

Mikko Rakkolainen

TEHTÄVÄSUUNNITELMAN OSA-ALUEET

Tehtäväsuunnitelma: Muuratut väliseinät

Opinnäytetyö

Syksy 2018

SeAMK Tekniikka

Rakennusalan työnjohdon tutkinto-ohjelma



SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU
SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU

Opinnäytetyön tiivistelmä

Koulutusyksikkö: SeAMK Tekniikka

Tutkinto-ohjelma: Rakennusalan työnjohto

Tekijä: Rakkolainen Mikko

Työn nimi: Tehtäväsuunnitelman osa-alueet

Ohjaaja: Loukola Ilkka

Vuosi: 2018

Sivumäärä: 32

Liitteiden lukumäärä: 5

Tässä opinnäytetyössä on esitelty tehtäväsuunnittelun eri osa-alueet ja mitä ne pitävät sisällään sekä pyritty avaamaan niiden sisältö helpommin käsitettäväksi. Lisäksi on tuotu esiin, kuinka tehtäväsuunnitelman avulla voidaan seurata tehtävän aikataulua ja kustannuksia sekä valvoa tehtävälle asetettujen laatuvaatimusten täyttymistä ja dokumentointia. Tämän pohjalta on laadittu tehtäväsuunnitelma muuratuista väliseinistä As Oy Espoon Uno Kailaan katu 5:lle.

Muurattujen väliseinien tehtäväsuunnitelman osaksi on laskettu tehtävän materiaalien ja työn kustannukset. Tehtävän aikataulu on suunniteltu yhteensopivaksi yleis-aikataulun ja muiden työvaiheiden kanssa. Tehtäväsuunnitelmassa on arvioitu työturvallisuutta vaarojen tunnistuskortin avulla ja tämän pohjalta kerrottu konkreettisia työturvallisuusohjeita liittyen muuraustyöhön Uno Kailaan kadun kohteessa. Tehtäväsuunnittelussa on noudatettu Peab Oy:n sisäisiä ohjeistuksia koskien tehtäväsuunnittelua. Peab Oy:n sisäisten ohjeiden lisäksi apuna on käytetty Rakennustietosäätiön tarjoamia palveluita: RT- ja Ratu-kortteja sekä RYL-käsikirjoja. Myös materiaalivalmistajan työohjeet on otettu huomioon.

Tehtävän ajallista suunnittelun toteutumista ja etenemistä on seurattu paikka-aikakaavion avulla. Tehtävästä on laskettu kustannustoteuma ja verrattu sitä laskettuihin kustannuksiin.

Avainsanat: tehtäväsuunnitelma, laadunvarmistus, työturvallisuus

SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Thesis abstract

Faculty: School of Technology

Degree programme: Construction Site Management

Author: Rakkolainen Mikko

Title of thesis: The different divisions of task planning

Supervisor: Loukola Ilkka

Year: 2018

Number of pages: 32

Number of appendices: 5

The aim of the thesis was to present the different divisions of task planning and what they consisted of and to explain the content of divisions, so that it could be more easily understood. The thesis showed how a plan could be used to track the timetable and the costs of a task and to supervise the quality requirements that were set for the task and their documentation. Based on this task a plan was drawn up for the brick partition walls on our building site located in Espoo.

As part of the task plan for the masonry the cost of the task for building materials and work was calculated. The task schedule was planned to be compatible with the general schedule and other tasks. In the task plan safety at work was estimated with the help of a risk assessment form. Based on that, specific safety instructions for masonry were described on our building site. The task planning followed both Peab Oy's internal guidelines concerning task planning, and services provided by Rakennustieto säätiö in the form of different construction handbooks. Rakennustieto säätiö is the neutral agent of the construction industry which tries to promote a good method of construction by acting as a producer and mediator of information for the whole construction industry. Also the working instructions from the material manufacturer were taken into account.

The planned schedule of the task was followed with a place time graph. The real cost of the task was calculated and compared to earlier calculated costs.

Keywords: task plan, quality assurance, work safety

SISÄLTÖ

Opinnäytetyön tiivistelmä.....	2#
Thesis abstract	3#
SISÄLTÖ	4#
Kuva-, kuvio- ja taulukkoluettelo.....	6#
Käytetyt termit ja lyhenteet	7#
1# JOHDANTO	9#
2# TEHTÄVÄSUUNNITELMA.....	10#
3# TEHTÄVÄSUUNNITELMAN OSA-ALUEET	11#
3.1#Työn sisältö	11#
3.2#Aikataulu	11#
3.3#Kustannukset	12#
3.4#Laatuvaatimukset	12#
3.5#Kalusto ja välineet	12#
3.6#Logistiikka	13#
3.7#Työturvallisuus	14#
3.7.1#Vaarojen tunnistus	14#
3.7.2#Työturvallisuusohjeet	14#
3.8#Laadunvarmistus.....	14#
3.8.1#Aloituspalaveri.....	14#
3.8.2#Mallityö.....	15#
3.8.3#Valmiin työn tarkastus ja luovutus.....	15#
4# TEHTÄVÄSUUNNITELMA: MUURATUT VÄLISEINÄT	16#
4.1#Kohdetiedot.....	16#
4.2#Työn sisältö	16#
4.3#Työturvallisuus	16#
4.4#Aikataulu	21#
4.5#Määrä- ja kustannuslaskenta	21#
4.6#Logistiikka	22#
4.7#Laatuvaatimukset.....	23#
4.8#Laadunvarmistus.....	24#

5# AIKATAULU JA SEURANTA	28#
6# KUSTANNUSTOTEUMA	29#
OMA POHDINTA.....	30#
LÄHTEET	31#
LIITTEET	32#

Kuva-, kuvio- ja taulukkoluetelo

Kuva 1. Työpäivän päätteeksi hyvin siivottu työpiste.	17#
Kuva 2. Täsmätoimituksena nostetut harkkoletkat kerroksessa.....	22#
Kuva 3. Oviaukon ylitys palkilla ja ontelolaatan ja muurauksen välinen rako.	24#
Kuva 4. Muuraussiteet joka 3. saumassa.	26#
Kuva 5. Valmiiksi muurattu Kahi-harkkoseinä paikkauksineen.	27#
Kuva 6. Paikka-aikakaavioon piirretty seurantaviiva.	28#
Kuva 7. Kustannustoteuma.....	29#
Kuvio 1. Tehtäväsuunnittelun rakenne (Ratu 1207-S 2004,1).	10#
Kuvio 2. Vaarojen tunnistuskortti muuraus- ja kivityö (RatuTT 13-00981 2011, 69).	20#
Kuvio 3. Janakaavio.....	21#
Taulukko 1. Weber RH -aukonylityspalkit ominaisuudet (Weber 2018b).	18#
Taulukko 2. Taulukko 512: T3 Muuratut sisärakenteet (SisäRYL2013 2012,126).23#	
Taulukko 3. Taulukko 512: T5. Seinien aukot (SisäRYL2013 2012, 126).	23#

Käytetyt termit ja lyhenteet

Yleisaikataulu	Yleisaikataulun tarkoituksena on kuvata koko rakennushankkeen suunniteltu työnkulku. Yleisaikataulu esittää, kuinka päätyövaiheet liittyvät toisiinsa.
SisäRYL2013	Rakennustöiden yleiset laatuvaatimukset, RYL. Talonrakennuksen sisätyöt.
Ratu S-1193	Rakennustietosäätiön tarjoaman Ratu-kortiston kortin sisältämysmerkintä. Ratu-kortisto sisältää erilaisia ohjeita tuotannon suunnitteluun.
Laatuvaatimus	Tehtävälle sopimus- ja urakka-asiakirjoissa määritetyt rakennustyön laadulliset kriteerit
Mallityö	Mallityön avulla konkretisoidaan työn laatutaso, luodaan malli työn lopullisesta jäljestä ja tarkistetaan liittymiset muihin rakenteisiin. Mallityön tekee varsinaisesta työstä vastaava työryhmä. Mallityö tarkistetaan mallityökatselmuksessa ja havaitut laatuaspoikkeamat sekä mahdolliset suunnitteluvirheet ja -puutteet korjataan ennen seuraavaan kohteeseen siirtymistä. Hyväksytty mallityö on referenssi seuraaville työkohteille (Ratu 1180-S).
Mestantarkastus	Työkohteen vastaanotto ennen tehtävän aloittamista. Havaitut puutteet ja viat korjataan sovitusti.
Täsmätoimitus	Materiaalin tai tavaran toimitus, joka toteutetaan tietyssä ennalta sovittuna ajankohtana, jolloin toimitus vastaan otetaan tai siirretään kohteeseen, jossa materiaalia tarvitaan suoraan kuljetuksen kyydistä. Tällöin vältetään materiaalin välivarastoimiselta työmaalla.
Kahi-runkopontti	Kantaviin seiniin tarkoitettu ohutsaumamuurattava pontillinen Kahi-harkko.

