

Janne Lankinen

RAKENNUSAPUTÖIDEN KUSTANNUSTEHOKKUUS JA OSUUS
LASKENNALLISESTA TYÖAJASTA

Rakennustekniikan koulutusohjelma
2012

RAKENNUSAPUTÖIDEN KUSTANNUSTEHOKKUUS JA OSUUS LASKENNALLISESTA TYÖAJASTA

Lankinen, Janne
Satakunnan ammattikorkeakoulu
Rakennustekniikan koulutusohjelma
Tammikuu 2012
Ohjaaja: Tapiola, Mikko
Sivumäärä: 24
Liitteitä: 3

Asiasanat: rakennustyö, rakennustyöntekijät, kustannuslaskenta,

Opinnäytetyössä tutkittiin rakennusaputöiden osuutta laskennallisesta kokonaistyöajasta valittujen seitsemän työlahin kohdalla. Tämän tutkimuksen perusteella tehtiin kehittämishdotuksia työmenekin tehostamiseksi ja siten myös kustannusten pienentämiseksi.

Tutkimus tehtiin kohdeyrityksen mielenkiinnosta kartoittaa rakennusaputöiden osuudet eri työlahjeista sekä tutkia laskelmien ja päätelmien avulla kehitettäviä osa-alueita rakennusaputöiden organisointiin.

Tutkimuksessa laskettiin laskennallisin arvoin rakennusaputöihin käytettyjä työtunteja, kustannuksia, ja niiden osuutta kokonaistyöajasta ja kustannuksista. Näitä arvoja verrattiin edellisissä kohteissa toteutuneisiin arvoihin sekä tilaajayrityksen rakennustyöntekijöiden omiin kokemuksiin perustuviin arvioihin rakennusaputöidenmenekeistä.

Tutkimusten perusteella voidaan todeta, että rakennusaputöiden osuus kokonaistyöajasta on huomattava sekä laskennallisten että toteutuneiden arvojen mukaisesti laskettuna. Tästä voidaan päätellä toteutettavien kehitysehdotusten tuovan toteutettuna sekä kustannusten että ajan puolesta haluttuja säästöjä ja siten kasvattavan rakentamisen kustannustehokkuutta kohdeyrityksessä.

COST-EFFECTIVENESS AND COMPUTATIONAL SHARE OF WORKING TIME IN AUXILIARY CONSTRUCTION WORK

Lankinen, Janne
Satakunta University of Applied Sciences
Degree Programme in Construction Engineering
January 2012
Supervisor: Tapiola, Mikko
Number of pages: 24
Appendices: 3

Keywords: construction work, cost accounting, auxiliary construction work

This thesis examined auxiliary construction work's computational share of total working time in selected seven disciplines. Based on this research development proposals for improving working methods and reducing costs were made.

The research was made out of the interest of target company to identify work hours in auxiliary construction works and to examine evolving areas for auxiliary construction work organization with the help of calculations and conclusions.

Work hours and costs used for auxiliary construction work, and their proportion of total working time and total costs, were calculated by computational values. These values were compared to actual values of previous work sites as well as the experience based values estimated by employees of target company.

The examination shows that the proportion of auxiliary construction work from total work time is considerable, calculated with both computational and experience based values. It can be carried out to conclusion that the development proposals when implemented can bring costs as well as time savings and thereby increase the cost-effectiveness of the construction of the target company.

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	5
2	TYÖN LÄHTÖTIEDOT.....	5
2.1	Hartela-Yhtiöt.....	6
2.2	Työn tavoite.....	6
3	KÄYTETYT ARVOT JA LUVUT.....	8
3.1	Rakennusalan työehtosopimus.....	8
3.2	Rakennustöiden menekit.....	9
4	MENETELMÄT.....	10
4.1	Käsitteet ja lyhenteet.....	10
4.2	Laskentaohje.....	11
4.2.1	Työsaavutus.....	12
4.2.2	Työn kustannukset.....	13
5	TYÖLAJIT.....	13
5.1	Betonirakennetyöt.....	13
5.1.1	Muottityöt.....	14
5.1.2	Betonipintojen etuoikaisu.....	15
5.2	Puutyöt.....	15
5.2.1	Ovi- ja ikkunatyöt.....	16
5.2.2	Väliseinätyöt.....	16
5.2.3	Kalusteasennus.....	17
5.3	Pintatyöt.....	18
5.3.1	Laatoitus.....	18
5.3.2	Parkettityöt.....	18
6	LOPPUTULOKSET JA PÄÄTELMÄT.....	19
	LÄHTEET.....	24
	LIITTEET	

