

Opinnäytetyö AMK

Rakennusalan työnjohdon koulutusohjelma

Rakennusmestari

2013

Toni Karppinen

# TYÖNJOHTAJAN KESKEISIMMÄT TEHTÄVÄT KOULURAKENNUKSEN PERUSKORJAUKSESSA



TURUN AMMATTIKORKEAKOULU  
TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Turun ammattikorkeakoulu

Tekniikka, ympäristö ja talous

Rakennusalan työnjohdon koulutusohjelma

Rakennusmestari (AMK)

Tuotantojohtaminen

Toni Karppinen

Opinnäytetyö

TYÖNJOHTAJAN KESKEISIMMÄT TEHTÄVÄT KOULURAKENNUKSEN  
PERUSKORJAUKSESSA

Hyväksytty

Turussa \_\_/\_\_/\_\_\_\_

Ohjaaja

\_\_\_\_\_

lehtori Risto Grusander

Koulutuspäällikkö

\_\_\_\_\_

tekn. lis. Esa Leinonen

Toni Karppinen

## TYÖNJOHTAJAN KESKEISIMMÄT TEHTÄVÄT KOULURAKENNUKSEN PERUSKORJAUKSESSA

Tämän opinnäytetyön tavoitteena on tarkastella työnjohtajan keskeisimpiä tehtäviä rakennustyömaalla. Esimerkkikohteena oli museoviraston suojelema koulurakennus Turun keskustassa, joka peruskorjattiin täysin. Pääurakoitsijana työmaalla oli Hartela Oy. Työmaa aloitettiin elokuussa 2012 ja se valmistui kokonaisuudessaan elokuussa 2013.

Opinnäytetyö käsittelee tehtäväsuunnitelman, ajallisen suunnittelun ja valvonnan, aliurakkasopimukset, työ- ja ympäristöturvallisuuden, työmaasuunnittelun sekä laadunvarmistuksen. Opinnäytetyöhön kuuluu teoriaosuus, jossa apuna on käytetty alan kirjallisuutta sekä Ratu-kortistoa. Teorian soveltaminen käytäntöön pohjautuu lähinnä omiin kokemuksiin kyseisellä työmaalla.

Tämän opinnäytetyön tekeminen auttoi sisäistämään koulussa opetetun teorian sekä soveltamaan sitä jatkossa työmaalla. Tällä työllä oli suuri vaikutus ammatilliseen kasvuun sekä heikkojen osa-alueiden tunnistamiseen.

### ASIASANAT:

rakennusala, työturvallisuus, aliurakkasopimukset, työmaasuunnittelu, laadunvarmistus

BACHELOR'S THESIS | ABSTRACT

TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Construction Management | (Site manager)

12/2013 | 65

Risto Grusander, Senior Lecturer, TUAS

Toni Karppinen

## SITE MANAGERS KEY DUTIES IN SCHOOL BUILDING RENOVATION

The aim of this thesis was to introduce a site manager's key duties in a construction site. The example site is located in the centre of Turku. It is a school building which is preserved by the National Board of Antiquities. The whole school was repaired. The main contractor of the site was Hartela Oy. Construction work started in August 2012 and the site was all completed in August 2013.

This thesis comprises the task plan, scheduling and supervision, subcontracts, work and environmental safety, site planning and quality assurance. This thesis also includes a theoretical part where construction literature and Ratu files were used. The part on application of theory to practice is based on the author's experience at this site.

This work helped me to take in the theory that I have learned at school and to apply it on site. This project had a great effect on the author's professional development and was helpful in determining improvement needs.

### KEYWORDS:

Construction industry, safety, subcontracts, site planning, quality assurance

# SISÄLTÖ

<b>1 JOHDANTO</b>	<b>7</b>
<b>2 TUOTANNONSUUNNITTELU JA OHJAUS</b>	<b>9</b>
2.1 Tehtäväsuunnittelu	9
2.2 Ajallinen suunnittelu ja valvonta	10
2.3 Aliurakkasopimukset	12
2.4 Työ- ja ympäristöturvallisuus	14
2.5 Työmaasuunnittelu	17
2.6 Laadunvarmistus	18
<b>3 TEORIAN SOVELTAMINEN KÄYTÄNTÖÖN TYÖMAALLA</b>	<b>22</b>
3.1 Tehtäväsuunnittelu	22
3.2 Ajallinen suunnittelu ja valvonta	23
3.3 Aliurakkasopimukset	25
3.4 Työ- ja ympäristöturvallisuus	26
3.5 Työmaasuunnittelu	28
3.6 Laadunvarmistus	29
<b>4 OMA OSAAMISTASO JA KEHITTYMISTARVE</b>	<b>32</b>
4.1 Tehtäväsuunnittelu	32
4.2 Ajallinen suunnittelu ja valvonta	32
4.3 Aliurakkasopimukset	33
4.4 Työ- ja ympäristöturvallisuus	33
4.5 Työmaasuunnittelu	34
4.6 Laadunvarmistus	34
<b>5 YHTEENVETO</b>	<b>36</b>
<b>LÄHTEET</b>	<b>37</b>

## LIITTEET

- Liite 1. Tehtäväseuranta
- Liite 2. Tehtäväsuunnitelma
- Liite 3. Yleisaikataulu
- Liite 4. Hankinta-aikataulu
- Liite 5. Rakennusvaiheaikataulu
- Liite 6. Sisävalmistusvaiheaikataulu
- Liite 7. Luovutusaikataulu
- Liite 8. Taloudellinen loppuselvitys
- Liite 9. Työmaasuunnitelma
- Liite 10. Pölyntorjuntasuunnitelma

## KUVAT

Kuva 1. Koulun julkisivu ennen remonttia.

7

# 1 JOHDANTO

Tämän opinnäytetyön tavoitteina on esitellä Hartela Oy:n työnjohtajan keskeisimmät tehtävät suojellun koulurakennuksen saneerauskohteessa. Käsittelen tehtäväsuunnittelun, ajallisen suunnittelun ja valvonnan, aliurakkasopimukset, työ- ja ympäristöturvallisuuden, työmaasuunnittelun sekä laadunvarmistuksen. Työhön kuuluu teoriaosuus, teorian soveltaminen käytäntöön sekä oma osaamistaso ja kehittymistarve.

Hartela-yhtiöllä on jo yli 70 vuoden kokemus rakentamisesta. Yrityksen toimialoihin kuuluvat asunto-, liike-, toimisto-, teollisuusrakentaminen sekä julkiset rakennukset. Hartela on perheyritys, jota johdetaan jo kolmannessa polvessa. Yhtiön päätoimialueet ovat Etelä-Suomi, Päijät-Häme, Lounais-Suomi, Satakunta, Pirkanmaa ja Oulu. Lisäksi konsernilla on vientitoimintaa Venäjällä. Hartelan arvoihin kuuluvat ammattitilpeys, luotettavuus, laatu sekä jatkuvuus. (Hartela.)

Opinnäytetyön työmaani oli vanhan koulurakennuksen peruskorjaus ja uudistaminen Turun keskustassa. Koulurakennus on Museoviraston suojelema, ja se on valmistunut 1900-luvun alussa. Sen on suunnitellut arkkitehti Wivi Lönn. Rakennuksessa on neljä kerrosta sekä ullakko.



Kuva 1. Koulun julkisivu ennen remonttia.

Koulussa uusittiin kaikki pois lukien runko sekä vesikatto. Ullakkotilaan rakennettiin uusi konehuone ilmastointikoneita varten ja rakennuksen keskelle rakennettiin hissi, jolla pääsee jokaiseen kerrokseen. Työn teki erittäin haastavaksi se, että koulun ulkonäkö ei saanut muuttua alkuperäisestä ja jopa joitakin aikaisemmin tehtyjä uudistuksia muutettiin vastaamaan alkuperäistä ajan henkeä. Tämä johtui siitä, että rakennus on Museoviraston suojelema.

Jouduimme roiloamaan lähes kaiken LVIS-tekniikan massiivitiiliseiniin, koska koteloita ei saanut tehdä. Kaikki pinnat uusittiin ja luokkiin tuli valtavasti uutta tekniikkaa. Koulurakennuksessa oli myös paljon purkutöitä vaikeuttavia tekijöitä, kuten esim. asbestia sekä kreosoottia.

Rakennuksen julkisivu uusittiin myös täysin. Alkuperäinen rappaus poistettiin tiileen asti, jonka jälkeen tehtiin uusi rappaus. Museoviraston vaatimusten mukaan rappauksen tuli olla täysin vastaava kuin alkuperäinen oli ollut 100 vuotta sitten. Alkuperäinen rappaus tutkittiin näytteitä ottamalla sekä vanhoja valokuvia analysoimalla, jolloin saatiin selville, millainen alkuperäinen rappaus on ollut. Rappaus toteutettiin kolmikerrosrappauksena ja pinta maalattiin kalkkimaalilla kalkkihakkuria käyttäen.

Työmaa aloitettiin elokuussa 2012 ja valmistui kokonaisuudessaan elokuussa 2013. Sisätilat luovutettiin jo kesäkuussa 2013. Kohteessa oli minun lisäksi vastaava mestari, työmaainsinööri sekä nuorempi työnjohtaja. Menin työmaalle syyskuussa 2012 työnjohdon harjoitteluun, jonka jälkeen työskentelin siellä koulun ohella. Suoritin myös viimeisen työnjohdon harjoitteluni kyseisellä työmaalla. Harjoittelun jälkeen jäin sinne työskentelemään työmaan loppuun asti.



## 2 TUOTANNOSUUNNITTELU JA OHJAUS

### 2.1 Tehtäväsuunnittelu

Tehtäväsuunnittelu käsittää yhden tehtävän toteutuksen suunnittelun ohjausta ja valvontaa varten. Tehtävällä tarkoitetaan yhtä työkauppaa, aliurakkaa tai muuta yhtä työkokonaisuutta. (Ratu S-1228 2010, 1.)

”Tehtäväsuunnittelun tavoitteena on varmistaa, että yksittäisen rakennustyömaan tehtävä saavuttaa sille asetetut ajalliset ja taloudelliset tavoitteet sekä laatuvaatimukset. Tehtäväsuunnittelu tarkoittaa karkeamman tason tuotantosuunnitelmat sille tarkkuustasolle, että suunnitelma tarjoaa konkreettiset välineet työmaan johdolle tuotannon valvontaan, johtamiseen ja ohjaukseen” (Ratu KI-6023 2012, 33.)

Pääurakoitsijan työnjohto laatii tehtäväsuunnitelman yleensä ajallisesti kriittisistä tehtävistä tai tehtävistä, jotka ovat merkittäviä laadullisesti tai rahallisesti. Pienempikin tehtävä voi vaatia työnjohdolta paljon erityistä suunnittelua, jolloin tehtäväsuunnitelma toimii työnjohdon työkaluna muissakin suunnitelmissa. Tehtäväsuunnitelma on myös hyvä tehdä silloin, kun tehtävä on tekijöille tuntematon. Tehtäväsuunnitelma käydään yhteisesti läpi aloituspalaverissa. (Ratu 1207-S 2004, 1.)

Tehtäväsuunnittelun lähtötiedot kootaan ennen suunnitelman aloittamista. Lähtötietoja ovat hankekohtaiset suunnitelmat ja asiakirjat sekä yleiset asiakirjat, joista käy ilmi työn toteutus, laatuvaatimukset sekä tehtävän taloudelliset ja ajalliset tavoitteet. Tällaisia asiakirjoja ovat mm. urakkasopimus, laatusuunnitelma, rakennus- ja työselostus, piirustukset, tavoitearvio, yleisaikataulu sekä yleiset ohjeet. (Ratu KI-6023 2012, 34.)

Tehtäväsuunnittelun apuna voidaan käyttää myös valmiita pohjia sekä aikaisemmin laadittuja tehtäväsuunnitelmia. Vaikka vanhojen tehtäväsuunnitelmien käyttö helpottaa ja nopeuttaa työtä, täytyy muistaa, että kopioimisella ei saavuteta haluttua lopputulosta. Tehtäväsuunnitelma tulee aina laatia ottaen huomioon kyseisen tehtävän ja työmaan ominaispiirteet. (Ratu KI-6023 2012, 34.)

Tehtäväsuunnitelma sisältää paljon tietoja, joita hyödynnetään tehtävää johdettaessa sekä muita suunnitelmia laadittaessa. Suunnitelma sisältää mm.

- tehtävän sisällön ja painopisteiden määrittäminen (alkutila, lopputila, osatehtävät ja laajuus)
- riskit (riskien tunnistaminen, varautuminen, ennaltaehkäisy)
- ajallinen suunnittelu ja ohjaus (tavoitteet, työryhmä, aikataulun ohjaus)
- kustannusten suunnittelu ja ohjaus (tavoitteiden tarkistaminen, maksuerät, kustannusten valvonta)
- tehtävän aloitusedellytysten tarkistaminen (tarvittavat resurssit, edeltävät työt, aloituspalaveri, vastaanottotarkastus)
- laatuvaatimukset ja laadunvarmistus (laatuvaatimukset, mallityöt, tarkastukset ja mittaukset, ohjauspalaverit, luovutus)
- työturvallisuus (suojaukset, työtapo, tehtävän turvallisuusriskit). (Ratu S-1228 2010, 8.)

Tehtäväsuunnitelmaa täydennetään ja siihen lisätään asioita tiedon lisääntyessä. Prosessi ei lopu suunnitelman valmistumiseen, sillä tehtävää tulee valvoa ja ohjata koko suorittamisen ajan. (Ratu S-1228 2010, 8.)

## 2.2 Ajallinen suunnittelu ja valvonta

Kohteen aikataulua suunniteltaessa tulee ensin määrittää, kuinka paljon rakentamiseen on käytettävissä aikaa. Kun rakentamiseen kuluva aika on selvillä, jaetaan kohde osakohteisiin sekä tuotantotehtäviin. Tehtäville tulee määrittää myös työjärjestys ja ne tulee tahdistaa siten, että työ sujuisi mahdollisimman joutuisasti. Tehtävistä laaditaan aikataulu, jonka toteutuskelpoisuus tulee tarkistaa. (Ratu S-1231 2012, 5.)

Aikataulun voidaan sanoa olevan hankkeen toteutusmalli. Aikataulua suunniteltaessa etsitään olemassa olevia tietoja käyttäen realistisin toteutusmalli. Aikatauluun sidotaan tavoitteet sekä hankkeelle että yksittäiselle tehtävälle. Tavoitteiden tulee olla realistiset, ja niitä tulee pystyä seuraamaan toteutuneina määrinä sekä kuluneena aikana. (Ratu KI-6023 2012, 18.)

Aikataulua sekä tavoitteiden asettamista varten tarvitaan tietoa työsaavutuksista, työmenekeistä, kapasiteeteista sekä työryhmän koosta. Tällaisia tietoja saadaan esimerkiksi tavoitearviosta, kokemuksesta sekä erilaisista lähteistä, kuten aikataulukirjasta. (Ratu KI-6023 2012, 19.)

”Hankkeen aikataulusuunnittelun vaiheet, eri vaiheiden merkitys ja keskinäinen järjestys ovat riippuvaisia hankkeen laajuudesta ja teknisestä vaikeudesta, kokonaiskeston kireydestä sekä aliurakointiasteesta ja työvoiman käyttöperiaatteesta” (Ratu KI-6023 2012, 19).