Aukonylityspalkki	Muurauksessa aukkojen ylityksiin käytettävä palkki, joka on tehdasolosuhteissa valmistettu. Palkki on valmiiksi vahvistettu niin, että se kantaa aukon yläpuolisen kuorman.
Ohutsaumamuuraus	Ohutsaumamuuraus toteutetaan normaalia tiiltä isommista mittatarkoista harkoista, joissa yleisimmin on ponttikiinnitys. Harkot muurataan noin 2 mm laastisaumalla.
Harkkoletka	Letka on harkkojen ja tiilien toimituspakkaus, jossa harkot tai tiilet ovat pakattu pienelle puulavalle suojamuoviin käärittynä.
Muurausside	Yleensä metallista valmistettu side, jolla vahvistetaan muurattavaa rakennetta tai kiinnitetään muuraus toiseen rakenteeseen.
Congrid	Ohjelmistokokonaisuus, jolla voidaan valvoa työmaan turvallisuutta ja laadunhallintaa. Työmaalla tapahtuvan dokumentoinnin voi suorittaa puhelimeen tai tablettiin ladattavan mobiilisovelluksen avulla.
TV	Työvuoro.
RAM	Rakennusammattimies.

1 JOHDANTO

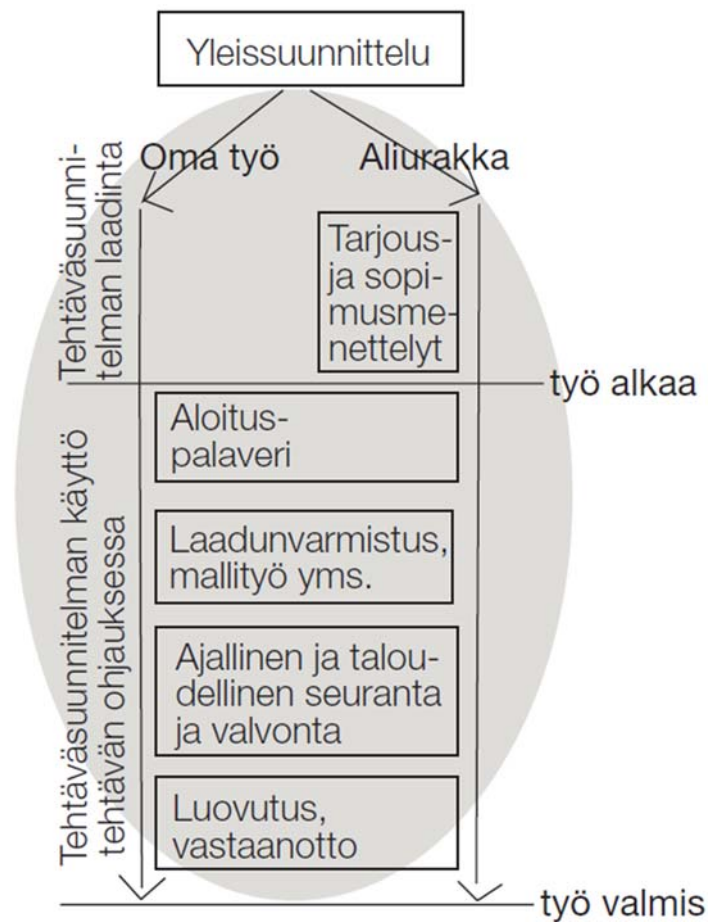
Tämän opinnäytetyön aihe löytyi Peab Oy:n kautta, kun pääsin heidän PKS Asunnot yksikön Uuno Kailaan kadun kohteeseen työnjohtoharjoitteluun. As Oy Espoon Uuno Kailaan katu 5 sain vastuulleni ensimmäisen oman työvaiheeni työnjohtajana.

Opinnäytetyön tarkoituksena on avata ja käydä läpi tehtäväsuunnitelman eri osaluueita sisältöineen sekä tutustua tehtävän ajalliseen suunnitteluun ja kustannusten laskentaan. Auki avattujen tehtäväsuunnitelman osa-alueiden sisältöä soveltamalla on luotu muurattujen väliseinien tehtäväsuunnitelma Uuno Kailaan kadun kohteessa.

Kohteen väliseinämuuraukset sijaitsevat betonielementtirunkoisen asuinkerrostalon ensimmäisessä kerroksessa, jossa yleisten tilojen väliseinät muurataan Kahi-harkosta ohutsaumamuurauksena. Kohteen yleiset tilat sisältävät talon välinevarastot, talosaunat, -pesulat ja kuivaushuoneet sekä sähkökeskukset ja lämmönjakohuoneet. Muurattavaa väliseinää on yhteensä 364 m², se jakautuu lohkoille 1 ja 2. Lohko 1 käsittää raput D ja C, ja lohko 2 käsittää raput B ja A kohteen työjärjestyksen mukaan.

2 TEHTÄVÄSUUNNITELMA

Tehtävän huolellinen suunnittelu (kuvio 1.) ja sen kirjaaminen selkeästi muistiin luo tehokkaan työkalun rakennusalan työnjohdolle ohjata ja valvoa työtehtävän laatuvaatimuksia. Tehtäväsuunnitelman avulla saadaan seurattua suunniteltuja kustannuksia ja aikataulua. Tehtäväsuunnitelmaan perehtyminen työtehtävän tekevien työntekijöiden kanssa on hyvä tapa perehdyttää työntekijät tehtävän laatuvaatimuksiin ja työohjeisiin sekä työturvallisuusohjeisiin.



Kuvio 1. Tehtäväsuunnittelun rakenne (Ratu 1207-S 2004,1).

3 TEHTÄVÄSUUNNITELMAN OSA-ALUEET

3.1 Työn sisältö

Työkohteen esittely. Työkohteen esittelyssä käydään työtä tekevien henkilöiden kanssa läpi työtehtävä ja siihen liittyvät ohjeet, sijainti, suunnitelmat sekä materiaalit ja tarvikkeet sekä muut huomioitavat asiat liittyen työsuoritukseen, olosuhteisiin ja muihin työvaiheisiin.

Urakkarajat. Tehtävästä on laadittu urakkarajaliite urakkaneuvotteluiden yhteydessä. Urakkarajaliitteessä esitetään eri urakoiden ja urakoitsijoiden väliset urakkarajat ja vastuualueet. Hyvin laadittu urakkarajaliite esittää selkeästi vastuualueiden ja tehtävien rajat ja on riittävän kattava, jotta jäisi mahdollisimman vähän urakoiden väliin työtehtäviä, joita ei voida selkeästi osoittaa kuuluvan johonkin tiettyyn urakkaan.

Aloitusedellytykset. Tehtävälle määritetään aloitusedellytykset, jotka koostuvat edellisistä sekä valmistelevista työvaiheista sekä olosuhteista. Yleisimmin määritettyjä aloitusedellytyksiä ovat tekijät, materiaalit, suunnitelmat, työturvallisuus, koneet ja kalusto sekä olosuhteet. Aloitusedellytysten täyttymisen varmistamiseksi pidetään ensimmäisestä työkohteesta mestantarkastuskatselmus ja tehdään tarkastuksesta pöytäkirja. Katselmukseen osallistuvat pääurakoitsijan ja aliurakoitsijan edustajat sekä mahdollisesti edellisten työvaiheiden tekijät. Kun määritellyt aloitusedellytykset täyttyvät hyväksytysti, työvaihe voidaan aloittaa.

3.2 Aikataulu

Tehtävän aikataulu. Tehtävälle luotu aikataulu esittää sen sijoittumisen yleisaikatauluun ja kertoo tarvittavien resurssien määrän ja vaadittavan tuotantotehon, jotta pysytään yleisaikataulun asettamissa määreissä. Lisäksi aikataulu ilmoittaa tehtävän työjärjestyksen ja etenemisen. Aikataulua suunniteltaessa voidaan käyttää hyödyksi Ratu-kortistosta löytyviä työlajikohtaisia menekkejä ja työsaavutuksia.

Välitavoitteet. Tehtävälle on hyvä asettaa välitavoitteita, jolloin työn etenemistä ja aikataulussa pysymistä on helpompi ohjata. Yleisimmin sakolliselle välitavoitteelle annetaan aikamääre, jolloin tietyn työvaiheen täytyy olla valmis määrätyllä alueella.

3.3 Kustannukset

Tehtäväsuunnitelman osaksi tehdään kustannuslaskelma työstä, materiaaleista ja muusta vastaavasta työhön tarvittavasta kalustosta. Laskelma tehdään panos-tasolla siten, että työ- ja materiaaliressurit yksilöitynä sekä kalusto on otettu myös huomioon. Kustannusarvion vastaavuus tavoitteeseen arvioidaan (Tehtäväsuunnitelma muistilista 2004, 2).

3.4 Laatuvaatimukset

Tehtävää koskevat ja ohjaavat laatuvaatimukset löytyvät urakka-asiakirjoista esimerkiksi rakennus- tai työselostuksesta ja työpiirustuksista. Rakennustyön laadun tulee myös täyttää hyvälle rakennustavalle asetetut laatuvaatimukset, joiksi katsotaan Rakennustieto-palvelun hallinnoimia RYL-käsikirjat sekä RT- ja Ratu-kortistot.

Tehtäväsuunnitelmaan tulee kirjata laatuvaatimukset ja tarkastettavat kohdat (tarkastuslista) ja mistä asiakirjasta kyseiset määräykset löytyvät. Aloituspalaverissa laatuvaatimukset käydään läpi työtä tekevien työntekijöiden kanssa.

3.5 Kalusto ja välineet

Tehtävästä kannattaa laatia kalustolista, jonka avulla voi suunnitella, mitä työvälineitä ja kalustoa tehtävä tarvitsee. Kaluston valitsemisessa ja suunnittelemisessa määrääviä tekijöitä ovat yleensä materiaali, sijainti, olosuhteet, työtekniikat ja työturvallisuus. Kaluston ja työvälineiden hankinnassa täytyy huolehtia, että ne ovat varmasti käytössä tehtävän alkaessa sekä kaluston ja välineiden resurssit ovat riittävät.

3.6 Logistiikka

Siirrot ja varastointi työmaalla. Logistiikan suunnittelussa on tärkeää ottaa huomioon työmaan olosuhteet eli varastotilat, kulku- ja ajotiet sekä muiden työvaiheiden logistiset tarpeet. Materiaalin toimitusta ja varastointia suunniteltaessa on otettava huomioon valmistajan ohjeet materiaalin varastoinnista, esimerkiksi suojaus ja tuenta sekä materiaalin paino- ja mittatiedot. Tulee myös huomioida kalusto, jolla materiaali toimitetaan ja puretaan sekä ajankohta, jolloin materiaalia tarvitaan työmaalla.

Materiaalin toimituksen voi tilata ja suunnitella ns. täsmätoimituksena, jolloin kuorma voidaan purkaa suoraan kohteeseen, jossa työ tapahtuu. Täsmätoimituksessa materiaaleja ei tarvitse varastoida työmaalle pitkäksi aikaa, jolloin säästyy tilaa työmaan muihin logistisiin tarpeisiin. Myös materiaalien riski vahingoittua sääolosuhteiden ja muiden työvaiheiden takia pienenee huomattavasti. Tätä kautta myös materiaalin hukka pienenee, jolloin saavutetaan kustannussäästöjä. Jos materiaaleja varastoidaan työmaalle väliaikaisesti, tulee huomioida, kuinka materiaali siirretään työkohteeseen työn alkaessa.

Jätehuolto ja käsittely. Myös rakennustyön yhteydessä syntyvät jätteet tulee huomioida logistiikkaa suunniteltaessa: miten syntyvät jätteet lajitellaan ja varastoidaan ennen pois kuljetusta työmaalta. Kannattaa käyttää hetki aikaa ja miettiä kuinka jäteastioiden ja -lavojen sijoittaminen työmaalla suoritetaan niin, että ne ovat työntekijän helposti käytettävissä ja saavutettavissa. Tulee myös huomioida, että rakennusjäte voi olla vaaralliseksi luokiteltavaa jätettä, jolloin on hyvä tarkistaa erikseen ohjeet kyseisen jätteen käsittelystä ja varastoinnista työmaalla.

3.7 Työturvallisuus

3.7.1 Vaarojen tunnistus

Tehtävästä tehdään vaarojen riskiarviointi, johon apuna voi käyttää Raturva-2 vaarojentunnistuskorttia. Korttiin tunnistetaan ja arvioidaan työvaiheelle ominaisia vaaroja ja todennäköisyyttä sekä vakavuutta liittyen työmenetelmiin, materiaaliin, kalustoon ja välineisiin sekä olosuhteisiin. On myös muistettava huomioida vaarojen tunnistamisessa, aiheuttaako jokin toinen työvaihe vaaroja työtä tekeville henkilöille tai vastaavasti jokin toinen työvaihe vaaraa suunniteltavalle työlle.

Riskiarvioinnin valmistuttua aletaan miettimään, kuinka riskejä voitaisiin ehkäistä ja vähentää sekä kuinka niihin tulisi varautua työmaalla.

3.7.2 Työturvallisuusohjeet

Työtehtävää tekevät henkilöt perehdytetään konkreettisiin turvallisuusohjeisiin liittyen tehtävään työtehtävään ja kuinka ohjeita toteutetaan käytännössä. Ohjeisiin perehdyttämällä työssä arvioitujen vaarojen riskejä voidaan pienentää tai kokonaan poistaa. Työlajikohtaisia turvallisuusohjeita on löydettävissä Ratu-kortistosta sekä materiaalivalmistajien työohjeista. Ohjeistuksessa tulee myös huomioida yleiset työturvallisuusmääräykset, työmaan turvallisuussuunnitelma sekä tilaajan asettamat työturvallisuusvaatimukset.

3.8 Laadunvarmistus

3.8.1 Aloituspalaveri

Aloituspalaverissa käsitellään työtä koskevat materiaalit, kalusto, aikataulu, liittymisen muihin työvaiheisiin ja välitavoitteet sekä työturvallisuusohjeet. Palaverissa tarkistetaan, että työn aloitusedellytykset ovat kunnossa ja työt päästään aloittamaan (Ratu S-1193 2001,11). Aloituspalaveri pidetään vähintään muutama päivä ennen

työn aloitusta. Aloituspalaveriin olisi hyvä osallistua urakoitsijan ja tilaajan työnjohdon lisäksi työtä tekevä ryhmä tai ryhmän ns. nokkamies. Tärkeää on myös perehtyä työryhmän kanssa tehtävän laatuvaatimuksiin ja muihin huomiota vaativiin asioihin, jotka liittyvät suoritettavaan työtehtävään.

3.8.2 Mallityö

Ensimmäisestä valmistuvasta osakohteesta tai erikseen sovitusta vaiheesta pidetään mallityökatselmus, jossa tarkistetaan tehdyn työn suunnitelman- ja sopimustenmukaisuus eli ovatko niissä esitetyt laatuvaatimukset täyttyneet hyväksytysti. Hyväksytysti suoritettu mallityö toimii vertailupohjana seuraavana valmistuville osakohteille. Mallityön tarkastuksessa ovat läsnä mm. työntekijät, työnjohto, valvoja ja suunnittelijat. Tarkastuksesta laaditaan pöytäkirja. Mallityössä havaitut puutteet korjataan ennen kuin jatketaan muissa osakohteissa (Ratu S-1193 2001, 22).

3.8.3 Valmiin työn tarkastus ja luovutus

Luovutuksessa tarkistetaan valmis työ. Valmiin työn tulee täyttää urakka-asiakirjojen ja yleisten laatumääräysten sekä hyvän rakennustavan asettamat vaatimukset. Tarkastaessa työtä on hyvä käyttää apuna tarkastuslistaa, johon on tuotu esille tarkistettavat vaatimukset ja määräykset. Havaitut puutteet ja virheet merkitään tarkastuspöytäkirjaan ja korjataan mahdollisimman nopeasti ennen seuraavan työvaiheen alkua. Kun korjaustyöt on suoritettu, pidetään jälkitarkastus.

4 TEHTÄVÄSUUNNITELMA: MUURATUT VÄLISEINÄT

4.1 Kohdetiedot

As Oy Espoon Uuno Kailaan katu 5 sijaitsee Espoossa Uuno Kailaan kadulla aivan Vermon raviradan läheisyydessä. Kohde on neljäportainen ja kahdeksankerroksinen betonielementtirunkoinen lamellitalo. Kohde sisältää 135 vuokra-asuntoa. Asuntojen keskipinta-ala on 48 m². Kohteen rakennusaika on 1.1.2018-30.8.2019. Kohteen tilaajana toimii Lumo Kodit Oy ja pääurakoitsijana on Peab Oy.

4.2 Työn sisältö

Työn sisältönä on väliseinämuuraus paikkauksineen ja oviaukkoineen ja työssä syntyvien jätteiden siivoaminen niille osoitettuun paikkaan. Muuraustyö tapahtuu ensimmäisessä kerroksessa lohkoilla 1-2, työjärjestyksen mukaisesti rapuissa D-A. Muurattavaa väliseinää on kokonaisuudessaan 364 m². Väliseinät muurataan Kahirunkopontista 130x300x198mm ohutsaumamuurauksena. Aukot ylitetään Kahi RH-aukonylityspalkkien avulla. Ensimmäinen kerros muurataan Weber ML5 -muurauslaastilla. Loput kerrokset muurataan Weber OL15 -ohutsaumalaastilla. Kolot ja raot paikataan muurauslaastilla. Muuraussiteinä käytetään reikävannetta, joka kiinnitetään naula-ankkurilla seinään.

4.3 Työturvallisuus

Työssä noudatetaan yleisiä ja työmaan turvallisuusohjeita sekä määräyksiä.

Henkilökohtaiset suojaimet

- suojakypärä leukahihnalla, joka on kiinnitetty kypärään neljästä pisteestä
- suojalasit
- turvakengät
- huomiovaatteet (heijastava suojavaatetus yläosassa)
- hengitys- ja kuulonsuojaimet tarvittaessa.

Henkilökohtaisia suojaimia käytetään koko ajan työn aikana, hengityssuojainta laastia sekoittaessa sekä kuulon suojausta, jos työtapahdumasta tai ympäristöstä johtuva melu ylittää 85 dB.

Siisteys ja järjestys. Työpiste siivotaan päivittäin tai useammin työvuoron aikana, jos tarve sitä vaatii. Työstä syntyvät jätteet siivotaan ja kuljetetaan niille osoitettuun paikkaan. Materiaalit ja työvälineet pidetään hyvässä järjestyksessä (kuva 1.), jolloin jää enemmän tilaa työskentelyyn ja tavaroiden sekä välineiden etsimiseen ei kulu turhaa aikaa. Työpisteen hyvä siisteys ja järjestys parantavat työtehokkuutta ja ennen kaikkea ennalta ehkäisevät rakennustyön yleisintä tapaturman tapahtumista eli kompastumista tai liukastumista.