Aikataulusuunnittelun vaiheet ovat

- aikataulun kireyden tarkistus
- tehollisen rakennusajan laskeminen
- kohteen jakaminen osiin
- aikataulutehtävien muodostaminen
- aikataulutehtävien mitoitus
- työjärjestyksen suunnittelu ja valinta
- tehtävien ajoitus ja resurssien taseus eli tahdistus ja rytmitys
- tuotantoa palvelevan aikataulun teko
- aikataulun tarkistaminen (Ratu KI-6023 2012, 19).

Vaiheiden järjestys ei ole aina selkeä, sillä usein palataan aiempiin suunnitteluvaiheisiin, koska suunnittelun edetessä yleensä paljastuu edellisten vaiheiden puutteet. Myös suunnitteluvaiheessa voi ilmetä uutta tietoa, jolloin on syytä tarkistaa aikaisemmat vaiheet. (Ratu KI-6023 2012, 20.)

Aikataulua tehtäessä valitaan myös aikataulun esitystapa. Suomessa yleisimmin käytössä olevat aikataulut ovat jana-aikataulut sekä vinoviiva-aikataulut. Jana-aikataulussa työt ovat merkitty aikatauluun työnkeston mittaisina janoina. Tavallisesti jana-aikataulussa tehtävä on merkitty vasemmalla ja aika kulkee ylärivillä. Jana-aikataulussa voidaan myös esittää tavoitteet sekä riippuvuudet. Paikka-aikakaaviolla kuvataan vinoviivoin tehtävän paikka sekä kesto. Paikka-aikakaaviolla voidaan myös kuvata tehtävien suoritusjärjestys sekä toteutuksen aikavälit. Kuten jana-aikataulussa, myös paikka-aikakaaviossa aikaa kuvataan vaaka-akselilla. Pystyakselilla kuvataan rakennuksen fyysisiä osia. Tällaisia osia voivat olla esimerkiksi kerrokset tai portaat. (Ratu KI-6023 2012, 25.)

Työmaalla laaditaan aluksi yleisaikataulu. Tämän tarkoituksena on kuvata hankkeen kulku. Yleisaikatauluun mitoitetaan pääresurssit, joten se toimii pohjatiетona resurssisuunnitelmille, kuten työvoima-, kalusto- ja hankintasuunnitelmille, sekä tarkemmille suunnitelmille, kuten rakentamisvaihe- ja viikkoaikatauluille. Yleisaikatauluja laaditaan hankkeen aikana kolme erilaista, jotka eroavat toisistaan mm. laadinnan ajankohdaltaan, tarkkuustasoltaan sekä käyttötarkoitukseltaan. Tällaiset aikataulut ovat

- alustava yleisaikataulu, jota käytetään tarjousvaiheessa
- sopimusyleisaikataulu, jota käytetään sopimusvaiheessa
- työaikataulu, joka on työnaikainen yleisaikataulu. (Ratu KI-6023 2012, 27.)

Yleisaikataulun jälkeen laaditaan rakentamisvaiheaikataulu. Tällainen aikataulu laaditaan tietylle rakentamisvaiheelle tai ajanjaksolle. Rakentamisvaiheaikataulun tavoitteena on, että yleisaikataulu toteutuu. Rakentamisvaiheaikataulu laaditaan hieman kireämpiä T3-aikoja käyttäen. Aikataulua käytetään työmaalla keskeisenä ohjaamisen apuvälineenä. Rakentamisvaiheaikataulu toimii pohjana viikkoaikatauluille. (Ratu KI-6023 2012, 28.)

Viikkoaikatauluja laaditaan, jotta saavutetaan lyhyellä aikavälillä tavoitteiden toteutuminen, resurssien tehokas käyttö ja riittävyys. Aika- ja määrätavoitteiden avulla voidaan arvioida tarvittavat resurssit ja verrata niitä käytössä oleviin. Viikkosuunnittelua tehdään viikottain ja aina 1–3 viikkoa eteenpäin toteutettavien tehtävien mukaan. Viikkoaikataulu laaditaan työmaan tilanteen ja tavoitteiden mukaan. Aikataulu esitetään yleensä jana-aikataulumuodossa. (Ratu KI-6023 2012, 31.)

## 2.3 Aliurakkasopimukset

Aliurakat ovat hankintoja, jotka sisältävät pelkän työsuorituksen tai työsuorituksen ja siihen liittyvät materiaalit sekä palvelut. Aliurakoita ohjataan määrittämällä hankinnan sisältö sekä sopimusehdot. Sopimuksen teon jälkeen työmaalla valvotaan työn edistymistä ja laatua sopimuksen mukaisesti. Aliurakoitsijan työnjohdolle kuuluvat kuitenkin varsinainen tuotannonohjaus. Pääurakoitsijan

tulee huolehtia, että työn aloitusedellytykset ovat kunnossa ennen työn aloittamista. Pääurakoitsija laatii myös tehtäväsuunnitelman työstä, ja siinä ilmenneet asiat siirretään sopimukseen. (Junnonen 2010, 101.)

”Aliurakan sopimus- ja ohjausprosessi voidaan jakaa seuraavanlaisesti:”

#### Aliurakan valmistelu

- Tehtäväsuunnitelman tekeminen
- Tarjouspyynnön laatiminen
- Tarjoajien valinta

#### Aliurakkapäätöksen tekeminen

- Tarjousvertailu
- Sopimusneuvottelut tai tarjouksen hyväksyminen
- Hankintapäätös
- Sopimuksen tekeminen

#### Aliurakan ohjaus ja valvonta

- Aloituspalaverin pitäminen
- Mallin tekeminen ja tarkastaminen
- Työnaikaisten palaverien pitäminen
- Työnaikainen ohjaus sopimuksen avulla
- Työnaikainen valvonta
- Aliurakan lopetuspalaverin pitäminen
- Aliurakkaan liittyvien materiaaalidokumenttien kokoaminen. (Junnonen 2010, 101).

Aliurakkasopimuksen solmimisen ensimmäinen vaihe on tarjouspyyntö, josta urakoitsija saa tarvittavat tiedot tarjouksen tekemiseen. Tarjouspyyntö lähetetään kirjallisessa muodossa. Annetusta tarjouksesta pääurakoitsija saa tiedon siitä, että mitä hankinta tulisi maksamaan. Tarjouspyynnössä pääurakoitsija il-

maisee ainoastaan kiinnostuksensa halutun työsuorituksen toteuttamisesta. Pääurakoitsija voi myös hylätä kaikki tarjoukset, jos hanke lykkääntyy tai jos kaikki tarjoukset ovat liian kalliita. Tarjouspyynnössä tulee ilmetä miten ja mihin mennessä tarjous tulee lähettää. Siinä tulee olla myös ohjeet siitä, miten kauan tarjous on voimassa ja voiko tarjous poiketa pääurakoitsijan asettamista ehdoista. Mikäli aliurakoitsija poikkeaa omassa tarjouksessaan tarjouspyynnöstä ilman, että siihen on annettu nimenomaisesti mahdollisuutta, eivät tarjouspyyntöön kirjatut ehdot sido aliurakoitsijaa ja hänen tarjouksensa voi tulla kokonaan hylätyksi. (Kankainen & Junnonen 2000, 50.)

Yleisten sopimusehtojen mukaan pääurakoitsija on tilaajalle vastuussa aliurakoitsijansa työstä kuten omistaan. Tästä syystä tulisi sopimus solmia siten, että pääurakoitsija vaatii samat vastuut aliurakoitsijalta kuin hänellä on itsellään aliurakatyöstä. Vastuu koskee erityisesti laatua, tilaajalle luovutettavia dokumentteja, takuu- ja vastuuajoja sekä työn suoritusta aikataulussa. Aliurakkasopimus voidaan tehdä esimerkiksi Suomen Rakennusmedia Oy:n aliurakkasopimuslomakkeelle YSE 1998 -sopimusta täydentävine liitteineen tai tekemällä RT 80260:n mukainen sopimus. Aliurakkasopimuksissa noudatetaan yleisiä sopimusehtoja YSE 1998. (Junnonen 2010, 110.)

## 2.4 Työ- ja ympäristöturvallisuus

Rakennustyömaalla on usein monta osapuolta. Työmaalla on jokaisella osapuolella työturvallisuusvelvollisuuksia. Osapuolten tulee tehdä tiivistä yhteistyötä ja jokaisen velvollisuus on tiedottaa avoimesti työturvallisuushavainnoista, toimenpiteistä sekä toimintojen yhteensovittamisesta. (Raturva 2 2010, 6.)

Pääurakoitsijan tulee huolehtia työmaalla

- Jokaiselle työmaalla työskentelevälle tulee antaa tarvittavat työturvallisuus ohjeet sekä tiedot työmaan vaaroista.
- Töiden yhteensovittamisesta
- Työmaaliikenteestä ja työmaalla liikkumisen järjestelyistä
- Työmaan yleisestä turvallisuudesta

- Muusta työmaan yleisestä suunnittelusta (Raturva 2 2010, 6.)

Eri osapuolten velvollisuudet yhteisellä työmaalla on säädetty myös työturvallisuuslaissa. ”Yhteisellä rakennustyömaalla on pääurakoitsijan asemassa olevan työnantajan tai, jos sellaista ei ole, rakennushanketta johtavan tai valvovan rakennuttajan tai muun henkilön huolehdittava 51§:ssä tarkoitetuista velvoitteista sekä siitä, ettei työstä aiheudu vaaraa työmaalla työskenteleville eikä muillekaan työn vaikutuspiirissä oleville henkilöille. Valtioneuvoston asetuksella voidaan antaa tarkempia säännöksiä yhteisen rakennustyömaan rakennuttajan, pääurakoitsijan tai muun päätoteuttajan velvollisuuksista ja niiden jakaantumisesta.” (Sortti 2013, 124.)

Lainsäädännössä on pääosin määritelty työmaan työturvallisuusvastuut, mutta niitä täsmennetään myös osapuolten välisillä sopimuksilla. Työmaan hyvä turvallisuustaso edellyttää erinomaista työturvallisuusjohtamista. Johtamisen tavoitteena on luoda työmaalle edellytykset turvalliseen työskentelyyn. Työturvallisuus tulisikin sisällyttää jokapäiväiseen toimintaan, johtamiseen ja palavereihin työmaalla. (Raturva 2 2010, 6–7.)

Vaarojen tunnistaminen on työmaalla erittäin tärkeää. Hanke sisältää usein tavanomaisia rakentamiseen liittyviä työturvallisuusriskejä sekä hankekohtaisia erityispiirteisiä riskejä. Tavanomaisiin riskeihin yrityksillä on usein jo olemassa selvät toimintaohjeet, mutta hankkeen erityispiirteisiin liittyvät riskit vaativat aina erityisen vaarojen tunnistuksen. Vaarojen tunnistus tulisi tehdä aina järjestelmällisesti ja siitä laaditaan dokumentti. Rakennushankkeen riskien arvioinnista on myös hyötyä tehtäväsuunnitelmaa laadittaessa. (Raturva 2 2010, 11.)

Hyvän työturvallisuustason ylläpitäminen työmaalla on keskeisessä asemassa työtapaturmien sekä terveyden haittojen ehkäisyssä. Rakennustyömaan työturvallisuus koostuu ennakkosuunnittelusta, työmaalla pidettävistä tarkastuksista, turvallisuusseurannasta sekä tapaturmien tutkinnan palautteista. Työturvallisuuden ylläpito on jatkuva prosessi, jota hoidetaan rakennustöiden turvallisuussuunnittelulla, työntekijöiden perehdyttämisellä sekä yhteistoiminnalla työsuojeluasioissa kaikkien osapuolten kesken. (Lehtinen 2013, 92.)

Rakennustyömaalle on ominaista sen jatkuva muuttuminen. Tästä syystä myös työturvallisuussuunnitelmia tulisi päivittää. Turvallisuussuunnitelmien päivittämi-

nen on pääurakoitsijan vastuulla. Tämä edellyttää sitä, että pääurakoitsijalla on käytössään ajan tasalla olevat suunnitelmat niin omista töistään kuin ali- ja sivu-urakoitsijoiden töistä. Pääurakoitsijan ajan tasalla pitäminen on jokaisen urakoitsijan velvollisuus. (Lehtinen 2013, 105.)

Turvallisuusseurannalla varmistetaan, että työmaalla tapahtuva toiminta saavuttaa sille asetetut turvallisuustavoitteet. Yleisesti työmaalla käytetään viikkotarkastusta, jossa työsuojeluvaltuutettu sekä työnjohtaja kiertävät koko työmaan ja tarkastavat työmaan turvallisuustason sekä kirjaavat puutteet. Myös rakennustyöasetuksessa määrätään, että rakennustyömaalla on voitava toteuttaa viikottainen kunnossapitotarkastus. Tarkastuksessa tarkastetaan mm. työmaan yleisjärjestys, putoamissuojaus, valaistus, työn aikainen sähköistys, nosturit, henkilönostimet ja muut nostolaitteet, nostoapuvälineet, työkoneet, telineet, kulkutiet, maan ja kaivantojen sortumavaaran estäminen sekä muut turvallisuuden kannalta merkittävät asiat. Työmailla on yleisesti ollut käytössä TR-mittaus, joka osoittaa selvästi indeksilukuna työmaan turvallisuustason. (Lehtinen 2013, 107–108.)

Rakentamisen ympäristövaikutukset on myös hyvä tuntea. ”Ympäristövaikutukset koostuvat useista eri osatekijöistä rakentamista palvelevassa teollisuudessa, rakentamisessa sekä rakennusten käytössä. Rakentamiseen käytettävien materiaalien raaka-aineiden otto, materiaalien ja rakennusosien valmistus, rakentaminen ja rakennusten käyttö aiheuttavat kaikki osaltaan rasituksia ympäristölle haitallisten päästöjen ja raaka-aineiden kulumisen kautta.” (Laine & Heljo 2007, 9.)

Ympäristövaikutukset tulisi huomioida jo suunnitteluvaiheessa, koska siinä tehdään päätöksiä, jotka vaikuttavat koko rakennuksen elinkaaren ajan, esimerkiksi lämmitysmuoto ja rakenteet (Laine & Heljo 2007, 10).

Ympäristöön vaikuttavia tekijöitä rakennustyömaalla ovat mm. rakennusjätteet, rakentamisesta aiheutuvat päästöt ( melu, pöly, värinä), energiankulutus, ympäristöriskit, rakentamisen laatu sekä työmaan turvallinen ja terveellinen ympäristö. Työmaan tehtävänä on vähentää työmaalla niitä ympäristöön vaikuttavia tekijöitä, joihin sillä on mahdollisuus. (Laine & Heljo 2007, 11.)

Työmaalla olisi hyvä laatia ympäristösuunnitelma, joka toimii työnjohtajan työkaluna ympäristöasioiden hoitamisessa. Tämä ei ole lakisääteinen, mutta yritys-



kohtainen toimintajärjestelmä tai ympäristöjärjestelmä voi edellyttää sen laatimista. Rakennuttajalla tai kunnalla saattaa olla myös omia vaatimuksiaan pääurakoitsijalle. Näistä vaatimuksistakin tiedottaminen muille urakoitsijoille onnistuu ympäristösuunnitelman avulla. Ympäristösuunnitelma sisältää esim.

- työmaan lähialueet sekä liikennejärjestelyt
- työmaan aluesuunnitelma
- tontin tiedot
- rakennusjätteiden hallinta
- työmaapäästöjen hallinta
- työmaan energian laatu ja käyttö
- kalusto
- työmaan tunnistetut ympäristöriskit
- ympäristön valvonta. (Laine & Heljo 2007, 12.)

Rakennustyömaan jätteitä kannattaa käyttää myös hyödyksi, koska suurin osa jätteistä on käyttökelpoista. Näin saadaan palautettua raaka-aineita uudelleen käyttöön, vähennettyä uusien raaka-aineiden käyttöä sekä pienennettyä kaatopaikkojen kuormitusta. Rakennusjätteitä voi hyödyntää esimerkiksi jo rakennuspaikalla, toisella työmaalla tai sitä voidaan jalostaa uudelleen raaka-aineiksi. Rakennusjätteiden hyötykäyttö tulisi suunnitella jo etukäteen. Työmaalla tulee olla myös jätehuoltosopimus, jossa on jätteiden loppusijoituspaikat ja kuljetukset merkitty. (Laine & Heljo 2007, 17.)

## 2.5 Työmaasuunnittelu

Työmaasuunnittelu on osana rakennustyömaan turvallisuussuunnittelua. Työmaasta tulee laatia työmaasuunnitelma ennen rakennustöiden aloittamista. Työmaasuunnitelmassa esitetään työmaa-alueen käytön keskeisimmät osat. (Työsuojeluhallinto)

Työmaasuunnitelma on siis työmaan aluesuunnitelma. Ensimmäinen työmaasuunnitelma laaditaan jo yleissuunnitteluvaiheessa, ennen työmaan aloittamista. Työmaasuunnitelma voidaan tarvittaessa laatia myös ennen jokaista raken-

tamisvaihetta tai rakentamisvaiheen erityispiirteet voidaan lisätä ensimmäiseen työmaasuunnitelmaan. (Koski 1995, 66.)

Työmaasuunnitelman tarkoitus on antaa tietoa työnjohtajille, ali- ja sivu-urakoitsijoille sekä työsuojeluhenkilöstölle eri rakentamisvaiheiden työmaajärjestelyistä. Työmaasuunnitelma laaditaan yleensä asemapiirroksen mittakavaan piirtämällä ja siitä selviää kuhunkin rakentamisvaiheeseen liittyvät, työmaajärjestyksen kannalta oleelliset seikat. Näitä seikkoja ovat mm.

- rakennukset, rakennelmat, puut
- työmaan rajat, aidat, portit ja kyltit
- kulkutiet ja ajoväylät
- toimisto-, sosiaali- ja varastotilat
- nostokaluston sijainti ja ulottumat
- kaivualueen rajat
- läjitysalueet
- työ- ja varastoalueet
- ensiapupisteet ja tarvikkeet
- sähkö-, vesi- ja lämpöliittymät
- työmaasähköistys
- muu merkittävä kalusto. (Koski 1995, 66.)

Työmaasuunnitelman laatii työnsuunnittelija, vastaava työnjohtaja tai työmaainsinööri. Ennen suunnitelman laatimista tulee selvittää eri urakoitsijoiden kuljetus-, varastointi- sekä työtilantarve. Suunnitelmassa täytyy myös määrittää kulkuteiden, erilaisten työnaikaisten tilojen, koneiden ja kaluston tarkoituksenmukaisen sijoitus työmaalla. Suunnitelmasta on aina vastuussa vastaava työnjohtaja. Työmaasuunnitelmaa tulee aina korjata tarpeen vaatiessa, esimerkiksi työmaan muuttuessa oleellisesti. Työmaasuunnitelma toimii lähtötietona rakentamisvaihe aikataululle sekä työsuojelusuunnitelmalle. (Koski 1995, 66.)

## 2.6 Laadunvarmistus

”Laatu on todettua vastaavuutta asetettuihin tai oletettuihin tavoitteisiin” (Koivu 1994, 9.)

Laadunvarmistuksessa tärkeää on ensiksi määritellä, mitä on laatu, sillä laadun täsmällinen määrittäminen on haastavaa. Laatua voidaan määritellä esimerkiksi neljällä tavalla. Näitä tapoja ovat

- tuotokeskeinen laatu
- toimintakeskeinen laatu
- asiakaskeskeinen laatu
- arvokeskeinen laatu. (Koivu 1994, 9.)

Tuotokeskeinen ajattelu on melko perinteinen ajattelutapa, joka lähtee siitä ajatuksesta, että laatu on tuotteen ominaisuuksien summa. Tässä ajattelutavassa luotetaan ikään kuin tuotteen ”paremmuuteen”, jolloin myös parempi laatu tarkoittaa korkeampia kustannuksia. Toimintakeskeinen määrittely pohjautuu annettujen vaatimusten ja tavoitteiden saavuttamiseen. Jos näitä ei saavuteta, on kyseessä laatupoikkeama. Määritettäessä laatua asiakaskeskeisesti asetetaan asiakkaan odotukset sekä vaatimukset kaiken edelle. Tästä tekee haastavan se, että jokaisella asiakkaalla on erilaiset odotukset laadun suhteen, jolloin laatuvaatimusten selvittäminen etukäteen korostuu. Arvokeskeinen määrittely perustuu vertailuun laadusta maksettuun hintaan. Joten tällä ajattelulla tuote on laadukas, jos se on edullinen ja päinvastoin jos tuote on kallis, se ei voi olla laadukas, vaikka se ominaisuuksiltaan täyttäisikin kaikki odotukset. (Koivu 1994, 9.)

Rakennushankkeen laatujohtamisen käytännön työvälineenä käytetään yleisesti laatusuunnitelmaa. Sen tekemisellä otetaan huomioon kohteen erityispiirteet, jotta tilaajan vaatimukset ja odotukset voitaisiin täyttää kokonaan. Laatusuunnitelma on hankekohtainen sovellus yrityksen käytössä olevasta laatusuunnitelmasta. (Junnonen 2010, 59.)

Laatuvaatimusten yksiselitteinen ymmärtäminen on laadukkaan työn kannalta tärkeintä. Laatuvaatimukset löytyvät rakennusselostuksista, piirustuksista ja työselostuksista. Vaatimukset voivat perustua yleisiin laatuvaatimuksiin tai ne voivat olla kohdekohtaisia. Usein rakennuttajan laatuvaatimukset ovat esitetty viittauksina yleisiin asiakirjoihin. Tällöin saattaa vaatimuksissa esiintyä epäselvyyksiä, ristiriitaisuuksia tai päällekkäisyyksiä. (Junnonen 2010, 63.)

Rakennusurakan yleiset sopimusehdot (YSE 1998) edellyttää, että urakoitsija esittää laadunvarmistuksensa, jos sitä pyydetään. Yleensä tämä esitetään osana laatusuunnitelmaa. Sopimusehdot edellyttävät myös laadunvalvontaa, joita ovat mm. erilaiset mittaukset, tarkastukset sekä katselmukset. Myös laatutodistusten tarkastus ja arkistointi ovat osa laadunvalvontaa. Laadunvarmistustoimenpiteet voidaan jaotella työmaakohtaisiin sekä tehtäväkohtaisiin toimenpiteisiin. Työmaakohtaisia ovat mm. laadunvarmistussuunnitelma, laadunvarmistusmenettelyt sekä laaduntuottokyvyn mittaus. Tehtäväkohtaisia ovat tehtäväsuunnitelma, jossa on potentiaalisten ongelmien analyysi sekä laatuvaatimukset, jotka ovat kirjoitettu auki. Myös pääurakoitsijan omat tarkastukset ovat osa tehtäväkohtaisia laadunvarmistustoimenpiteitä. Luovutusvaiheen menettelyt voidaan lukea molempiin osiin. Luovutusvaiheeseen kuuluu mm. itselleluovutus, toimintakokeet sekä huolto- ja luovutuskansion teko. (Junnonen 2010, 72.)

Laadun tarkastamista suoritetaan heti ensimmäisen työkohteen tai sen osan valmistuttua (mallityö). Tällä saadaan varmistus siitä, että työnsuorittajat ovat ymmärtäneet laatuvaatimukset. Jos työssä on virheitä, ne korjataan ja jatkossa menetellään sovitulla tavalla. Näin saadaan estettyä laatuvirheiden toisto työn edetessä. Työn aikana pidetään myös tarkastuksia, jotta voidaan todeta urakasuorituksen sopimuksenmukaisuus. Työn aikana täytyy myös tarkastaa ennen peittävien työvaiheiden aloittamista, että aikaisempi työvaihe täyttää laatuvaatimukset. Työvaihetarkastuksilla urakoitsija itse varmistuu työnsä sopimuksenmukaisuuden täyttämisen ja dokumentoi tarkastukset sovitulla tavalla. (Junnonen 2010, 77.)

Luovutusvaiheessa urakoitsija toteuttaa monia laadunvarmistukseen liittyviä osasuorituksia. Tällaisia ovat mm. itselleluovutus, toimintakokeet ja säädöt, käytönopastus, rakennuksen käyttö- ja huolto-ohjeiden sekä muiden luovutusaineiston kokoaminen. Osapuolet tarkastavat kohteen myös yhdessä, jotta se täyttää annetut laatuvaatimukset. Myös viranomaiset tarkastavat viranomaistarkastuksissa, jotta kohde täyttää annetut viranomaismääräykset. (Junnonen 2010, 79.)

Rakennuksen luovutusvaiheen tarkastukset suoritetaan yleensä seuraavanla-  
sesti (Junnonen 2010, 81):

1. välikatselmukset, laite- ja asennustapatarkastukset, valvontakokeet
2. koekäyttövalmiuden toteaminen
3. toimintakoe
4. koekäyttö
5. tarkistusmittaukset
6. loppukatselmus
7. takuu aika.

## 3 TEORIAN SOVELTAMINEN KÄYTÄNTÖÖN TYÖMAALLA

### 3.1 Tehtäväsuunnittelu

Hartela Oy:ssa on ollut jo pitkään tehtäväsuunnittelu yleisesti käytössä työmail-la, mutta tällä työmaalla varsinaisia tehtäväsuunnitelmia ei tehty. Tämä johtui siitä, että työmaalla tehtiin töitä useissa erissä ja eri tiloissa. Myös koska kohde oli vanha rakennus, joka saneerattiin kokonaan, töiden suunnittelu ennakolta oli haastavaa, sillä aina ei voinut tietää, mitä purkamisen alta löytyy.

Työmaalla oli laatukansio, joka sisälsi kaikista työvaiheista omat kaavakkeet. Työnjohtajat ja työnsuorittajat täyttivät nämä kaavakkeet yhdessä ennen työn aloitusta. Kaavakkeet sisälsivät lähes samat tiedot kuin tehtäväsuunnitelmakin, mm. työnsuorittajan, työn toteutustavan, aikataulun, tarkastettavat asiat, työturvallisuuden ja laatuvaatimukset. Lisäksi työnjohtajilla on käytössä tietokoneella valmis Excel-pohjainen taulukko tehtäväseurantaa varten. Tällä taulukolla on erittäin helppo ja hyvä seurata tehtävän etenemistä ja kustannuksia, koska taulukosta näkee heti, jos ollaan aikataulusta jäljessä tai kustannukset ovat nousmassa suunnitellusta. Mielestäni tämä taulukko on ehdottomasti otettava käyttöön laajemmissa työvaiheissa, kuten esim. runkotöissä ja julkisivumuurauksessa. Tällä työmaalla tein tehtäväseurannan ikkunakorjauksista (liite 1). Vaikka työ oli aliurakkana toteutettu, se oli silti ennalta tuntematon ja halusimme tietää, pysyykö urakoitsija aikataulussa.

Vaikka varsinaista tehtäväsuunnittelua ei ollut työmaalla käytössä, tein silti sellaisen julkisivurappauksesta (liite 2). Siinä käytin pohjana koulussa tekemääni suunnitelmaa. Tehtäväsuunnitelmani sisälsi kohteen tiedot, työn sisällön, aikataulun, kustannukset, laatuvaatimukset, usein esiintyvät ongelmat (POA), logistiikan, koneet, kaluston, työvälineet, työturvallisuuden ja laadunvarmistuksen.

Hartela Oy:ssä tehdään tehtäväsuunnitelmat kaikista tärkeimmistä tehtävistä aikataulun sekä kustannusten kannalta. Myös ennalta tuntemattomista töistä tehdään tehtäväsuunnitelmat. Tehtäväsuunnitelman avulla varmistetaan, että työn suoritus ja lopputulos vastaavat haluttua. Tällä voidaan myös varmistua, että kohteen erityisvaatimukset on otettu huomioon. Tehtäväseurantataulukko on osana Hartelan tehtäväsuunnittelua ja tällä varmistetaan, ettei kustannus- sekä aikataulutavoitteet ylity.

### 3.2 Ajallinen suunnittelu ja valvonta

Aikataulujen laatiminen työmaalla on erittäin tärkeää, koska siinä sidotaan työmaan alku- ja loppuhetki sekä erilaiset välitavoitteet päivämääriin, joita tulee noudattaa. Toteutimme aikataulujen teon pääasiassa PlaNet -ohjelmalla, mutta joitain viikkoaikatauluja tein myös Excel-taulukoihin. Aikataulut tulisi olla myös esillä työntekijöiden tiloissa sekä työnjohdon seinällä, jotta jokainen työntekijä tietää, mitkä ovat aikataulut ja tavoitteet.

Työmaalla oli hyvä ja tarkka yleisaikataulu (liite 3), jonka laativat vastaava mestari sekä työpäällikkö yhdessä. Lisäksi sivu-urakoitsijat ilmoittivat omien tehtäviensä kestot sekä aloituspäivät ja minä päivitin ne aikatauluun. Tämän jälkeen aikataulu tarkastettiin työmaakokouksessa yhdessä urakoitsijoiden, suunnittelijoiden, rakennuttajien ja käyttäjien kanssa. Yleisaikataulu toimii työmaalla pohjana muille suunnitelmille.

Yleisaikataulun pohjalta laadimme rakennusvaihe- ja hankinta-aikataulut. Hankinta-aikataulu (liite 4) on erittäin hyvä apu työmaalla, koska siitä näkee heti, milloin on jokin toimitus tulossa työmaalle. Hankinnat voisi myös liittää johonkin toiseen aikatauluun, mutta mielestäni on selkeämpää, että se on omana aikatauluna.

Rakennusvaiheaikataulu (liite 5) on tarkempi kuin yleisaikataulu, ja sitä voidaan päivittää ja muokata tarpeen mukaan. Jaoimme aikatauluun tehtävät kerroksittain, jotta se on helpommin luettavissa ja tarkempi. Rakentamisjärjestys meillä oli ylhäältä alaspäin, koska ensimmäisen kerroksen purkutyöt veivät eniten ai-

kaa. Purkutyötä hidasti pohjalaatan alta löytynyt kreosootti, joka täytyi poistaa asbestityönä.

Koska työmaa oli vanha koulurakennus, joka peruskorjattiin ja uudistettiin täysin, oli se hyvin erilainen kohde kuin esim. asuntokohde. Jokainen luokka olikin erilainen tila ja tiloissa oli myös paljon tekniikkaa, joka ei ollut meille tuttua. Tästä johtuen oli myös järkevää tehdä pelkästään sisävalmistusaikataulut (liite 6). Sisävalmistusaikataulut laadittiin kerroskohtaisesti. Aikataulun pohjana käytettiin yleisaikataulua sekä rakennusvaiheaikataulua.