Kuva 1. Työpäivän päätteeksi hyvin siivottu työpiste.

Olosuhteet. Tilaaja vastaa kulkuteiden kunnossapidosta ja yleisvalaistuksesta ja urakoitsija vastaa työpisteen kohdevalaistuksesta tehtävän urakkarajaliitteen mukaisesti. Muuraustyö tapahtuu kesällä, joten liukkauden torjunnalle ei ole tarvetta.

Ergonomia. Pyritään työskentelemään selkä suorana ja pitämään kädet hartiatason alapuolella. Työtasojen ja telineiden tulee olla oikean korkuisia ja tukevia sekä niiden kaiteiden ja nousuteiden tulee olla kunnossa, kun työskentelykorkeus niitä edellyttää. Käytetään vain hyväksytyjä telineitä ja työtasoja.

Materiaalin nostoissa ja siirroissa käytetään apuna tiilikärryjä sekä pumppukärryjä. Materiaalin siirroissa tulee huomioida Kahi-harkkoletkojen suuri paino, 344 kg. Nostoissa suurin riski liittyy aukonylityspalkkien paikalleen asennuksiin. Työssä käytettävät aukonylityspalkit painavat 60-100 kg ja niiden asennuskorkeus on oviaukon päällä noin 2,1 metriä lattiapinnasta. Palkkien ominaisuustiedot ovat helposti luettavissa Weberin internetsivuilta löytyvästä taulukosta (taulukko 1.). Palkkeja nostettaessa on syytä varata riittävästi resursseja, jotta palkkien paikalleen nosto voidaan toteuttaa turvallisesti.

Taulukko 1. Weber RH -aukonylityspalkit ominaisuudet (Weber 2018b).

Palkkityyppi	Pituus x leveys x korkeus (mm)	Aukon suurin leveys (mm)	p_{Rd} (kN/m) 1 palkki	p_{Rd} (kN/m) 2 palkkia päällekkäin	p_{Rd} (kN/m) 3 palkkia päällekkäin	Keskipaino (kg/kpl)
RH4	1200x130x198	900	51,3	96,7 ¹⁾	98,9 ¹⁾	64
RH5	1500x130x198	1200	31,7	72,1	79,8 ¹⁾	80
RH6	1800x130x198	1500	21,4	47,4	60,5	96
RH7	2100x130x198	1800	15,3	33,5	42,5	112
RH8	2400x130x198	2100	11,5	25,0	31,5	128
RH10	3000x130x198	2700	5,7	15,4	19,3	160
RH12	3600x130x198	3300	3,2	5,4	13,0	192

Kahi-runkopalkkien tasaisen kuorman kuormituskestävyys p_{Rd} (kN/m). Huom. p_{Ed} -tä laskettaessa, on palkin oma paino otettava huomioon (käytettävä standardin EN 1990 mukaisia kuormitusosavarmuuskertoimia).

Minimitukipinta 150 mm, jos ei osoiteta laskelmin toisin (paikallinen puristuskestävyys). Tarvittaessa aukkojen yläpuolella käytetään kahta tai kolmea palkkielementtiä päällekkäin.

Yläindeksillä¹⁾ merkityt palkin kuormituskestävyysarvot voivat edellyttää alapuolisen harkkoseinän vahvistamista tai tukipinnan pidentämistä.

Koneet ja välineet. Työkoneiden ja -välineiden tulee olla ehjiä ja kunnossa. Niiden suojiin tulee olla paikallaan ja kunnossa eikä niitä saa poistaa käytöstä. Koneiden ja välineiden käytössä noudatetaan niistä annettuja ohjeita ja määräyksiä.

Ensiapu ja palontorjunta. Ensiavussa ja palontorjunnassa noudatetaan työmaan työturvallisuussuunnitelman mukaisia ohjeistuksia. Työmaan ensiapuvälineet sijaitsevat työmaatoimistossa sekä työntekijöiden sosiaalituloissa.

Työmaalla tulee olla riittävä määrä ensiaputaitoisia henkilöitä, noin 5 % henkilöstöstä. Urakoitsijoiden on ilmoitettava työmaalla olevista ensiapukoulutetuista henkilöistäan työmaan työsuojelupäällikölle. Ensiaputaitoisten henkilöiden nimet pidetään nähtävillä työmaan ilmoitustauluilla. (Työturvallisuussuunnitelma As Oy Espoon Uno Kailaan katu 5, 2018)

Projektin palontorjuntayhteistyöstä rakennustyön aikana vastaa päätoteuttajan nimeämä työsuojelupäällikkö. Hänen tehtävänä on valvoa, että tulityölupakäytäntö, palonehkäisy, palonsammutus ja palovartiointi on tarkoituksenmukaisesti järjestetty tulitöiden valvontasuunnitelman mukaisesti. Työsuojelupäällikkö pitää tarvittaessa yhteyttä paloviranomaisiin. Jokainen urakoitsija vastaa omalta osaltaan tulityöluvan edellyttävistä palontorjuntatoimenpiteistä. Urakoitsijoilla tulee olla riittävästi alkusammutuskalustoa ja sen käyttöön perehtyneitä henkilöitä. Palontorjuntaan liittyvät epäselvyydet käsitellään työmaa- tai urakoitsijakokouksissa. (Työturvallisuussuunnitelma As Oy Espoon Uno Kailaan katu 5, 2018)

Vaarojen tunnistus ja ehkäiseminen. Osan tehtäväsuunnitelmaa on tehty vaarojen tunnistuskortti Raturva 2:n pohjalle (kuviokuva 2.). Vaarojentunnistuskortin avulla on tuotu esiin muuraustyölle ominaisia työturvallisuusriskejä, kuten laasti- ja kivipöly. Laastia sekoittaessa tulee käyttää hengityssuojainta. Muuraustyön suurin työturvallisuusriski on kompastuminen. Kompastumisen estämiseksi on huolehdittava muuraustyössä syntyvän harkkojätteen siivoamisesta pois kulkureiteiltä riittävän useasti. Työpisteen järjestyksessä tulee huomioida harkkojen sijoittelu, jotta ne eivät ole edessä muuraustyötä tehdessä sekä niitä ei varastoida kulkureiteillä tai työtasoilla.

41 Muuraus ja kivityö

Vaarojen tunnistaminen ja arviointi

1. Kompastuminen, liukastuminen; Mestat ja etenkin kulkutiet siistit ja kunnossa
2. Valaistuksen puute; Kulkuteillä yleisvalaistus, työpistevalaistus urakoitsija
3. Laasti/kivipöly; Käytetään laastia sekoittaessa hengityssuojainta
4. Vaaralliset työpukit ja telineet; käytetään vain hyväksytyjä
5. Nostot ja siirrot; käytetään tiilikärnyjä ja muita nostoapuvälineitä

Vaarojen poistaminen ja turvallisuuden parantaminen

- Tutustu laastien käyttöturvallisuustiedotteisiin ja koneiden käyttöohjeisiin. Älä käytä viallista konetta tai laitetta.
- Noudata telinesuunnitelmaa ja katso, että käyttöönottotarkastukset on tehty. Varmista, että telineiden nousutiet ovat turvalliset.
- Varmista, että työkohteen alla liikkuminen on estetty rajaamalla tarpeellinen suoja-alue.
- Kiinnitä huomiota muuraustelineiden ja nousuteiden kestävytyteen ja kuntoon.
- Varmista, että työtasojen ja aukkojen putoamissuojaukset ovat paikallaan.
- Huolehdi pölynpoistosta kulmahiomakonetta käyttäessäsi.
- Huolehdi riittävästä valaistuksesta sekä työkohteen ja kulkureittien siisteydestä ja järjestyksestä.
- Huolehdi sääsuojauksen tiivyydestä sekä talvella jään ja lumen poistosta.

Ergonomia

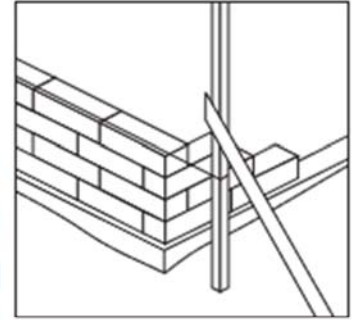
- Pyri työskentelemään selkä suorana.
- Käytä sopivan korkuisia ja tukevia työasioja.
- Käytä nostoissa ja siirroissa apuvälineitä, esim. kuljetuskärnyjä tai siirrä taakkoja.
- Sijoita tiililetka ja laastiasia siten, että vältät vartalon taivuttamista ja kiertämistä.
- Ojenna aina välillä selkä suoraksi ja kädet ylös vartalon jatkeeksi elpypäksesi.

Apuvälineet

- Polvensuojaimet lattiatöissä
- Tiilikärny ajomootorilla ja jarrulla
- Laastikärny
- Laastipaljujen korokkeet

Suojavälineet

- Käytä hyväksyttyä mallia olevaa hengityksensuojainta laastin valmistuksessa ja kulmahiomakonetta käyttäessäsi.
- Käytä silmien- ja kuulonsuojaimia tiilisahaa ja kulmahiomakonetta käyttäessäsi
- Käytä turvajalkineita ja suojakäsineitä sekä kasvosuojainta käsitellessäsi suolahappoliuosta.
- Käytä suojakypärää aina, kun yläpuolella työskennellään.