Erityistä viikkoaikataulua ei työmaalla ollut käytössä, vaan jokainen työnjohtaja piti itse kirjaa työtehtävistä ja tarkemmista aikatauluista joko kalenterin avulla, ruutupaperilla tai Excel-taulukoin. Näihin merkittiin mm. betonin toimitusajat. Mielestäni tällainen käytäntö toimi työmaalla, sillä meillä oli hyvä työilmapiiri ja yhteishenki ja kaikki kommunikoivat keskenään. Näin jokainen tiesi, milloin on valu tai tavarantoimitus sekä mitkä työvaiheet ovat käynnissä. Lisäksi työpäivän päätteeksi kertasimme aina, mitä saimme tehtyä ja mitä huomenna tehdään, joten pysyimme kaikki ajan tasalla.

Työmaan loppupuolella laadimme myös luovutusaikataulun (liite 7). Tähän aikatauluun merkittiin päivämäärät eri tarkastuksille ja katselmuksille. Aikataulu laadittiin yhdessä urakoitsijoiden ja rakennuttajien kanssa.

Tällä työmaalla aikataulut pitivät hyvin paikkaansa ja työmaa valmistuikin aikataulussa. Ainoat aikataulupoikkeamat syntyivät, kun materiaalien toimittajat olivat pahasti myöhässä. Hankinnat ja toimitukset olivat vaikeita, koska koulu on Museoviraston suojelema, eikä nykyaikaisia materiaaleja saanut käyttää. Jouduimme esimerkiksi tilaamaan Italiasta ikkunoiden sulkimia sekä ikkunapenkitiiliä. Näistä tilanteistakin selvittiin kokeneen ja ammattitaitoisen vastaavan mestarin johdolla.



### 3.3 Aliurakkasopimukset

Aliurakkasopimus on kahden urakoitsijan välinen sopimus, joka voi sisältää työtä sekä materiaaleja. Hartela Oy:ssa aliurakkasopimukset hoidetaan yleensä toimiston hankintaosaston kautta. Hankintaosasto saa tarvittavat tiedot työmaan hankinta-aloitteista, työmaakansiosta sekä määräluettelosta. Näiden pohjalta he pyytävät tarjouksia, tekevät vertailuja, neuvottelevat ja solmivat sopimukset. Hankintaosastolla on valmiit sopimus pohjat aliurakkasopimuksia varten, joten niistä tulee automaattisesti selkeät ja lailliset. Sopimukset pyritään kirjaamaan niin selväksi, että molemmat osapuolet ymmärtävät asiat samalla tavalla. Myös erilaiset viittaukset olisi hyvä avata sopimuksen kirjoittamisen vaiheessa, jotta säästytään väärinkäsityksiltä.

Aliurakoitsijoiden valinta vaatii työmaan ja hankintaosaston välistä tiivistä yhteistyötä, jotta saadaan paras mahdollinen urakoitsija suorittamaan työtä. Työmaalta voidaan vaikuttaa urakoitsijoiden valintaan, jos esim. jokin tietty urakoitsija on tuttu ja hänen kanssaan työt sujuvat moitteettomasti. Työmaa voi olla myös mukana siinä vaiheessa, kun on jokin erityinen ja haastava kohde, jolloin pitää käydä paikan päällä katsomassa ja pitämässä palaveria. Erittäin pienimuotoisessa työssä voi työmaa ottaa suoraan aliurakoitsijan tekemään työn.

Olen itse ollut mukana aliurakkaneuvotteluissa, antanut lisätietoa hankintaosastolle, tehnyt tarjouspyyntöjä pienistä urakoista sekä solminut suullisia sopimuksia urakoitsijoiden kanssa (esim. antanut pienimuotoisen työn tuntitöillä hoidettavaksi). Lisäksi olen tehnyt työmaan taloudellisia loppuselvityksiä urakoitsijoiden kanssa (liite 8). Taloudelliset loppuselvitykset olisikin tärkeä hoitaa heti työmaan päätyttyä, jotta molemmat urakoitsijat ovat yhteisymmärryksessä ja välttävät suurilta yllätyksiltä. Esimerkiksi tilaaja voi olla siinä uskossa, että aliurakoitsija on laskuttanut ja saanut kaikki rahat, jotka hänelle kuuluu, mutta urakoitsija saattaa lähettää kuitenkin laskun vielä monen kuukauden päästä, jolloin sitä on paljon vaikeampi selvittää.

Tällä työmaalla ei ollut aliurakoitsijoiden kanssa suuria ongelmia, vaan jokainen hoiti hienosti omat urakkansa ja työt sujuivat joustavasti. Ainoastaan pieniä on-

gelmia syntyi silloin, kun jokin urakoitsija oli ketjuttanut oman työnsä eteenpäin ja ammattitaidottomat työntekijät saapuivat suorittamaan työtä. Näistä selvittiin valvontaa ja ohjausta tehostamalla, mutta yhdessä tilanteessa jouduttiin vaihtamaan työn suorittajaa.

### 3.4 Työ- ja ympäristöturvallisuus

Työ- ja ympäristöturvallisuutta nostetaan valtakunnallisesti koko ajan korkeampaan arvoon. Työt täytyy suunnitella siten, että siitä ei aiheudu vaaraa työnsuorittajalle, lähistöllä liikkuvalla eikä ympäristölle. Työ- ja ympäristöturvallisuuteen varaudutaankin yleensä jo laskentavaiheessa. Työmaata suunniteltaessa vastaava mestari laatii työmaasuunnitelman (liite 9), joka on työturvallisuuden kannalta välttämätön. Työmaata perustettaessa laaditaan myös monenlaisia muita asiakirjoja, joilla varmistetaan, että työmaa on turvallinen työskentelylle sekä ympäristölle. Hartela Oy:ssä asiakirjoja ovat mm. jätehuoltosuunnitelma, ympäristösuunnitelma, elementtiasennussuunnitelma, pölyntorjuntasuunnitelma, putoamissuojasuunnitelma sekä työ- ja suojatelinesuunnitelma.

Työntekijöiden perehdytys on tärkeimpiä työturvallisuustehtäviä ja onnettomuuksien ennaltaehkäisykeinoja rakennustyömaalla. Työntekijöille täytyy selvittää mm. työmaasuunnitelma, putoamissuojaukset, poistumistiet, vaaralliset aineet sekä yleinen toiminta työmaalla. Työturvallisuuden ylläpitäminen on jokaisen velvollisuus työmaalla. Perehdytys tapahtuu yleensä työmaatoimistossa, mutta siihen kuuluu myös työmaakerros. Jokainen työmaalla työskentelevä pitää perehdyttää. Hartela Oy:ssä on myös käytössä työmaaopas, joka jaetaan kaikille perehdytyksen yhteydessä. Työmaaoppaasta löytyy kaikki tärkeimmät tiedot työmaasta ja työmaan henkilökunnasta. Työmaaopas löytyy myös työmaatoimistosta sekä työntekijöiden taukotilasta.

Työmaan työturvallisuustasoa voidaan mitata viikkotarkastuksin sekä TR-mittauksin. Meillä oli kohteen alussa käytössä viikkotarkastukset, koska työmaalla oli vain muutama työntekijä. Viikkotarkastuksiin kuuluu viikottainen työ-

maakierros, jossa kartoitetaan työmaalla olevat turvallisuuspuutteet. Kierroksen jälkeen puutteet kirjataan viikkotarkastuspöytäkirjaan, pöytäkirja allekirjoitetaan ja laitetaan työturvallisuuskansioon. Olin työmaalla vastuussa viikkotarkastuksista. Työmaan edetessä ja työntekijöiden lisääntyessä pidettiin työmaalla vaalit ja valittiin työsuojeluvaltuutettu sekä varavaltuutettu. Tämän jälkeen työsuojeluvaltuutettu teki joka viikko TR-mittauksen, jolla tarkastettiin työmaan turvallisuustaso. Hartelan TR-mittauksen tavoite taso oli 2013 90 %. Pääsimme tähän tasoon harvoin. Työmaalla oli purkutöistä, roilotuksista sekä paikkauksista johtuen pölyinen, joka laski tasoa. Tiedostimme pölyn jo ennen työn aloitusta ja teimme työmaasta pölyntorjuntasuunnitelman (liite 10). Yritimme saada pölyä hallintaan osastoinneilla, alipaineistuksella, koneisiin asennetuilla imureilla, jätekuilulla sekä työmaasiivoojilla. Kastelua emme voineen käyttää, koska rakennuksessa oli puiset välipohjat sekä lautoalattiat.

Saneerauskohteet ovat mielestäni huomattavasti haastavimpia kohteita työturvallisuuden kannalta kuin uudiskohteet. Saneerauskohteet ovat usein ahtaita ja pölyisiä työmaita. Tässä kohteessa hyvänä puolena oli, että siellä ei ollut käyttäjiä ollenkaan, joten heidän turvallisuudestaan ei tarvinnut huolehtia. Ainoastaan kun kadunpuoleinen rappaustyö oli käynnissä, piti ohikulkijoille järjestää turvallinen jalankulku. Tämä hoidettiin jalankulkukatoksella.

Työturvallisuuden varmistaminen työmaalla koskee myös sääolosuhteita. Työnjohtajien tulee järjestää työmaalle riittävä valaistus, joka tulisi olla päällä heti aamulla, kun ensimmäinen työntekijä tulee työmaalle. Työmaan valaistuksella ehkäistään turhia loukkaantumisia pimeässä kompuroinnista johtuen. Myös talvi aiheuttaa suuria turvallisuusriskejä, jos sen tuomiin olosuhteisiin ei varauduta. Jos lumitöitä ja hiekoitusta piha-alueella ei hoideta, on työmaalla todella vaarallista kulkea. Tällä työmaalla talven aiheuttamat lisätyöt turvallisuuden osalta hoidettiin siten, että yhden henkilön vastuulla oli, että lumityöt ja pihan hiekoitus on hoidettuna ennen muiden työntekijöiden työajan alkua. Lisäksi hoidin itse myös lumitöitä ja hiekoitusta työpäivän aikana.

Hartela Oy on myös edelläkävijä työmaan kulunvalvonnan kanssa. Työmailla on käytössä sähköinen kulunvalvonta, joka on myös osa työmaan turvallisuutta.

Tällä saadaan varmistettua, että työnjohtajat tietävät tarkkaan ketkä ovat työmaalla. Tämä on todella hyvä, koska jos sattuu esimerkiksi tulipalo, työnjohtajat saavat helposti selville, onko joku jäänyt työmaalle, eikä pääse pakenemaan. Sähköinen kulunvalvonta tulee myös ensi vuonna kaikille pakolliseksi, koska verottajalle tulee ilmoittaa kuukausittain, ketkä työskentelevät työmaalla. Tämä johtuu siitä, että verottaja haluaa kitkeä harmaata työvoimaa rakennusosalta. On hyvä, että Hartela on tässä jo edelläkävijä eikä asia ole työmaille uusi, koska tässä asiassa ei ole siirtymäaikaa, vaan se tulee voimaan saman tien.

Hartela Oy:ssa suhtaudutaan työturvallisuuteen vakavasti. Kaikkien työmaiden tulee olla turvallisia työskennellä. Yrityksen sisällä on myös työturvallisuuskilpailu, jossa työmaat kilpailevat keskenään ja parhaan työmaan työntekijät saa rahallisen bonuksen. Mielestäni tällainen on erinomaisen hyvä keino motivoida työntekijöitä panostamaan työturvallisuuteen.

### 3.5 Työmaasuunnittelu

Työmaasuunnittelu tapahtuu ennen työmaan aloittamista. Työmaasuunnittelusta vastaa työmaan vastaava työnjohtaja, mutta sen voi tehdä myös työmaainsinööri tai nuorempi työnjohtaja. Työmaasuunnittelu toteutetaan yleensä työmaasuunnitelman (liite 9) avulla, johon merkitään mm. työmaan rajat, työnaikainen sähköistys ja vesi, työmaakyltti, työmaatoimisto ja sosiaalityilat, työmaan varastokontit, jätelavat, varastointipaikat, suoja- ja työtelineet, mahdollinen työmahissi, nosturi tai nostopaikat, ensiapupisteet sekä kokoontumispaikka hätätilanteita varten. Suunnitelma laaditaan yleensä asemapiirroksen.

Tällä työmaalla tein työmaasuunnitelman asemapiirroksen vastaavan mestarin ohjeiden mukaan. Vastaava mestari oli kartoittanut valmiiksi mm. kuinka paljon tarvitaan työmaakoppeja sekä varastokontteja, ja tehtäväkseni jäi sijoitella ne työmaalle siten, että pystymme hyödyntämään työmaan vähäisen tilan parhaiten. Laadin suunnitelman A3-kokoiselle asemapiirrokselle käsin piirtämällä, jonka jälkeen piirros lähetettiin Hartelan toimistolle, jossa siitä laadittiin 3D-piirros.

Työmaalla oli esillä kummatkin versiot, mutta päivitimme vain käsintehtyä suunnitelmaa. Suunnitelmaa piti päivittää aina, kun työmaa muuttui oleellisesti. Esimerkiksi kun teimme telineet sekä jalankulkukatokset Torninkadun puolelle, päivitimme sen työmaasuunnitelmaan.

Työmaamme oli vanha koulurakennus, jossa on erittäin ahdas piha. Työmaan ahtaus teki työmaansuunnittelusta haastavan, sillä varastointipaikkoja oli erittäin rajallisesti, kun työmaaliikenteellekin piti jättää tarpeeksi tilaa. Myös työmaalla oleva vanha muurattu kaariportti piti purkaa, jotta työmaalle pääsi isommilla autoilla. Portin purkamisesta teki todella haastavan se, että museovirasto ei antanut hajottaa sitä, vaan se piti purkaa ehjänä ja nostaa takaisin työmaan päätytyä.

Työmaan logistiikka tuli huomioida tilauksia tehtäessä. Toimitukset piti tilata työmaalle siten, että ne tulevat pienissä erissä ja toimitettuna sellaisella autolla, joka mahtuu pihalle. Myös painavissa toimituksissa tuli varmistaa, että työmaalla on tarvittava siirtokalusto.

Työmaasuunnittelusta teki haastavan myös se, että käytössä ei ollut nosturia, vaan paljon piti työmaata järjestellä käsin. Aina kun tarvittiin nostinta, piti työmaalle varata tarpeeksi tilaa tätä varten.

Mielestäni työmaajärjestelyt onnistuivat kaikesta huolimatta erittäin hyvin, ja sain myös paljon kokemusta kaupungin keskustassa työskentelystä, jossa on ahdasta.

### 3.6 Laadunvarmistus

Laadunvarmistus on työmaalla työnjohtajien tärkeimpiä tehtäviä, sillä se vaikuttaa koko yhtiöön. Yritykset kilpailevat laadulla ja tilaajat myös osaavat vaatia laadukasta työnjälkeä. Laadukasta työtä tekevä yritys voi myös voittaa urakkakilpailuja, vaikka se ei olisikaan halvin.

Hartela Oy:ssä panostetaan laadukkaaseen työhön ja se on yksi yrityksen kulmakivistä, joilla se on menestynyt. Yrityksessä on käytössä oma laatujärjestelmä, jolla varmistetaan, että työn jälki vastaa sovittua. Työmaat saavatkin kaikki oman laatukansion, joka sisältää tärkeistä työvaiheista omat kaavakkeet, joiden avulla työnjohtajat varmistavat työmaalla työn laadun. Laatukansioon täytetään mm. aloituspalaverien pöytäkirjat, työn tarkastuspöytäkirjat sekä työn toteutus suunnitelmat. Lisäksi se sisältää kunkin työn laatuvaatimukset.

Tällä työmaalla saavutettiin annetut laatuvaatimukset joka osa-alueella hienosti. Laadunvarmistus on mielestäni hyvä toteuttaa laatukansion avulla, koska siellä on valmiiksi annettu ohjeet laadunvarmistukseen. Laadunvarmistuksessa tärkein asia on kuitenkin työn valvominen ja ohjaus. Tällä ennalta ehkäistään tarkastuksissa tulevia puutteita ja korjauksia.

Haastavinta tällä työmaalla oli julkisivurappaus. Työ suoritettiin aliurakkana, jossa oli oma työnjohto, jonka kanssa kommunikoiitiin, sillä työnsuorittajat eivät puhuneet suomea. Tällainen viestintä on kuitenkin haastavaa ja on todella vaikea valvoa, miten annettu tieto kulkeutuu työnsuorittajille. Työstä toteutettiin mallityöt rappauksesta, koristeosista sekä pinnan maalauksesta, jotka hyväksyttiin museovirastolla, arkkitehdillä sekä tilaajalla. Myös kaikkien työvaiheiden välissä tarkastimme työt valvojan kanssa, ja mahdolliset puutteet korjattiin ennen seuraavaa työvaihetta.

Rappaustyöstä oli laadittu myös oma työselitys, koska työ piti suorittaa Museo-  
viraston hyväksymällä tavalla. Rappauksen tuli näyttää täysin samalta kuin se oli näyttänyt 100 vuotta sitten, ja siksi työ olikin todella vaikeaa. Esimerkiksi vanhan rappauksen laastit oli tutkittu ja työ piti toteuttaa samanlaisilla laasteilla. Laasteja jouduttiin kuitenkin vaihtamaan hieman, koska määrätyillä laasteilla työ ei olisi onnistunut koneellisesti. Vanha rappaus oli myös niin paksu, että täyttörappaus jouduttiin toteuttamaan useammassa osassa, koska laastien kerrospaksuus ei saanut ylittyä.

Työn toteutuksen aikana tuli myös varmistaa, että työskentelyolosuhteet olivat oikeat. Esimerkiksi kylmällä ilmalla tuli järjestää lämmitys sekä varmistaa, että

lämpö pysyy päällä myös yöllä. Työ suoritettiin tästä syystä kahdessa osassa. Kovilla pakkasilla työ ei olisi ollut enää kustannustehokasta, sillä lämmitys olisi maksanut liikaa.

Tällä työmaalla hoidin paljon myös muiden töiden laadunvarmistukseen liittyviä töitä. Hoidin mm. betonilattian kosteusmittaukset, valvoin töitä työmaalla, olin mukana joissakin aloituspalavereissa, pidin huolta, että laatukansio oli ajan tasalla sekä kiersin paljon valvojan kanssa työmaalla tekemässä työvaihetarkastuksia.

Tällä työmaalla saatiin toteutettua kaikki työvaiheet laadukkaasti ja päästiin hallettuun lopputulokseen.

## 4 OMA OSAAMISTASO JA KEHITTYMISTARVE

### 4.1 Tehtäväsuunnittelu

Tehtäväsuunnittelu on minulla hyvin hallinnassa. Uskon, että pystyn tekemään tehtäväsuunnitelman mistä tahansa työstä, jos saan käyttööni tarvittavat suunnitelmat, muut lähdemateriaalit sekä tarpeeksi aikaa. Uskon, että tulevaisuudessa työnjohtajilta tullaan vaatimaan tehtäväsuunnitelmia useimmista tehtävistä. Tekemäni tehtäväsuunnitelmat työmaalla ovatkin auttaneet minua johtamaan työtä ja pääsemään haluttuun lopputulokseen niin laadullisesti kuin ajallisestikin.

Kehitettävääkin on tietysti paljon. Minun pitäisi esitellä tehtäväsuunnitelmaa enemmän työnsuorittajille ja kertoa heille tarkemmin tehtäväsuunnitelmaan koostamia tietojani. Minun tulisi myös olla varma siitä, että työnsuorittajat ovat ymmärtäneet asian, jonka olen heille kertonut. Kommunikointi on työntekijöiden kanssa välillä haastavaa, jos he eivät puhu äidinkielenään suomea. Tällaisia tilanteita on minulle sattunut joidenkin aliurakoitsijoiden kanssa.

### 4.2 Ajallinen suunnittelu ja valvonta

Hallitsen ajallisen suunnittelun ja valvonnan mielestäni kiitettävästi. Osaan tehdä erilaisia aikatauluja sekä lukea aikatauluja hyvin. Osaan mielestäni myös hahmottaa, kuinka paljon jokin työ vie aikaa. Uskon, että aikaisemmasta rakennusalan kokemuksesta on ollut tässä paljon apua. Hallitsen myös aikatauluohjelmien käytön. Olen hyvä reagoimaan aikataulupoikkeamiin sekä häiriöihin. Olenkin onnistunut saamaan häiriöistä johtuvat viivästykset työmaalla hyvin kiinni.

Parannettavaa minulla on kuitenkin vielä ainakin työn nopeudessa. Minun pitäisi pystyä tekemään aikataulut nopeammin, jotta minulla ei menisi kaikkea aikaa suunnitteluun. Lisäksi saatan tehdä aikataulut myös liian tiukoiksi ja joudun siksi muokkaamaan niitä enemmän kuin pitäisi.



### 4.3 Aliurakkasopimukset

Aliurakkasopimuksista minulla on melko vähän kokemusta, koska yrityksessä, jossa työskentelen, on oma osasto, joka hoitaa nämä. Olen kyllä ollut heidän apunaan urakoitsijoita valittaessa sekä toimittanut heille tarvittavia lisätietoja työmaasta. Osaan mielestäni tehdä hyvin hankinta-aloitteita, joiden pohjalta osasto tekee hankintoja. Tulen aliurakoitsijoiden kanssa toimeen ja olen saanut luotua jo hyviä suhteita heidän kanssaan. Osaan johtaa aliurakoitsijoiden töitä silloin, kun heillä ei ole omaa työnjohtoaan työmaalla. Hallitsen myös aliurakoitsijoiden taloudelliset loppuselvitykset, joita olenkin tehnyt jo useita.

Haluaisin saada kokemusta lisää varsinkin neuvottelutilanteista ja urakan sopimisesta. Myös sopimusehdot sekä yleiset lakiasiat ovat minulle hieman vieraita.

### 4.4 Työ- ja ympäristöturvallisuus

Työ- ja ympäristöturvallisuus ovat koko ajan kovan valvonnan alta ja eri puolilta luodaan painetta työmaille. Osaankin mielestäni hyvin turvallisuusasiat työmaalla. Tunnistan vaaralliset työvaiheet sekä työmenetelmät. Näen mielestäni työmaalla kierrellessäni erinomaisesti vaarapaikat ja korjaan puutteet. Minusta on hyvä, että turvallisuuteen panostetaan työmaalla ja pyritään koko ajan tekemään työt turvallisesti sekä ympäristöä vahingoittamatta. Työnjohtajan täytyy olla valmis kehittymään näillä aloilla, koska koko ajan tulee uusia turvallisuusmääräyksiä, joita tulee noudattaa. Olen itse mielestäni hyvä mukautumaan erilaisiin määräyksiin ja pyrin myös itse kehittämään työturvallisuutta työmaalla.

Jokaisella työmaalla on aina parannettavaa työturvallisuudessa. Myös itselläni on vielä paljon kehittymisen tarvetta tällä sektorilla, sillä niin kauan kun työmaalla sattuu yksikin pieni vahinko, ei kukaan ole tällä osa-alueella valmis.

#### 4.5 Työmaasuunnittelu

Työmaasuunnittelu on minulle erittäin mielekästä työtä, sillä minusta on mielenkiintoista suunnitella työmaata siten, että se olisi kaikilta osa-alueiltaan parhaiten toteutettavissa. Minulla on mielestäni tarvittavat taidot työmaasuunnitelmien laadintaan. Osaan hahmottaa työmaan kulun hyvin ja osaan järjestellä työmaan toimivaksi. Minulla on mielestäni jo sen verran kokemusta erilaisista työmaista, että osaan hahmottaa, mitä pitää ottaa huomioon. Osaan piirtää tarvittavat tiedot asemapiirrookseen ja pitää suunnitelman ajan tasalla.

Kehitettävää minulla on eniten resurssien laskemisessa, esimerkiksi nosturin koko sekä varastokonttien määrät. Myös nosturin paikan sijoittamista minun tulisi vielä harjoitella. Uskon, että kokemuksen karttuessa saan näihin sellaisen ”näppituntuman”, että pystyn suoriutumaan nopeammin näistä tehtävistä.

#### 4.6 Laadunvarmistus

Laadunvarmistus työmaalla on todella tärkeää ja itse työskennellessäni työnjohtajana rakennustyömaalla pidän sitä kunnia-asiana, että teemme laadukasta työtä. Työnjohtajien tuleekin osata kertoa työnsuorittajille tarpeeksi selvästi vaadittavat laatuvaatimukset sekä työnsuoritustapa. Kukaan tuskin tahallaan tekee huonoa laatua, vaan se yleensä johtuu puutteellisesta ohjeistuksesta. Omasta mielestäni hallitsen hyvin laadunvarmistuskeinot ja tiedostan jo ennen työn aloittamista, mihin asioihin tulee kiinnittää huomiota, jotta saavutamme vaaditun laadun. Laadunvarmistuksen kannalta mielestäni paras keino on teettää mallityö. Mallityöllä voidaan varmistua siitä, että työnjälki vastaa tilaajan vaatimaa laatua.

Kehittämistarpeita minulla on laadunvarmistuksen kannalta varmasti kuitenkin paljon. Välillä tuntuu, että vaikka kuinka selvästi kertoisin ohjeet työnsuorittajille, ne jäävät välillä ymmärtämättä. Minun pitäisi pystyä varmistamaan, että työn-

suorittajat ovat ymmärtävät ohjeet. Myös tehtäväsuunnitelmien käyttöä pitäisi lisätä. Uskon, että tulen kehittymään tälläkin osa-alueella paljon työmaalla jatkossa.

## 5 YHTEENVETO

Olen erittäin tyytyväinen työni lopputulokseen. Työni tavoitteena oli käsitellä rakennusmestarin keskeisempiä tehtäviä työmaalla, ja uskonkin, että onnistuin siinä erittäin hyvin. Kaikkia rakennusmestarin töitä en tässä tietenkään voinut käydä läpi, mutta mielestäni tässä työssä sain käsiteltä hyvin ne osa-alueet, jotka ovat työnjohtajan tärkeimpiä tehtäviä työmaalla.

Mielestäni tällainen portfoliotyyppinen opinnäytetyö on oivallinen tapa toteuttaa lopputyö. Varsinkin rakennusmestareille tämä sopii erinomaisesti, sillä tällä on helppo osoittaa työtä hakiessa, mitä on koulussa oppinut sekä mitä tulisi vielä kehittää. Tästä työstä oli myös minulle paljon apua ammatillisen kasvun kannalta, sillä tätä työtä tehdessä oli palattava koulussa opetettuihin sekä työmaalla opittuihin asioihin ja peilattava niitä keskenään. Lisäksi oli myös hyvä pohtia omia osaamis- ja kehittymistarpeita.

Uskon tästä työstä olevan minulle paljon hyötyä työelämässä, sillä tätä työtä tehdessäni huomasin, miten paljon työmaalla on vielä kehitettävää. Varsinkin teoriaosuudesta opin itse paljon uutta. Uskon, että rakentaminen Suomessa ja maailmalla tulee kehittymään jatkuvasti ja siksi on hyvä ymmärtää se, että koskaan ei tiedä rakentamisesta kaikkea ja aina tulee olla valmis kehittymään.

Tätä työtä tehdessäni vaikeinta minulle oli löytää riittävästi aikaa työn kirjoittamiselle. Vaikka koulussa meillä ei ollutkaan paljon kursseja, oli minulla samaan aikaan paljon töitä, joten opinnäytetyön kirjoitus tuli tehdä iltaisin. Sain kyllä paljon työnantajalta tukea ja apua työn kirjoittamiseen ja minusta on hienoa, että yritykset panostavat opiskelijoihin niin hyvin. Kaikkiaan onnistuin työssäni mielestäni erinomaisesti ja odotan innolla, että pääsen soveltamaan opittuja asioita käytännössä työmaalla.

## LÄHTEET

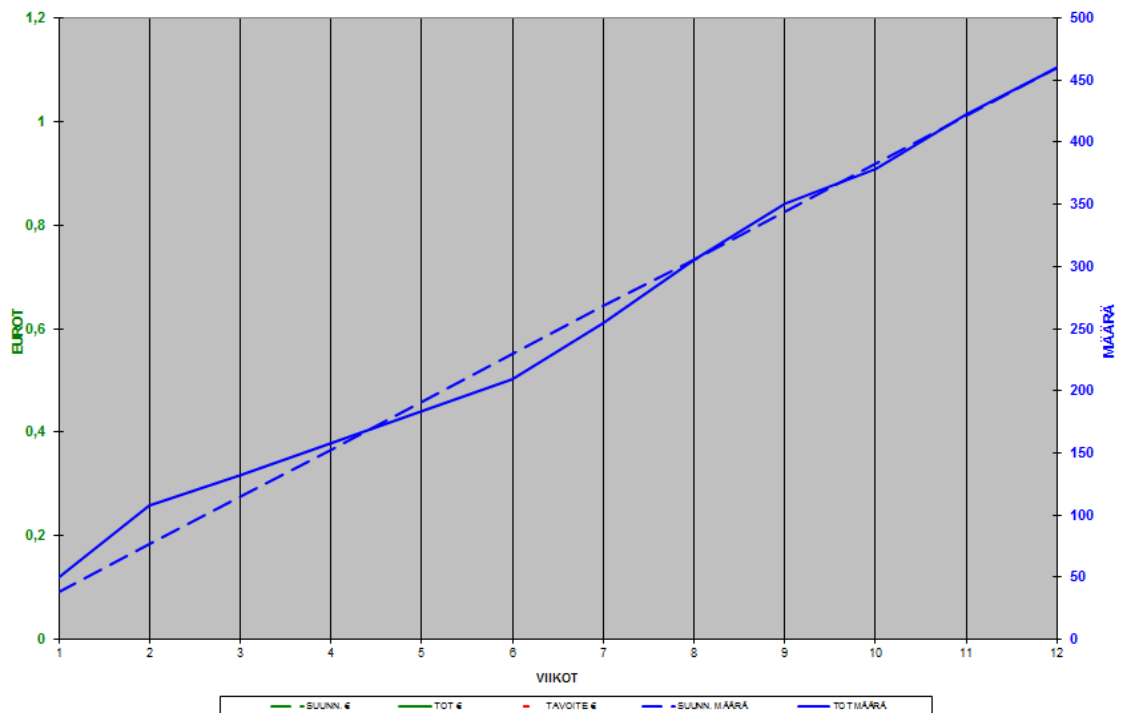
- Junnonen, J-M. 2010. Talonrakennushankkeen tuotannonhallinta. Helsinki: Suomen Rakennusmedia Oy.
- Koivu, T. 1994. Rakentamisen laatujohtaminen, Helsinki: Rakennustieto Oy.
- Kankainen, J & Junnonen, J-M. 2001. Rakennuttaminen. Helsinki: Rakennustieto Oy.
- Laine, H. Heljo, J. 2007a. Rakennustyömaan ympäristö- ja jätehuolto-opas. Vantaa: Talonrakennusteollisuus ry.
- Laine, H. Heljo, J. 2007b. Rakennustoiminta ympäristöjohtaminen. Vantaa: Talonrakennusteollisuus ry.
- Koski, H. 1995. Rakennushankkeen tuotannonsuunnittelu ja -ohjaus. Tampere: Rakennustieto Oy.
- Työsuojeluhallinto 2006. Turvallisuussuunnittelu. Viitattu 26.10.2013.
- Hartela 2013. Historia. Viitattu 26.10.2013.
- Sortti, T. 2013. Työturvallisuusrikokset. Porvoo: Edita Publishingn Oy
- Lehtinen, R. 2013. Rakennushankkeen työturvallisuus. Helsinki: Rakennustieto Oy
- Ratu S-1228. Rakentamisen tehtäväsuunnittelu. 2010. Helsinki: Rakennustieto Oy
- Ratu KI-6023. Aikataulukirja 2013. 2013. Helsinki: Rakennustieto Oy
- Ratu 1207-S. Rakentamisen tehtäväsuunnittelun esimerkkejä. 2004. Helsinki: Rakennustieto Oy
- Ratu S-1231. Korjausrakentamisen tuotannonsuunnittelu. 2012. Helsinki: Rakennustieto Oy
- Ratu KI-6018. Rakennustöiden turvallisuusohjeet, Raturva 2. 2010. Helsinki: Rakennustieto Oy