Muuraus ja kivityö

Sisältää julkisivu-, väliseinä-, ohutsauma- ja lasitiilimuurauksen, perustus- ja seinärakenteiden muuraukset, rakennuksen ja ulkopuolisten rakenteiden kivityöt kuten luonnonkivi- ja tekokiviverhouksen sekä betonilaattaverhouksen.

Savi-, kalkkihiekka-, betoni-, klinkkeri- ja tilitiilen, sekä betoni-, kevytbetoni-, kevytsora- ja kipsikappaleiden eli harkkojen muurauksen myös liimaamalla sekä harkkojen ladonnan, sisäpuolisen kivi- ja ulkoportaak- ja kivimuurit.

Aloittavat työt

- materiaalien tarkastukset ja vastaanotto
- työkohteen vastaanotto
- koneiden ja kaluston valmistelu
- mittaus työ
- työntekijöiden opastus

Ylläpitävät työt

- laastinvalmistus
- materiaalien siirrot
- telineet
- suojaukset
- työturvallisuustoimet
- materiaalitarkastukset
- siivous

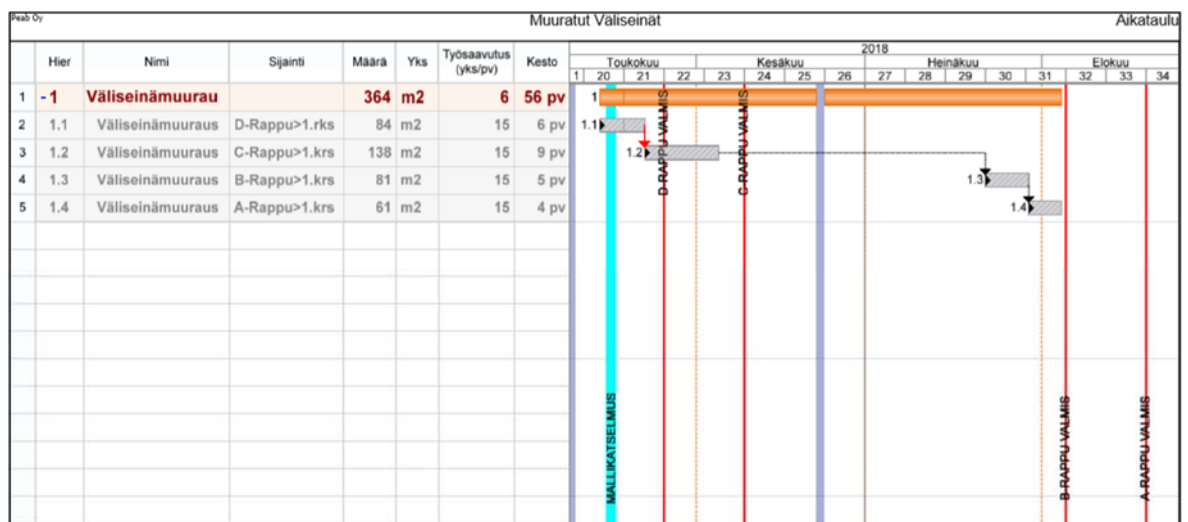
Lopettavat työt

- siivous ja jätteiden lajittelu
- kaluston siirrot ja varastointi
- valmiin työn jälksuojaukset
- työkohteen luovutus



4.4 Aikataulu

Tehtävän aikataulu toteutetaan lähtökohtaisesti suoraan yleisaikataulun mukaan. Tehtävän aikataulua suunniteltaessa on huomioitava runkoaikataulun liittyminen tehtävään edellisten työvaiheiden muodossa. Tehtävän aloitus tulee ajoittaa niin, että betonielementtien työnaikaiset tuet on poistettu muuraustyön tieltä. Tämä ei aiheuta ongelmaa, kun betonielementtirunko on aikataulussa. Tehtävästä on myös laadittu tarkempi tehtäväkohtainen aikataulu (kuviot 3.) työn ohjauksivälineeksi. Lohko 1:n aloitus on viikolla 20, ja silloin muurataan ensin eli D- ja C-raput ja työ valmis viikolla 23. Lohko 2:n eli rappujen B ja A aloitus on viikolla 30 ja valmis viikolla 32. Aikataulussa on hieman pelivaraa, joten tarvittaessa siirretään työn aloitusta lohkoilla, jotta saadaan muurata kaksi rappua putkeen. Urakoitsijan ilmoittama työsaavutus työryhmällä 1 RAM on 15 m²/tv.



Kuvio 3. Janakaavio.

4.5 Määrä- ja kustannuslaskenta

Tarvittavan muurausmateriaalin määrä on laskettu arkkitehdin piirtämistä työpiirustuksista ja rakennesuunnittelijan rakennesuunnitelmien avulla. Muurattavaa väliseinää on 364 m² kahdella lohkoilla. Oviaukot on laskettu mukaan hukaksi. Lohkolla 1 muurattavaa on 222 m² ja lohkoilla 2 muurattavaa on 142 m².

Kahi-runkopontin 130x300x198mm menekki neliölle on 17 kpl/m², joten kokonaismääräksi harkkoja muodostuu 6188 kpl. Aukonylityspalkkeja tarvitaan kuvista laskehtuna RH4 130x1200x198mm 5 kpl, RH5 130x1500x198mm 23 kpl ja RH6 130x1800x198mm 1 kpl. Valmistajan menekki ohutsumalaastille on 0,2 kg/harkko eli ohutsaumalaastia tarvitaan 1238 kg ja muurauslaastin menekiksi on arvioitu 15 kg/jm eli 2115 kg. Muihin kiinnitys- ja sidetarvikkeisiin on varattu 100 €.

Muuraustyön kustannukset ovat urakoitsijan antamasta neliöhinnasta 32 €/m² laskehtuna 11648 €.

4.6 Logistiikka

Kohteessa Peab Oy on tehnyt välivarastointisopimuksen paikallisen rautakaupan kanssa, jonka varastoon muurauksen materiaalit on tilattu ja toimitettu hyvissä ajoin ennen muuraustyön alkamista. Materiaalit toimitetaan täsmätoimituksena työmaalle ja nostetaan nosturilla rungon mukana kerrokseen tasaisesti jaettuna muurattavien seinien läheisyyteen (kuva2.), jotta vaakasiirrot kerroksessa jäävät mahdollisimman pieniksi. Urakoitsija vastaa kerroksessa tapahtuvista vaakasiirroista. Täsmätoimituksen avulla vältetään raskas muurausmateriaalien haalaus ulkoa sisälle.



Kuva 2. Täsmätoimituksena nostetut harkkoletkat kerroksessa

Kohteen ympäristö- ja jätehuollosta vastaavan yrityksen kanssa Peab Oy:llä on käynnissä jätteen lajittelu kokeilu, jonka tavoitteena on pystyä lajittelemaan kaikki rakennustyössä syntyvä jäte ja näin ollen estää rakennussekajätteen syntyminen. Muuraustyössä syntyvä Kahi-jäte kerätään erikseen tätä varten ympäristöhuoltoyrityksen työmaalle toimittamiin 1 m³:n suursäkkeihin, joihin harkkojen palaset kerätään. Pakkausmuovit ja tyhjät laasti säkit menevät energiapuristimeen. Harkkoletkojen puiset pohjat laitetaan puulavalle ja metallivanteet metallilavalle.

4.7 Laatuvaatimukset

Väliseinien muurauksen laatuvaatimukset ovat kohteen rakennusselostuksesta ja työpiirustuksista sekä SisäRYL2013 koottu yhteen tehtäväsuunnitelmaan ja käyty läpi aloituspalaverissa muuraustyötä tekevien työntekijöiden kanssa. Alla olevissa taulukoista luetaan vaatimuksia kohdasta Luokka 2, Luokka 2: Asuin-, liike- ja toimistorakennukset tai vastaavat rakennukset (SisäRYL2013 2012, 126).

Taulukko 2. Taulukko 512: T3 Muuratut sisärakenteet (SisäRYL2013 2012,126).

Ulottuvuudet ja sijainti	Suurin sallittu poikkeama		
	Luokka 1	Luokka 2	Luokka 3
Seinän paksuus ¹	± 5 %	± 5 %	± 5 %
Seinän paksuus enintään ¹	± 3 mm	± 8 mm	± 12 mm
Käyryys ²	± 2 ‰	± 3 ‰	± 4 ‰
Kaltevuus ²	± 2 ‰	± 3 ‰	± 5 ‰
Kaltevuus enintään ²	± 12 mm	± 18 mm	± 30 mm
Kaltevuus toisiin rakennusosiin rajoituksaan ²	± 1 ‰	± 1,5 ‰	± 2,5 ‰
Sivusijainti	± 5 mm	± 8 mm	± 8 mm
Etäisyydet viereisiin rakennusosiin	± 5 mm	± 8 mm	± 12 mm
Rakoseinän seinäpuoliskojen välinen etäisyys	± 15 mm	± 15 mm	± 15 mm

¹⁾ Ei koske yhden muurauskappaleen levyisiä tai pituisia seinä- tai pilareita, joiden mittapoikkeamat riippuvat muurauskappaleiden mittapoikkeamista.

²⁾ Mitattuna ylä- ja alapään keskipisteiden yhdyslinjasta.

Taulukko 3. Taulukko 512: T5. Seinien aukot (SisäRYL2013 2012, 126).