## Tehtäväseuranta

## Ikkunakorjaus

			<b><u>IKKUNAKORJAUS</u></b>												
	<b>TAVOITE</b>		<===== Tehtäväkohtaisesta kustannusarviosta haettu												
	<b>SUUNNITELMA</b>		<===== Työkauppalomakkeesta												
<b><u>VIIKOT</u></b>			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
	TAVOITE														
<b><u>RAHAT</u></b>															
	SUUNNITELMA														
	TOTEUTUMA														
<b><u>MÄÄRÄ</u></b>															
	SUUNNITELMA		38,283	76,566	114,849	153,132	191,415	229,698	267,981	306,264	344,547	382,83	421,113	459,396	
	TOTEUTUMA		49,9	107,37	132,86	158,35	183,84	209,33	254,35	305,6	350,8	378,35	422,54	459,396	
<b><u>€/YKS</u></b>															
	SUUNNITELMA														
	TOTEUTUMA														
<b><u>€/YKS</u></b>															

## 1192 IKKUNAKORJAUS



## Tehtäväsuunnitelma

## Julkisivurappaus

## 1. Kohdetiedot

Työmaa: Puolalan koulu ja lukio vaihe 3

---

Osoite: Torninkatu 4, 20100 Turku

---

## 2. Työsisältö

Tehtävä: Julkisivurappaus

---

Urakoisija: Hartela oy

---

Vastaava työnjohtaja: Pauli Honkasalo

---

Työn suorittaja: AU, Albi oy

---

Laajuus	2210 m <sup>2</sup>
---------	---------------------

---

Tehtävän suoritus:

**Alkutila** Edeltävät työt ovat valmiit. Koneet, materiaalit, tarvikkeet ja kalusto on työmaalla.

---

**Työn aikana** Materiaali- ja suunnitelma tarkastukset , laastin valmistus, johteiden teko, tartunta-, täyttö-, pintarappaus, kastelu, suojaus, siivous ja telinetyöt.

---

**Lopputila** Rappaus on tehty työselityksen mukaisesti, tarkastettu ja hyväksytty.

---

TURUN AMK:N OPINNÄYTETYÖ | Toni Karppinen

[illegible]



#### 4. Kustannukset

Tavoitearvion summa

Rappaus 200 000€

---

#### 5. Laatuvaatimukset

Laatuvaatimuksissa noudatettavat asiakirjat

RYL 2000

---

BY 41, BY 46

---

Museoviraston korjauskortti 22

---

Julkisivun korjaustyöselitys

---

Työselitys

---

Julkisivukuvat

---

Rappauslaastin valmistajan ohjeet

---

**Työntekemisen ohje = toiminnalliset vaatimukset (muista myös turvallisuusvaatimukset)**

Työolosuhteet ja menetelmät ovat oikeanlaiset

---

Lämmöstä tulee huolehtia

---

Liittyvät rakenteet on suojattava

---

Käytetään työhön sopivia telineitä

---

Käytetään henkilökohtaisia suojaimia

---

## Materiaalivaatimukset

Käytetään vain työselityksen mukaisia laasteja

Laastin valmistuksessa käytetään puhdasta vettä

Noudatetaan laastivalmistajan ohjeita

Täyttöpaksuus max. 15 mm kerralla

Sementtipitoisuus pienenee ulospäin

Maali oltava kalkkimaalia

## Mittatarkkuusvaatimukset

Rappaus tehdään vanhan pinnan korkoon

Suurin sallittu poikkeama mm

	Mittauspituus	Luokka 1	Luokka 2	Luokka 3
Seinä	2000 mm	±3	±5	±7
Katto	2000 mm	±3	±5	±7
Katto muihin rakennusosiin liittyen	2000 mm	±2	±3	±5

Lähde: Rakennustieto

## Ulkonäkövaatimukset

Rappauksen tulee olla kaikinpuolin samanlainen kuin vanha on ollut 100 vuotta sitten

Työstä tehdään malli ennen rappauksen aloitusta

Ennen maalaustyötä tehdään värimalli

Koristeosat korjataan vanhan mukaan

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

Ongelma/Varauduttava	Seuraus	Torjunta/Varautuminen
Huonot rappausolosuhteet	Työnhidastuminen. Vaaratilanteet työmaalla. Työn laadun heikkeneminen	Aloitusedellytysten tarkastaminen, Sääsuojaus, Sää tiedotusten seuranta
Huolimaton varastointi ja/tai suojaus (puutteellisuus)	Lisätyöt, töiden hidastuminen, materiaalin rikkoutuminen, likaantuminen, käyttökelvottomuus	Ennalta suunnitellut varastointipaikat, sääsuojien riittävä määrä ja käyttö
Varomattomat/turhat siirrot	Vaaratilanteet työmaalla, hidastaa työn etenemistä	Ennalta suunnitellut nostot
Väärät toimitusajat ja erät, materiaalin riittämättömyys	Ylimääräisiä kustannuksia, töiden hidastuminen, ylimääräiset siirrot ja varastoinnit	Ajallisen suunnittelun huolellisuus, tilausten suunnittelu
Vääränlainen pinta	Työn hidastuminen	Mallityö
Valmiin rappauksen likaantuminen	Likaantuneet tai vaurioituneet rakenteet.  Työn hidastuminen	Suojaus roiskeilta, pinnan puhdistus
Rapattavan seinäpinnan riittävyys	Odotusajat, työvaiheen hidastuminen	Aikatauluseuranta ja -ohjaus, riittävät työryhmät
Kaluston rikkoontuminen/puutteellisuus	Ylimääräiset kustannukset, työvaiheen hidastuminen	Kaluston huoltaminen, kaluston määrän varmistaminen
Johteiden ja korkojen mittatarkkuus	Mittatarkkuus virheitä, lisätyöt	Suunnitelmat, mittakaluston toimivuuden tarkastaminen, huolellisuus

Turvallisuusriskit	"läheltä piti" - tilanteet	Henkilökohtaisten suojaimien käyttö, telineiden ja mastolavojen kunnon ylläpito ja tarkastus siirtojen yhteydessä
Urakoitsijan ammattitaidottomuus	Työn hidastuminen, ylimääräiset kustannukset, laadun vaihtelu ja laatuvirheet, turvallisuusriskit	Valvonta, ohjauspalaverit, vaatimukset urakkasopimuksessa, sopimuksen purkaminen

## 7. Logistiikka

### Materiaalit

Materiaalitoimitukset: Työmaalla ei ole nosturia, joten autossa oltava hiab tai trukki

---

Materiaalien varastointi: Materiaalit varastoidaan valmistajan ohjeita noudattaen siten, että ne eivät ole muiden tiellä. Laastit siilon viereen

---

### Ympäristö

Jätteiden käsittely työmaalla: Työmaalla on yksi sekajätelava. rappausjäte kuljetetaan erikseen

---

Suojaus: Ikkunat, ovet, katokset, sokkelit sekä muut liittyvät rakenteet suojataan roiskeilta

---



---

Melu: Käytetään kuulonsuojaimia, kun on meluava työvaihe

---



---

Pöly: Pölyä rajoitetaan muoveilla sekä kastelulla

---

## Nosto- ja siirtokaluston tarve

Laastisäkkien siirtelyyn tarvitsee hiabia tms

Jätteiden raivaamiseen tarvitaan siirtokalustoa, Giant/bobcat tms.

---

## 8. Koneet, kalusto, työvälineet

Tarvittavat työvälineet: Rappauskauha, puhdistuskauha, oikolauta (puu tai alumiini), soka, hierrinlaatta, pitkä vesivaaka, luoti ja lanka, rappauskoukut, muurarin vasara, vesiletku ja sumutussuutin, muurarin pensseli, petkele, teräsharja, katuharja, palju, kalkkihakkuri, pieni pensseli.

Tarvittavat työkoneet: Kulmahiomakone, iskuporakone, siilo, rappauspumppu ja letkut, pora-konevispilä

---

Kohteen erityisvaatimukset: Maalaustyö on tehtävä kalkkihakkuria käyttäen.

---

## 9. Työturvallisuus

Työturvallisuusvastuuhenkilöt: Vastaava mestari, työturvallisuuspäällikkö ja työsuojeluvaltuutettu

---

Työturvallisuusmittaukset: TR-mittaus

---

Tarvittavat henkilökohtaiset suojaimet: Kypärä, suojalasit, kuulonsuojain, turvajalkineet, huomiovärillä varustettu suojavaatetus, hengityssuojain

---

Erytysuunnitelmien tarve: Telineiden ankkurointi varmistettava vetokokeella

---

Kohteen ja tehtävän erityiset turvallisuusriskit: Putoamisvaara, putoavat esineet ja materiaalit, pöly, melu, laastiroiskeet ja lhoärsytys.

---

## 10. Laadunvarmistus

Laadunvarmistuksen vastuuhenkilö: Vastaava mestari

---

Laadunvarmistustavat ja dokumentointi

Aloituspalaveri

---

Mallityö

---

Tarkastukset

---

Aikataulun ohjaus

---

Palaverit, kokoukset ja niissä käsiteltävät asiat

---


Tiedon välitys työntekijöille päin

---

Liite 1. Alustan tarkastus

Liite 2. Työvaihetarkastukset

Liite 3. Pinta ja värimalli

 <b>HARTELA</b>		Lomake	3546 000E
RAPPAUS		Versio	6
ALUSTAN TARKASTUS		Pvm	18.6.2010
		Laatija	ESJ
		Hyväksytty	ESJ

Työ.nr:		Pvm:	
Työmaa:		Lohko:	

Alusta tarkastetaan lohkoittain, esim. julkisivu kerrallaan.  
Hyväksytty alusta (OK) Korjattava alusta tarkastetaan uudestaan korjauksen jälkeen

TARKASTUKSESSA HAVAITUT PUUTTEET JA NIIDEN KORJAUSTAPA	
Alustan suoruus on riittävä Kolot, halkeamat, urat ja paikalliset epätasaisuudet on oikaistu	
Alusta on ehjä, pakkasen kestävä ja luja	
Alusta on puhdas rappaukselle vahingollisista aineista	
Alustan kosteus on materiaalien vaatimusten mukainen, tarvittaessa esikostutus	
Pintaan jäävät metalliosat on suojattu syöpmistä vastaan	
Puuosat on eristetty rappauksesta	
Liikuntasaumajako on suunniteltu	
Muut huomiot	
Korjausaikataulu ja korjaaja	

MUILTA OSIN EI OLE HUOMAUTTAMISTA		
	alustan vastaanottotarkastus	jälkitarkastus
Pvm		
Kuittaus		

 <b>HARTELA</b>  <b>RAPPAUS</b> <b>TYÖVAIHETARKASTUKSET</b>	Lomake	3546 0001
	Versio	3
	Pvm	16.6.2010
	Laatija	ESj
	Hyväksytty	ESj

Työ.nr:		Pvm:	
Työmaa:		Lohko:	


Työtä verrataan kohteen suunnitelmiin

- Lohkokohtaiset tarkastukset suoritetaan vaiheittain töiden edistymisen mukaan. Kuitataan kun korjauksetkin on suoritettu
- Kirjataan havaittu puute tai (OK) jos hyväksytty. Puutteellinen työvaihe tarkastetaan uudestaan.
- Rappaustyön vastaanottotarkastus kirjataan omaan lomakkeeseen

Tarkastuksessa havaitut puutteet ja niiden korjaustapa	pvm/kuittaus	jälkitarkastus
<b>Alusta</b>		
eheys		
tasaisuus		
puhtaus		
<b>Kiinnikkeet</b>		
määrä		
sijainti		
kiinnitys/tartunta		
<b>Tartuntarappaus</b>		
toimivuus		
valmius		
muut huomiot		
<b>Täyttörappaus</b>		
tasaisuus		
tartunta		
valmius		
muut huomiot		
<b>Liikuntasaumat</b>		
ikkuna- ja ovi-smyygit		
Muu liittymät		
Muut huomiot		

MUILTA OSIN EI OLE HUOMAUTTAMISTA



 <b>HARTELA</b>  <b>RAPPAUS</b> <b>PINTA JA VÄRIMALLIT</b>	Lomake	3546 000F
	Versio	2
	Pvm	9.9.2008
	Laatija	ESj
	Hyväksytty	ESj

Työ.nr:	pvm:
Työmaa:	

Kirjataan väri, rakeisuus, rappaustapa ja hierontotapa

	Malli 1	Malli 2	Malli 3
Väri			
Massan rakeisuus			
Rappaustapa			
Hiertotapa			
Muuta huomioitavaa			
hyväksytty/ hylätty			

Pvm	
Kuittaus	



## Hankinta-aikataulu

HARTELA OY

Pääliikkö:

2013

Ku

Helm

Maalis

Huhti

Touko

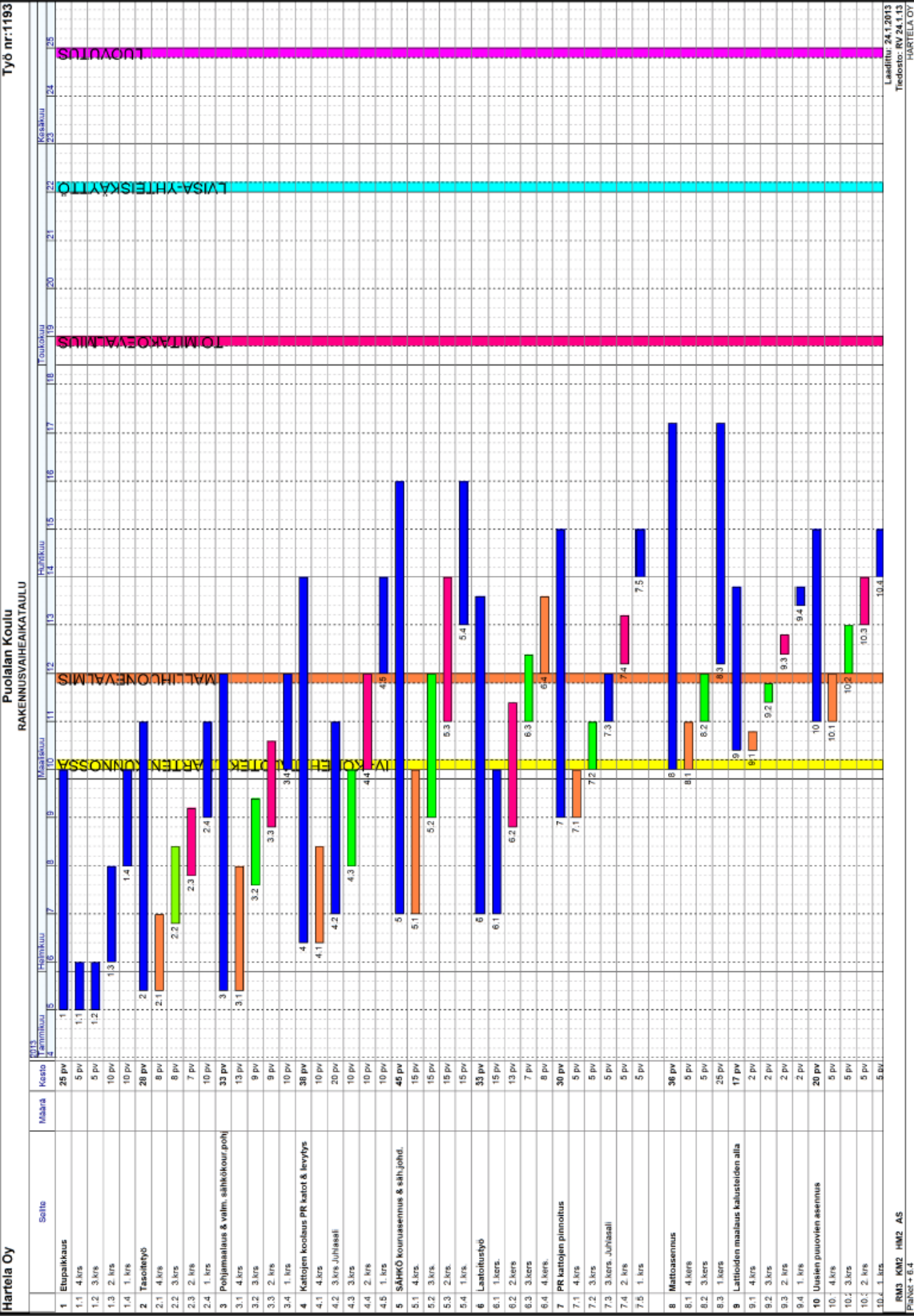
Kesä

1192

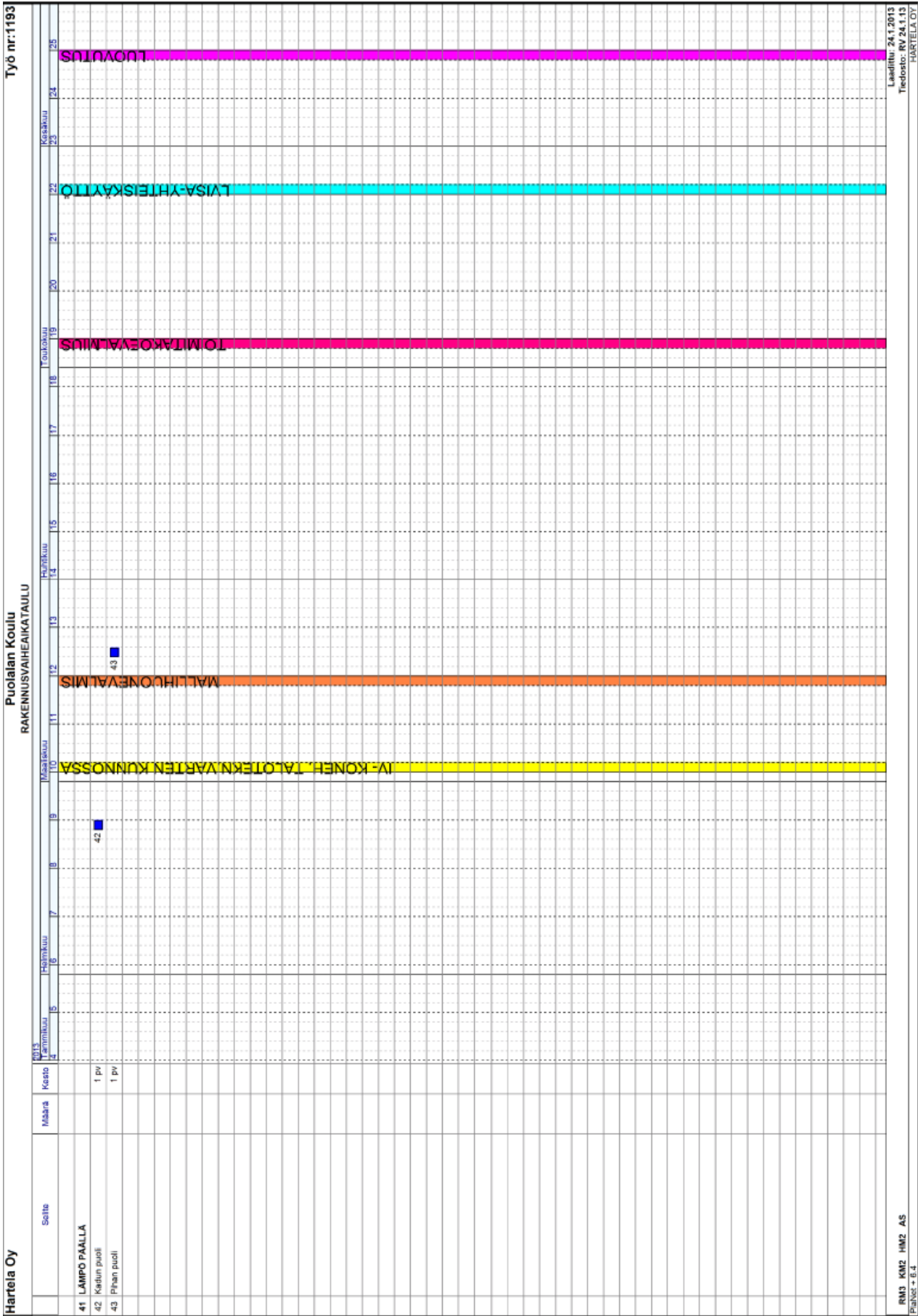
Suunnittelija:

Hierarkia	Selite	toim.	Yhdyshenkilö	Puh.No.	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26		
1	Mattotyö							1																		
2	Metalliovet	Kosken Alumiinivalmist	Marko Timonen	050 528 8506				2																		
3	Kierreporras IV-koneh.	Combiporras Oy	Paavo Hannula	050 466 0240					3																	
4	Teräspann H 108								4																	
5	Kalusteet	Mäkelän Puusepänteht	Kauko Mikkonen	03 883 0929																						
6	Mallihuone							5																		
7	4-kerros								7																	
8	3-kerros								8																	
9	2-kerros											9														
10	1-kerros											10														
11	Puurakenteiset sisä ikkunat									11																
12	Puurak. sisä ovet	Lepolan Puusepäät Oy	Tarja Lepola	0400 729 358						12																
13	Puurak. ulko-ovet	Lepolan Puusepäät Oy	Tarja Lepola	0400 729 358							13															
14	Keraaminen uuni	Kerasil Oy	Pekka Laasasenaho	020 763 9870							14															
15	Vetokaappi	Ourex Oy	Vesa Seppälä	050 588 2458								15														
16	RST-kalusteet	RST-kaluste Oy	Mika Varpuluoma	06 315 7200								16														
17	Posliiniallas Oviedo (Aulat )	Tammiholma Oy	Marika Koivunen	045 634 5555									17													
18	Temal Trend allas & alakaapit	Temal Trend	Timo Piirtikoski	010 217 2300									18													
19	Gaius Inva-WC varusteet	Turun Lukko	Marjo Rintala	0400 872 209									19													
20	WC & siiv. välineet	Turun Lukko	Marjo Rintala	0400 872 209										20												
21	Verhotangot Huoneet	Auran ST-Team Oy	Iro Kaisla	044 599 2350										21												
22	Verhotangot Juhlasali																									
23	Opetus varusteet	TK-TEAM Group	Marko Saine	0400 872 216											23											
24	H113 Pesulan koneet	Electrolux Prof. Oy	Markku Helin	040 562 1102													24									
25	Keittiökoneet	Oy Elektrolux Ab	Jorma Similä	030 600 5134														25								
26	Sälekaihtimet	KaihdinLehtonen	Aku Lehtonen	040 564 8946															26							
27	Riipuskehikko H 410	Hartelan Metalliosasto																		27						
28	Opasteet	Kilpitalo Teikit Oy	Johan Bergström	0440 287 000																	28					
29	Pukukaapit	Falkonet	Margus Kruusandi	+372 605 4065																		29				
					28.10.2013																Sivu: 1/1					
PiaNet + 6.4																					HARTELA OY					

Rakennusvaihe aikataulu









HARTELA OY

Puolalan koulu

1192

1-kerros sisävalmistus

Hierarkia	Selite	Valmis	2013																							
			Tot	Tamm	Helmi	Maalis	Huhti	Touko	Kesä																	
1	Etupaikkaus									1																
2	Tietokone liittymä kaapin siirto									2																
3	AK3 äänen vaimennus									3																
4	Bänditilan seinät & katot									4																
5	Tasotitely									5																
6	Laatoitustyö									6																
7	PR katot koolaus & levytys									7																
8	maalaustyöt									8																
9	PR-kattojen pinnointi									9																
10	Mattoasennus									10																
11	AK 3, 5 & 7 runko & tekn.lev.									11																
12	puuvien asennus									12																
13	Teräsovien asennus									13																
14	Kalusteasennus									14																
15	Varusteasennus									15																
16	Uusi lämmönjakokeskus valmis																									
17	Vanhan lämmön jakokeskuksen poisto																									
18	Lämpö päältä kadunpuoli																									
19	Lämpö päältä pihanpuoli																									

PiaNet + 6.4

28.10.2013

Sivu: 1/1

HARTELA OY





HARTELA OY

Puolalan Koulu

1192

Päällikkö:

3-Kerros sisävalmistus

Hierarkia	Selite	Valmis	2012												2013												2014												Kesä
			Tot. k			Marras			Joulu			Tammi			Helmi			Maalis			Huhti			Touko															
			46	47	48	49	50	51	52	53	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26			
1	Purkutyöt																																						
2	Etupaikkaus																																						
3	Tasote & maalaustyö																																						
4	Vanhon käytävän oven siirto																																						
5	H 306 Gyprok väliseinät																																						
6	H 311 & 313 Gyprok seinät																																						
7	H 307 Gyprok seinät																																						
8	H308 Gyprok kotelo																																						
9	Hissin teräsrunko																																						
10	Hissirungon gyprokseivät																																						
11	PR katot koolaus & levytys																																						
12	Laatoitustyö																																						
13	PR levyjen pinoitus																																						
14	Uusien puuvorien asennus																																						
15	Teräsovien asennus																																						
16	Korokelattia H 302																																						
17	Mattoasennus																																						
18	H 302 korokelattian kaide																																						
19	Puulattia hionta paikkaus & pohjam.																																						
20	AK 5 & 7 Runko & tekniikkalevyt																																						
21	Kalusteasennus																																						
22	Varusteasennus																																						
23	Puulattia valmiiksi maalaus																																						
24	AK 5 & AK 7 katot kiinni																																						
25	H 310 Ulkoseinien palolasien asennus																																						
26	Ulko ikkunoiden sisäpuolen korjaus																																						

PlaNet + 6.4

HARTELA OY



[illegible]

## Taloudellinen loppuselvitys



4.5.2011

## VASTAANOTTO JA TALOUDELLINEN LOPPUSELVITYS

**Työmaa**  
Puolalan koulu

**Työnumero**  
1192

**Tilaus / Urakka**  
Maanrakennus ja  
Purkutyö

**Tilauksen nr**  
T30121  
Urakan kohde tai osa

**Tilauksen pvm**  
28.1.13

**Aika**  
4.9.2013

**Paikka**  
Hartelan toi-  
misto

**Läsnä**  
Pauli Honkasalo, Jukka  
Ståhlberg, Toni Karp-  
pinen, Martti Vehanen

#### 1. Vastaanottotarkastuksen ja taloudellisen loppuselvityksen sopimuksenmukaisuus

Todettiin, että vastaanottotarkastuksen pitämisestä on yhteisesti sovittu osapuolten kesken.

Todettiin vastaanottotarkastus ja taloudellinen loppuselvitys sopimuksen mukaiseksi.

#### 2. Vastaanottotarkastuksen suorittajat

Vastaanottotarkastuksen suorittivat rakennuttajan ja urakoitsijan edustajat.

#### 3. Valmistumisaika

**Urakkasopimuksen mukainen valmistumisaika:**

Todettiin, että valmistumisaika on yhteisesti sovittu. Kummallakaan osapuolella ei ole valmistumiseen lisävaateita.

**Urakoitsijalle myönnetty urakka-ajan pidennykset ja niiden syyt:**

Todettiin, että urakoitsija ei ole virallisesti pyytänyt lisää aikaa urakka-suoritukseen.

**Urakoitsijan suorituksen myöhästymisen**

Todettiin, että urakkasuoritus ei ole myöhästynyt.

#### 4. Viranomaisten suorittamat tarkastukset

LVI tarkastus on pidetty ja hyväksytty.

<b>Hartela Oy</b>	Postiosoite PL 623 20101 Turku	Katuosoite Läntinen Rantakatu 53 Turku	Puhelinvaihe 010 561 2000	Faksi 010 561 2001	Sähköposti etunimi.sukunimi@hartela.fi	Internet www.hartela.fi	Kotipaikka Turku Y-tunnus 0754622-6 Alv. rek.
-------------------	--------------------------------------	--	------------------------------	-----------------------	---	----------------------------	---



4.5.2011

#### 5. Urakoitsijan vastattavaksi katsottavat virheet ja puutteet

Ei kirjattavaa

#### 6. Virheet ja puutteet jotka eivät aiheuta seuraamuksia urakoitsijalle sekä syy tähän

Ei kirjattavaa

#### 7. Viimeistään takuutarkastuksessa käsiteltävät muistutukset

Ei kirjattavaa.

#### 8. Mielipide eroavuudet

Ei ole.

#### 9. Sopijapuolten toisiinsa kohdistavat vaatimukset

##### Urakoitsijan vaatimukset:

- Kadun puolen viemäriosat
- Kaivojen tyypimuutos

##### Tilaaajan vaatimukset

- Viimeisen laskun laskutus

##### Rakennuttajan vaatimukset:

Ei ole

#### 10. Työsuorituksen tai muun asian mahdolliset vaikutukset kolmansiin osapuoliin

Todettiin, että tällä hetkellä tällaisia asioita ei ole tiedossa, mutta mikäli oikeutettuja vaatimuksia ilmenee, urakoitsija vastaa niistä.

#### 11. Työtulosten hyväksyminen ja vastaanottaminen

Todettiin työt niin valmiiksi, että koko urakkasuoritus vastaanotetaan.