Ulottuvuudet ja sijainti	Suurin sallittu poikkeama, mm		
	Luokka 1	Luokka 2	Luokka 3
Seinän aukkojen mitat	± 3	± 5	± 8
Sivusijainti	± 5	± 8	± 12

Muita laatuvaatimuksia

- joka 3. sauma reikänauhakiinnitys seinään naula-ankkureilla
- harkkojen limitys puoli kiveä
- muurauksen yläpään ja ontelolaatan väliin 15-20 mm rako (kuva 3.)
- muuten noudatetaan valmistajan antamia työohjeita.



Kuva 3. Oviaukon ylitys palkilla ja ontelolaatan ja muurauksen välinen rako.

4.8 Laadunvarmistus

Laadunvarmistustoimenpiteet.

Laadunvarmistustoimenpiteitä ovat

- aloituspalaveri
- mestantarkastus
- mallityö
- työnjohtajan tekemät työnaikaiset mittaukset ja tarkastukset
- työnaikaiset kuvat ja valmiista työstä otetut valokuvat Congridiin
- valmiin työn vastaanotto
- laadunvarmistusmatriisin edellyttävät toimenpiteet.

Tarkastuslista. Tehtäväsuunnitelman osaksi on luotu tarkastuslista. Laatuvaatimukset on viety tarkastuslistalle, jonka avulla työnjohtajan on helpompi valvoa työn laatua ja tehdä työkohdetarkastukset. Tarkastuslistalla on myös esitetty tehtävän aloitusedellytykset ja kuinka ne todennetaan.

Dokumentointi. Peab Oy:llä on käytössä Congrid-ohjelmisto, jonka mobiilisovelluksen avulla voi tallentaa suoraan paikan päältä puhelimen tai tabletin kameralla otettuja työnaikaisia kuvia (kuva 4.) sekä kuvia valmiista tarkastetusta työstä (kuva 5.). Kuviin pystytään liittämään sijaintitiedot pohjakuvissa ja muut työtä koskevat huomiot.

Ärbas on Peab Oy:n verkkopalvelin, jolle lähtökohtaisesti tallennetaan kaikki projektiin liittyvä materiaali omiin kansioihinsa. Esimerkiksi tehtävähallinnalla on oma kansionsa, joka on jaettu eri työvaiheiden mukaan omiin kansioihinsa.

Hyvin ja selkeästi esitetyillä laatuvaatimuksilla ja niihin perehtyminen tekijän kanssa sekä hyvin dokumentoiduilla laadunvarmistustoimenpiteillä ehkäistään takuuajan korjauksien syntymistä.



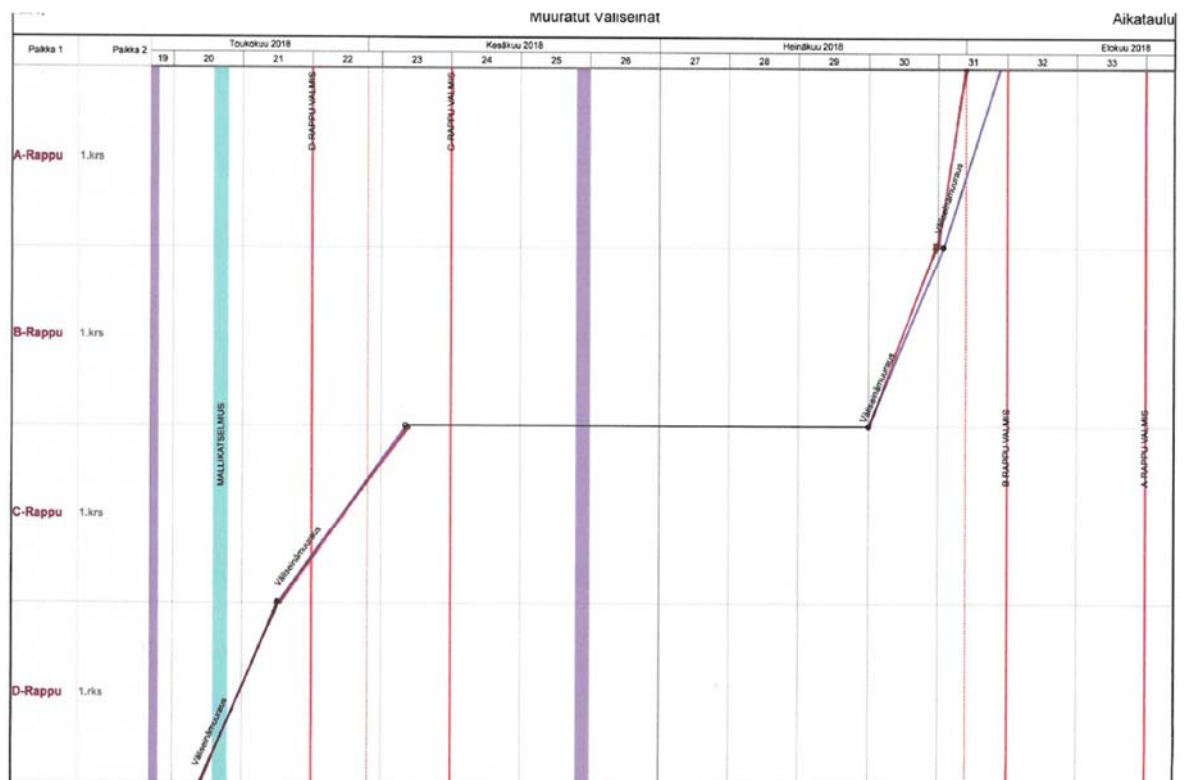
Kuva 4. Muuraussiteet joka 3. saumassa.



Kuva 5. Valmiiksi muurattu Kahi-harkkoseinä paikkauksineen.

5 AIKATAULU JA SEURANTA

Tehtävän toteutunutta aikataulua verrattaessa suunniteltuun aikatauluun, niin tehtävä eteni lohkoilla 1 suunnitellun aikataulun mukaisesti ja kesti 15 tv. Lohko 2 valmistui 2 tv suunniteltua aikataulua aikaisemmin. Tämä johtui muurausurakoitsijan lisäämistä resursseista A-rapun muurauksessa. Tehtävän aikataulua seurattiin paikka-aikakaavion avulla (kuva 6.) päivittämällä käsin seurantaviivaa seinälle tu-
lostettuun aikatauluun.



Kuva 6. Paikka-aikakaavioon piirretty seurantaviiva.

6 KUSTANNUSTOTEUMA

Tavoitearviossa materiaalien kustannukset on laskettu niin, että noin puolet väliseinistä muurattaisiin 85 mm paksulla Kahi-harkolla. Työn osuudessa on laskettu työtunteja raudoitukselle, jota ei varsinaisessa työssä vaadittu.

Muuraustyön kustannuksiksi oli laskettu 11 648 €. Muuraustyön osalta kustannusten kasvua tuli muurattavan määrän kasvettua 5 m² eli 160 €. Todelliseksi työn osuudeksi kaikkien palkka kulujen jälkeen muodostuu 12166 €.

Kustannukset kasvoivat materiaalien kohdalla lasketuista 12397 € kustannuksista. Tämä johtui Kahi-harkon suuremmasta hukasta kuin mitä oli arvioitu, sekä muurattavaa seinää oli noin 5 m² enemmän kuin mitä oli laskettu työpiirustusten pohjalta. Myös rahtien osuus oli arvioitu liian pieneksi.

KUSTANNUSTOTEUMA

Kohde: As Oy Espoon Uuno Kailaan katu 5 Littera: 4541
Tehtävä: Muuratut väliseinät

	Kustannuslaji				YHT.
	KL 1	KL2	KL3	KL4	
Tavoitearvio muuratut väliseinät	0 €	7853 €	14848 €	0 €	22701 €
Lasketutkustannukset	0 €	12397 €	11648 €	0 €	24045,3 €
Kustannustoteuma	118 €	13700 €	11824 €	224 €	25866 €

Työpanokset (KL1)
Materiaalipanokset (KL2)
Aliurakkapanokset (KL3)
Ylimääräiset valmistelukustannukset (KL4)

Kuva 7. Kustannustoteuma.

OMA POHDINTA

Tehtäväsuunnittelu oli minulle aivan uusi kokonaisuus, sillä en ollut ennen tätä opin- näytetyötä sellaista tehnyt tai aihealueeseen paneutunut kovinkaan paljon. Nyt tä- män työn pohjalta olen saanut selvitettyä ja avattua itselleni tehtäväsuunnittelun osa-alueet, mitä ne ovat ja mitä pitävät sisällään.

Tehtäväsuunnitelman tekeminen on myös avannut paljon näkemystä työmaanhal- linnasta työnjohtajan näkökulmasta, kuinka hyvällä tehtäväkohtaisella suunnittelulla voidaan ennaltaehkäistä ja hallita mahdollisia riskejä tehtävään liittyen. Huomasin myös, kuinka työvaiheen laatua on helpompi valvoa, kun laatuvaatimukset ja niiden tarkastustoimenpiteet on selvitetty ja ohjeistettu tehtäväsuunnittelussa. Selkeästi esitetyt kustannuslaskelmat ja aikataulu helpottavat paljon ajallisen ja kustannus- seurannan tekemistä.

As Oy Espoon Uno Kailaan katu 5 tehdystä muurattujen väliseinien tehtäväsuun- nitelmassa olisi voinut vielä parantaa määrälaskennan tarkkuutta ja suunnittele- malla paremmin materiaalien nostot kerroksiin niin, että ne olisivat olleet tasaisem- min jaettuna kerroksissa lähellä työpisteitä, joissa muuraustyö tapahtuu. Näin jälki- käteen on tullut esiin ajatus, että olisiko tehtäväsuunnitelmassa pitänyt ottaa muu- rattavien seinien varauksien teko paremmin huomioon. Suunnittelemalla varauksien tekeminen järkevästi ja tehokkaasti olisi voinut olla mahdollista saavuttaa suuri kus- tannussäästö työn hinnassa.

LÄHTEET

- Kojamo. 2018. Peab rakentaa Espoon Leppävaaraan Uno Kailaan kadulle 135 Lumo-vuokra-asuntoa. [Verkkoartikkeli]. [Viitattu 1.4.2018]. Saatavana: <https://kojamo.fi/uutinen/mediatiedotteet/2018/01/peab-rakentaa-espoon-leppa-vaaraan-uuno-kailaan-kadulle-135-lumo-vuokra-asuntoa/>
- Peab Oy. 2018a. Tehtäväsuunnitelman mallipohja. Saatavana: Vain yrityksen sisäiseen käyttöön.
- Peab Oy. 2018b. Tehtäväsuunnittelun ohje. Saatavana: Vain yrityksen sisäiseen käyttöön.
- Peab Oy. 2018c. Työturvallisuussuunnitelma As Oy Espoon Uno Kailaan katu 5.
- SisäRYL2013. 2012. Rakennustöiden yleiset laatuvaatimukset, Talonrakennuksen sisätyöt. Helsinki: Rakennustieto.
- Ratu 1182-S. 1997. Työmaan laatusuunnitelma. Helsinki: Rakennustieto.
- Ratu 1207-S. 2004. Rakentamisen tehtäväsuunnittelu esimerkkejä: Tehtäväsuunnittelu – aliurakka, työkauppa. Helsinki: Rakennustieto.
- Ratu 7008. 2010. Tehtäväsuunnittelun muistilista. Helsinki: Rakennustieto.
- Ratu S-1193. 2001. Väliseinät ja alakatot: Tehtäväsuunnittelu – aliurakka, työkauppa. Helsinki: Rakennustieto.
- RatuTT 13-00981. 2011. Rakennustöiden vaarojen arviointi. Helsinki: Rakennustieto.
- Weber. 2018a. [Verkkajulkaisu]. Kahi-talot, -väliseinät ja Facade -harkko julkisivut: Suunnittelu- ja työohje, Eurocode 6 mukainen (EN 1996-1). [Viitattu 24.3.2018]. Saatavana: <https://www.e-weber.fi/palvelut/esitteet-ja-ohjeet/tyoeohjeet.html>
- Weber. 2018b. [Verkkajulkaisu]. Kahi Runkopalkki RH. [Viitattu 4.4.2018]. Saatavana: <https://www.e-weber.fi/kahi-tiilet-ja-harkot/tuotteet/kahi-palkit/kahi-runkopalkki-rh.html>

LIITTEET

Liite 1. Tehtäväsuunnitelma Muuratut väliseinät

Liite 2. Urakkarajaliite

Liite 3. Tarkastuslista

Liite 4. Määrä- ja kustannuslaskelma

Liite 5. Tehtävän Muuratut väliseinät aikataulu

Liite 1: Tehtäväsuunnitelma Muuratut väliseinät



1. KOHDETIEDOT		Laatija: Rakkolainen Mikko
Tehtävä:	Muuratut väliseinät	
Työmaa:	As Oy Espoon Uno Kailaan katu 5	
Työnumero:	9238128	
Päiväys:	11.8.2018	

Vastaava työnjohtaja: Puumala Saku Työnjohtaja: Rakkolainen Mikko Urakoitsija: PTS-Muoraus

2. MIKÄ ON TEHTÄVÄSUUNNITELMAN TARKOITUS?

Varmistaa työn laadullinen ajallinen ja taloudellinen lopputulos. Mahdollisten haasteiden tunnistaminen etukäteen.

3. MITÄ LÄHTÖTIETOJA ON KÄYTETTÄVISSÄ SUUNNITTELUUN?

<input checked="" type="checkbox"/>	Työmaan toimintasuunnitelma	<input type="checkbox"/>	Sisäryll2013
<input checked="" type="checkbox"/>	Tavoitearvio	<input type="checkbox"/>	
<input checked="" type="checkbox"/>	Riskikartoitus	<input type="checkbox"/>	
<input checked="" type="checkbox"/>	Laadunvarmistusmatriisi	<input type="checkbox"/>	
<input checked="" type="checkbox"/>	Rakennusseloste	<input type="checkbox"/>	

4. MIKÄ ON TYÖN SISÄLTÖ?

Aloitusedellytykset / tarvittavat olosuhteet: Materiaalit hankittu ja nostettu kerrokseen, tönärit poistettu, vettä saatavilla, mestat kunnossa, olosuhteet kunnossa, väliseinät ja oven paikat merkitty/mitattu

Työn sisältö: Kahi harkkoseinän muuraaminen paikkauksineen, oviaukkoineen ja työssä syntyvien jätteiden siivous jätelavoille/niille osoitettuun paikkaan

Lopputila: Valmiiksi muurattu Kahi harkkoseinä, kolot paikattuna ja työpisteet siivottuina ja työnjohtaja tarkastanut

5. MITÄ RISKEJÄ JA MAHDOLLISUUKSIA TEHTÄVÄÄN LIITTYY?

Riski / mahdollisuus	Ehkäisevät toimenpiteet
Materiaali toimituksissa ongelmaa	Toimitusten riittävä varmistaminen ja ajoissa tilaaminen
Urakoitsijan äkillinen sairastuminen/ loukkaantuminen	Urakoitsijalla on irrottaa tilalle resursseja/ noudattaa työturvallisuus ohjeita
Materiaalin siirto kerrokseen nosturilla rungon mukana, lyhyet siirrot sisällä	Huolella suunniteltu ja ajoitettu materiaalin nostaminen kerrokseen rungon mukana (Nostoaika, -paikka, -järjestys ja -määrä)
Muuraustyö tarvitsee vettä	Varmistetaan ja suunnitellaan veden saanti
Olosuhteet/mestan kunto	Ajoitetaan työn aloitus ja varmistetaan mestan kunto riittävän ajoissa

6. MITÄ MATERIAALEJA JA KALUSTOA TEHTÄVÄ EDELLYTTÄÄ?

Materiaalit: Muurauslaasti ML5 Weber, Ohutsaumalaasti OL15 Weber, Kahi runkopontti 13x300x198mm, Kahi RH aukonylituspalkit RH 130x1200/1500/1800X198mm, sidevanne (reikänauha), naula-ankkuri (pölläri)

Kalusto: Tiili/nokkakärret, laastiämpäri, laastisekoittaja, iskeväporakonen, työpukit ja telineet, muurauskauha/kelkka/kannu laastin levitykseen, muurausohjurit ja langat

Varastointi ja logistiikka: Materiaalit nostetaan kerrokseen täsmä toimituksina ja varastoidaan siellä, tilaaja (runkourakoitsija) vastaa pystysirroista ja urakoitsija vaakasiirroista