#### 12. Työtulosten hylkääminen ja syy tähän

Ei kirjattavaa.

#### 13. Vakuudet

Rakennusajan vakuutta ei ole määritelty.

Takuuajan vakuutta ei ole määritelty

#### 14. Takuuaika ja yhteyshenkilöt

Urakoitsijan takuu alkaa tästä päivästä eli 4.9.2013, mutta takuuajan laskeminen alkaa sopimuksen mukaisesti osa kohteen valmistumisesta 18.6.2013

Takuuaika kestää 24 kuukautta osa kohteen valmistumisesta. Takuuaika päättyy 18.6.2015

Urakoitsijan yhteyshenkilö takuuaikana on Martti Vehanen, 0400 827 549

<b>Hartela Oy</b>	Postiosoite PL 623 20101 Turku	Katuosoite Läntinen Rantakatu 53 Turku	Puhelinväylä 010 561 2000	Faksi 010 561 2001	Sähköposti etunimi.sukunimi@hartela.fi	Internet www.hartela.fi	Kotipaikka Turku Y-luennus 0764622-6 Alv. rek.
-------------------	--------------------------------------	--	------------------------------	-----------------------	---	----------------------------	--



4.5.2011

### 15. Tilaaajalle luovutettavat asiakirjat

Urakoitsijan tulee luovuttaa rakennuttajalle mm. seuraavat asiakirjat:

- työmaapäiväkirjat
- huoltokirja-aineisto kuten materiaalitodistukset ja hoito-ohjeet, toimittajatiedot
- mittauspöytäkirjat
- käyttöönotto- ja tarkastuspöytäkirjat
- toteutussuunnitelmat
- ainetodistukset
- paloluokitukset
- itselleluovutuspöytäkirjat
- muu loppuluovutusaineisto

Urakoitsijan tulee luovuttaa mahdollisesti puuttuvat asiakirjat viimeistään jälkitarkastukseen mennessä.

### 16. Taloudellinen loppuselvytys (hinnat alv 0%)

Urakkasopimushinta	45 000	€
Lisä- ja muutostyöt		€
Hyväksytyt kuitatut tuntityöt (liite)		€
Hyvitykset tilaajalle		€
Lopullinen urakkasumma (		€
Urakoitsijan laskutus tähän päivään mennessä		€
Maksettu tähän mennessä		€
Jäljellä oleva saatava Viemäriosat ja kaivojen tyyppimuutos	noin. 1000	€

### 17. Maksamattoman urakkasumman maksukelpoisuus ja mahdolliset pidätykset

Jäljellä oleva saatava on laskutuskelpoinen, kun tämä pöytäkirja on allekirjoitettu.

### 18. Jälkitarkastus

Ei kirjattavaa.

### 19. Muut asiat

Ei kirjattavaa.



4.5.2011

Tätä pöytäkirjaa on tehty kaksi samansisältöistä kappaletta, yksi kummallekin sopimusosapuolelle. Pöytäkirjan tarkastavat ja allekirjoituksillaan hyväksyvät tilaajan edustajana nimi ja urakoitsijan/toimittajan edustajana nimi.

Pöytäkirjan vakuudeksi

*Toni Karpunen*  
sihteeri

Pöytäkirja on tarkastettu ja hyväksytty pvm \_\_\_\_\_

Hartela Oy

urakoitsija / toimittaja

*Juha Ståhl*  
tilaajan edustaja

*Matti Väärä*  
urakoitsijan edustaja

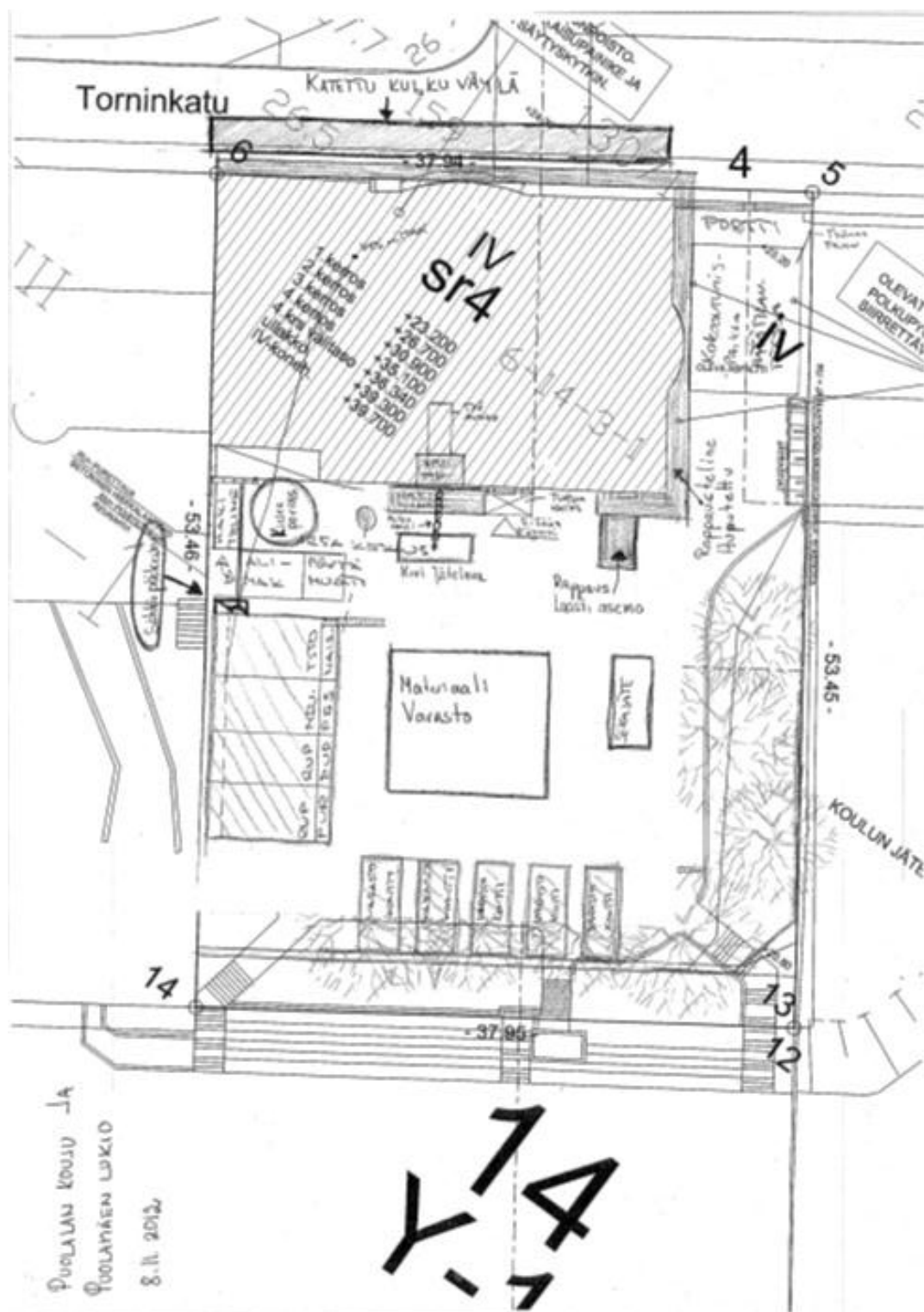
LIITTEET

Liite 1

Liite 2

Hartela Oy	Postiosoite PL 623 20101 Turku	Kirjoite Läntinen Rantakatu 53 Turku	Puhelinväylä 010 561 2000	Faksi 010 561 2001	Sähköposti etunimi.sukunimi@hartela.fi	Internet www.hartela.fi	Kotipaikka Turku Y-tunnus 0764622-6 Alv. rek.
------------	--------------------------------------	--	------------------------------	-----------------------	---	----------------------------	---

# Työmaasuunnitelma





# Pölyntorjuntasuunnitelma

Työvaiheiden polyntorjunta			
Projekti		Työnnumero	Pvm
Puolalan koulu		1192	5.9.2012
Vastaava työnjohtaja Pauli Honkasalo		Rakennuttaja Turun kaupunki	
Tehtävä	Tällä työmaalla	Käytettävät työvälineet ja -menetelmät, ohje	Suosittelava suojaus - työntekijä
Betoniliman poltto <sup>1)</sup>	<input type="checkbox"/>	Työväline on ehdottomasti tehtävä kohdepoistolla varustettu hiontalaitteella käytettävä. Käytettävässä imurissa/alipaineistajassa on oltava HEPA-suodatin.	Kohdepoiston toimissa ei hengityksensuojainta, muuten P2-tason hengityksensuojain.
"Etupuhdistus" pilkkaukset <sup>2)</sup>	<input checked="" type="checkbox"/>	Käytetään kohdepoistoa pilkkauksessa. Kohteena olevan tilan ilmanvaihto pyritään parantamaan luonnollista tuuletusta parantamalla.	Puhaltimella varustettu P2-tason hengityksen suojain.
"Etupuhdistus" betonin hionta <sup>2)</sup>	<input checked="" type="checkbox"/>	Betonin hiontatyö tehdään kohdepoistolla varustetulla laitteella, jossa käytettävässä imurissa/alipaineistajassa on oltava HEPA-suodatin. Kohteena olevan tilan ilmanvaihto pyritään parantamaan luonnollista tuuletusta parantamalla.	Puhaltimella varustettu P2-tason hengityksen suojain.
"Jälkipuhdistus" betonipintojen oikaisu laastilla ja hionta	<input type="checkbox"/>	Laastin ja betonin sekoituksessa käytetään kohdepoistolla varustettua sekoitusastiaa, jonka kohdepoisto toteutetaan HEPA-suodattimella varustetulla imurilla. Laastin ja betonin hiontatyö suoritetaan tehtäväksi kohdepoistolla varustetulla laitteella, jossa käytettävässä imurissa/alipaineistajassa on oltava HEPA-suodatin. Vaihtoehtoisesti tasotustuksessa käytettävä laasti sekoitetaan osastoidussa tilassa, joka tarvittaessa alipaineistetaan koneellisesti, jos sen ilmanvaihto ei voida luonnollisesti toteuttaa.	Vähintään P2-tason hengityksen suojain.
Valseinien asennustyöt	<input checked="" type="checkbox"/>	Varataan kerrallaan tila, jossa levyt työstetään ja tilan pölypitoisuus hallitaan siivouksella ja tuuletuksella.	Vähintään P2-tason hengityksen suojain.
Ulkoseinien eristystyöt <sup>1)</sup>	<input type="checkbox"/>	Tehostettu tuuletus ja erityisen huolellinen siivous välittömästi työvaiheen jälkeen.	Vähintään P2-tason hengityksen suojain sekä silmäsuojain ja suojavarustus, joka estää ihon pitkäaikaisen altistumisen kuidulle (esim. hihasuut teipataan suojakäsineillä).
Seinä- ja kattotasoteiden levitystyöt <sup>3)</sup>	<input type="checkbox"/>	Tasoteiden valmistuksessa käytetään kohdepoistolla varustettua sekoitusastiaa, jonka kohdepoisto toteutetaan HEPA-suodattimella varustetulla imurilla tai alipaineistuksessa tilassa. Vaihtoehtoisesti voidaan käyttää valmistuslaitetta. Tehostettu tuuletus, jos mahdollista. Siivous välittömästi tasoteiden päätyttyä.	Puhaltimella varustettu P2-tason hengityksen suojain.
Seinä- ja kattotasoteiden hionta <sup>1)</sup>	<input checked="" type="checkbox"/>	Tasoteiden hionta tehdään kohdepoistolla varustetulla laitteella. Tehostettu tuuletus, jos mahdollista. Siivous välittömästi tasoteiden päätyttyä.	Puhaltimella varustettu P2-tason hengityksen suojain.
Maalaus <sup>1)</sup>	<input type="checkbox"/>	Jos kohteessa tehdään ruiskumaalauksia se edellyttää muiden tiloissa olevien henkilöiden vähintään P2-tason suojautumista. Ruiskumaalauksen aikana ja sen jälkeen toteutetaan tehostettu tuuletus, jos mahdollista. Siivous tehdään välittömästi työvaiheen päätyttyä.	Puhaltimella varustettu P2-tason hengityksen suojain tai käytönsuorituslupadodotteen vaadissa yhdistelmäsuojain.
Lattiatasoteiden hionta <sup>4)</sup>	<input type="checkbox"/>	Tasoteiden hionta tehdään kohdepoistolla varustetulla laitteella, jossa käytettävässä imurissa/alipaineistajassa on oltava HEPA-suodatin. Toteutetaan tehostettu tuuletus, jos mahdollista. Siivous tehdään välittömästi työvaiheen päätyttyä.	Kohdepoiston toimissa ei hengityksensuojainta, muuten P2-tason hengityksensuojain.
Laastotustustyöt <sup>5)</sup>	<input checked="" type="checkbox"/>	Laastojen katkaisussa tulee käyttää pölyhallinnallaan sopivia menetelmiä eikä laastojen kulua tiivistäminen ilman kohdepoistoa ole sallittua. Laastin sekoitus tulee tehdä osastoidussa tai erittäin hyvin ilmastoidussa tilassa. Vaihtoehtoisesti laasti tulee sekoittaa kohdepoistolla varustetussa sekoitusastassa.	Vähintään P2-tason hengityksen suojain.
Puun työstö <sup>6)</sup>	<input checked="" type="checkbox"/>	Puun katkaisussa tulee käyttää kohdepoistolla varustettuja siirteitä, jossa käytettävässä imurissa/alipaineistajassa on HEPA-suodatin, jonka edellä tehokas esierotin karkaisee pölyä.	Vähintään P2-tason hengityksen suojain.
Siivous <sup>7)</sup>	<input checked="" type="checkbox"/>	Työssä tulee käyttää laastia ja HEPA-suodattimella varustettua imuria tai keskuspölynimuria. Harjan käyttö tulee kieltää.	Vähintään P2-tason hengityksen suojain pölyvien työvaiheiden (esimerkiksi pölyn ja pölyksen materiaalin siirron) aikana.
Talotekniikan työt	<input checked="" type="checkbox"/>	Talotekniikan työt erotetaan pölyvistä työvaiheista mm. osastoimalla tai akustisulla tavalla. Työt. Asennusmateriaalit säilytetään puhtaustulokkeen vastaisella tavalla. Lian ja pölyn kulkutestein ilmanvaihtojärjestelmään estetään.	
Purkutytöt	<input checked="" type="checkbox"/>	Tehtävä erillinen pölytorjuntasuunnitelma huomioiden osastoinnit, alipaineistus, kohdepoistot sekä purkutöiden menetelmät.	
Muu, mikä	<input type="checkbox"/>	Liää tarvittaessa rivellä	

<sup>1)</sup> Suositeltavien suojausten (eritt. P3) yhtäjaksoinen käyttö ei yli 2 h. Pitkäaikaisessa käytössä suositellaan puhaltimella varustettua hengityksensuojainta.

Suosittelava suojaus - muut työntekijät (asentajat yms.)

<sup>2)</sup> Muiden samassa tilassa työskentelevien työntekijöiden (siivotit yms.) tulee käyttää henkilösuojaimena käytettävän P1-luokan hengityksen suojainta.

<sup>3)</sup> Kohteena oleva tila varustetaan varoituskilvillä, jossa kehoitetaan pysymään pois tilasta pölyävän työvaiheen vuoksi tai käyttämään vähintään P2-tason hengityksen suojainta.

<sup>4)</sup> P2-tason hengityksen suojain