7. MITÄ TOIMENPITEITÄ LAADUNVARMISTUS JA -VALVONTA EDELLYTTÄÄ?																
Miten laadunvarmistus toteutetaan?																
	Suun./vko															
Tehtävän aloituspalaveri	Vko 19 11.05.2018	Pidetään ennen töiden aloitusta, tekijä palaveriin mukaan tai käytävä erikseen hänen kanssaan läpi laadunvarmistustoimenpiteet ja Aloitustarkastus aloituspalaverin yhteydessä. Jatkossa mestan tarkastukset aluiettain														
Mestän tarkastus	Vko 19 11.05.2019															
Mallikatselmus / 1. Työkohteen tarkastus	Vko 20 18.05.2018															
Urakoitsijapalaverit	joka toinen viikko	kutsutaan tarvittaessa														
Miten laadunvalvonta toteutetaan?																
Tarkastukset tehdään työkohteittain	Kyllä <input checked="" type="checkbox"/>	Ei <input type="checkbox"/>														
Mikäli tehdään työkohteittain, mitä ne ovat?	D-rappu C-rappu B-rappu A-rappu															
	Suun./vko															
Aliurakan itselleluovutus		Rapuittain, työkohteen vastaanotto yhdessä Peab työjohtajan kanssa														
Tehtävän vastaanottotarkastus	32															
Tehtävän taloudellinen loppuseelvitys	Vko 36-37/2019	Tilajalle luovutus. Osa ulkopuolen rappaus keikkaa. Käytännössä tehtävän vastaanotto on jo taloudellinen loppuseelvitys														
8. MINKÄLAINEN ON TEHTÄVÄN AIKATAULU?																
Mikä on tehtävän aikatauluraja yleis- tai rakentamisvaiheaikataulussa?																
Aloituspäivä Lohko D: 20 vko		Lopetus <u>21 vko</u>														
Aloituspäivä Lohko C: 21 vko		Lopetus <u>23 vko</u>														
Aloituspäivä Lohko B: 30 vko		Lopetus <u>31 vko</u>														
Aloituspäivä Lohko A: 32 vko		Lopetus <u>32 vko</u>														
Mikä on vaadittu työryhmä ja muut resurssit?	<u>1 RAM</u>															
Kokonaiskesto: <u>25 tv</u>	Työsaavutus: <u>15 yks./tv</u>															
Mitkä ovat tehtävän välitavoitteet?																
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Suun./vko</th> <th>Tot./vko</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>21</td> <td>21</td> </tr> <tr> <td>23</td> <td>23</td> </tr> <tr> <td>31</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>32</td> <td>31</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Suun./vko	Tot./vko	21	21	23	23	31	30	32	31				
Suun./vko	Tot./vko															
21	21															
23	23															
31	30															
32	31															
1.Välitavoite: D-rappu muurattu																
2.Välitavoite: C-rappu muurattu																
3.Välitavoite: B-rappu muurattu 2 viikkoa aloituksesta																
4.Välitavoite: A-rappu muurattu 1 viikko aloituksesta																
5.Välitavoite:																
6.Välitavoite:																
9. MITEN TEHTÄVÄ TOTEUTETAAN TURVALLISESTI?																
Selvitä tehtävään liittyvät työturvallisuusvaatimukset ja toimintaohjeet																
<input type="checkbox"/> Rakennuttajan turvallisuusasiakirja	<input checked="" type="checkbox"/>	Työlajikohtaiset turvallisuusohjeet														
<input type="checkbox"/> Peabin työturvallisuusliite	<input type="checkbox"/>															
Mitä työturvallisuudessa on erityisesti huomioitava?																
Aukon ylityspalkit ovat painavia nostettavia																
10. MITKÄ OVAT TEHTÄVÄN KUSTANNUKSET?	12. MITÄ MUUTA HUOMIOTAVAA?															
<i>kustannuslaskelma liitteenä</i>	kahi-jäte kerätään erilleen 1 m3 suursäkkeihin															
11. HUOMIOT YMPÄRISTÖN KANNALTA?	LIITTEET:															
	<input checked="" type="checkbox"/> 1. Laatu	<input checked="" type="checkbox"/> 4. Työturvallisuus														
	<input checked="" type="checkbox"/> 2. Urakkarajaliite	<input checked="" type="checkbox"/> 5. Kustannukset														
	<input checked="" type="checkbox"/> 3. Aikataulu															

Liite 2: Urakkarajaliite



URAKKARAJALIITE

TYÖMAA: Työmaan nimi: As Oy Espoon Uuno Kailaan katu 5 Päivämäärä:
 Lähiosoite: Uuno Kailaan katu 5 Versio nro:
 Postinumero ja -toimipaikka 02800, Espoo

PÄÄSUORITUSVELVOLLISUUS

1)

2)

U = URAKASSA TYÖ MATERIAALI
 T = TILAAJALTA U T U T

1. URAKKARAJAT


Nostokalusto	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Materiaalit	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Materiaalin nostaminen/siirtäminen kerrokseen	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Materiaalin vaaka siirrot kerroksessa	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Telineet, pukit, tasot	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Yleisvalaistus (Aluevalaistus kulkuteille, porrashuoneet ja autohallin kulkutiet)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Kohdevalaistus	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vesi	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Sähkö (jakokeskus kerroksittain porrashuoneessa / jakokeskus max. 30 jm työpisteestä)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Sähköjatkojohdot	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Työkalut ja koneet	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Yliityt (Vain erikseen sovittaessa)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Aputyövoima	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Työterveyshuolto	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Lähtömitta ja mittalinjat	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

2. LISÄKSI URAKKARAJOISTA SOVITTU SEURAAVAA

	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Liite 3: Tarkastuslista

Tehtäväsuunnitelma liite: Tarkastuslista

		Työvaihe: MUURATUT VÄLISEINÄT																
Aloitusedellytykset <ul style="list-style-type: none"> - Aloituspäivä on pidetty dokumentoidusti - Mesta on tarkastettu ja urakoitsija on ottanut sen vastaan dokumentoidusti - Tarvitavat mittaukset on tehty - Tarvitavat asiakirjat ovat työryhmän käytössä (piirustukset, työselostukset ym.) - Työturvallisuusedellytykset tarkastettu - Työntekijät on perehdytetty ja kulkuluvat on annettu - Suunnitelman mukaiset materiaalit ja kalusto on työkohteessa - Olosuhteet työn suorittamiselle ovat kunnossa (sähköt, valaistus, kulkutiet) 		<table border="1"> <tr><td>Todennus</td></tr> <tr><td>Muisto Arbas</td></tr> <tr><td>Mestan tarkastus</td></tr> <tr><td>Mestan tarkastus</td></tr> <tr><td>työnjohtaja kuittaa aloitusedelytystaulukkoon</td></tr> <tr><td>aloituspäivä</td></tr> <tr><td>työnjohto, cramo control</td></tr> <tr><td> </td></tr> <tr><td>työnjohtaja kuittaa aloitusedelytystaulukkoon</td></tr> <tr><td>Mestan tarkastus</td></tr> <tr><td> </td></tr> <tr><td>Mestan tarkastus</td></tr> <tr><td>työnjohtaja kuittaa aloitusedelytystaulukkoon</td></tr> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> </table>		Todennus	Muisto Arbas	Mestan tarkastus	Mestan tarkastus	työnjohtaja kuittaa aloitusedelytystaulukkoon	aloituspäivä	työnjohto, cramo control		työnjohtaja kuittaa aloitusedelytystaulukkoon	Mestan tarkastus		Mestan tarkastus	työnjohtaja kuittaa aloitusedelytystaulukkoon		
Todennus																		
Muisto Arbas																		
Mestan tarkastus																		
Mestan tarkastus																		
työnjohtaja kuittaa aloitusedelytystaulukkoon																		
aloituspäivä																		
työnjohto, cramo control																		
työnjohtaja kuittaa aloitusedelytystaulukkoon																		
Mestan tarkastus																		
Mestan tarkastus																		
työnjohtaja kuittaa aloitusedelytystaulukkoon																		
Varmistetaan ja suunnitellaan veden saanti Toimitusten riittävä varmistaminen ja ajoissa tilaaminen Huolella suunniteltu ja ajoitettu materiaalin nostaminen kerroksin rungon mukana (Nosto aika, -paikka, -järjestys ja -määrä)																		
Tekniset vaatimukset																		
1. Seinän sijainti +5mm																		
2. Seinän suoruus +5mm, 2m matkalla																		
3. Oviaukon paikka +5mm																		
4. Joka 3.sauma reikänauhakinnitys seinään																		
5. Kaikki seinät tasoitettavia, harkkojen hammastukset tasoitukseen kelpaavia																		
6. Harkkojen liitys, puolen kiven liitys																		
7. Muurauksen yläpään rako 15-20mm onteloalustasta																		
8.																		
Työkohte																		
Vaatus	D-rappu 1.krs	C-rappu 1.krs	B-rappu 1.krs	A-rappu 1.krs														
1																		
2																		
3																		
4																		
5																		
6																		
7																		
Kuitaus																		
Korjauskohteet / puutteet																		
Vaatus	Työkohte	Kuinka korjataan	Vastuuhenkilö	Korjattu (pvm.)														

Liite 4: Määrä- ja kustannuslaskelma

Tehtäväsuunnitelma liite: Määrä- ja kustannuslaskelma

MÄÄRÄ- JA KUSTANNUSLASKELMA

Toteutusarvion kustannusvaraukset										Kustannus (€)		Tehtäväkokonaisuutta koskevat littrat:				4541				
Työkustannukset (KL1)																				
Materiaalikustannukset (KL2)										7853										
Aihankintakustannukset (KL3)										14848										
YHTEENSÄ:										22 701										
Toteutuskustannukset										Toteutuskustannukset osakohteittain						Loppukustannusennuste				
										Osakohde						pvm pvm pvm				
Panos	menekki	yks	suorite-määrä	yks	tarvittava määrä	yks	yksikkö-hinta	€/yks	kustannus (€)	Toteutunut määrä Lohko1.	Lohko1. (D-C rappu)		Toteutunut määrä	Lohko2. (B-A rappu)						
											tav €	tot €		tav €	tot €					
Työpanokset (KL1)																				
Materiaalipanokset (KL2)																				
Kahti runkopontti 130x300x198mm	17	kpl/m2	364	m2	6188	kpl	1,29	€/kpl	7982,52		4789			3064						
Kahti RH4 130x120x198mm	5	kpl	5	kpl	5	kpl	83,07	€/kpl	415,35											
Kahti RH5 130x150x198mm	23	kpl	23	kpl	23	kpl	103,60	€/kpl	2382,80											
Kahti RH6 130x180x198mm	1	kpl	1	kpl	1	kpl	124,08	€/kpl	124,08											
Ohutsaumalaasti OL5	0,2	kg/hankko	6188	kpl	1236	kg	0,13	€/kg	164,35											
Muurauslaasti ML5 (huomioitu paikkaukset)	15	kg/m	141	jm	2115	kg	0,51	€/kg	1079,50											
Pöytärit ja reikänauhaa									100											
Rahdit			4	kpl			120	€/kpl	480,00											
Aihurakkapanokset																				
Muuraustyö			364	m2			32	€/m2	11648	236,5	m2	7104	7568	133	m2	4576	4256			
Toteutuskustannukset yhteensä																				
										24377										
Kommentit/havainnot:																				

Liite 5: Tehtävän Muuratut väliseinät aikataulu