1 JOHDANTO

Tämä opinnäytetyö tutkii rakennusaputöiden kustannuksia sekä työmenekkejä. Työn tavoitteena on toimia tilaajayritykselle tutkimuksena rakennusaputöiden kustannuksista ja niiden tehostamisesta sekä työn tehokkuuden parantamisesta.

Idea työn tekemiselle tuli keskusteltaessa kohdeyrityksen työnjohdon kanssa ja kuullaessa tarpeesta saada tutkimus rakennusaputöiden todellisista kustannuksista. Työn tutkimuksellisessa osassa tullaan käsittelemään työlajeja, joiden aputyöosuus vaikuttaa eniten työajan kokonaisuuteen. Lisäksi käsitellään työlajeja joiden eri toteutusvaihtoehtoja vertaamalla pystytään säästämään rakentamiskustannuksissa, kasvattamalla työmenekkiä tai vähentämällä toteutunutta hukkaprosenttia.

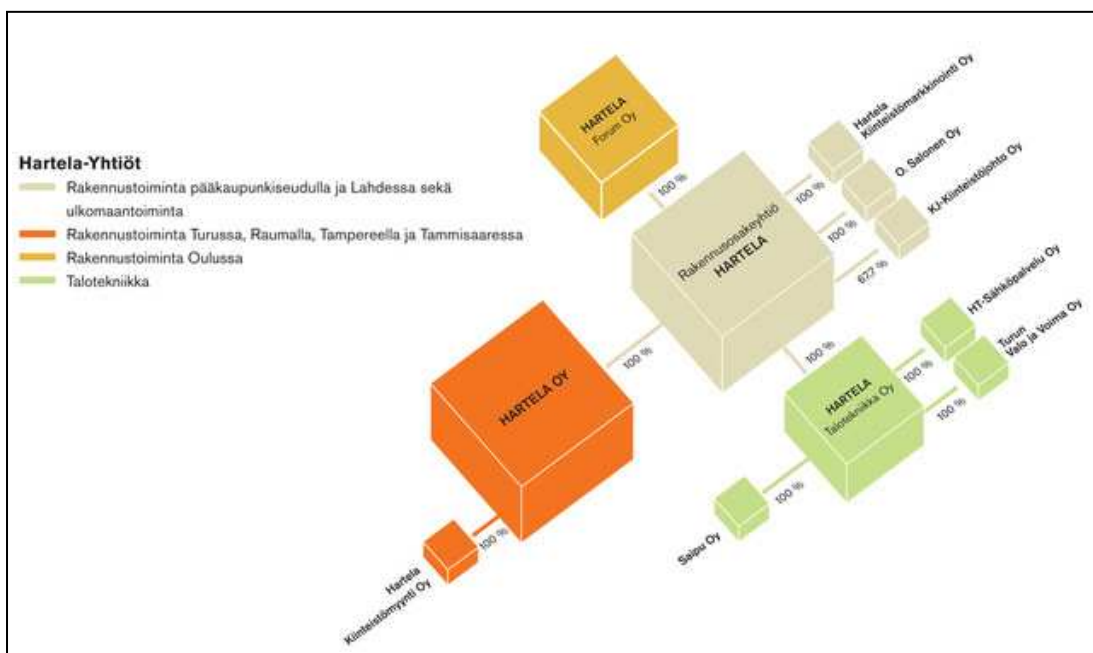
Työn tutkimuksellisessa osassa tullaan käsittelemään työlajien työmenekkien, käytetyn työajan ja kustannusten laskentaa. Tietojen pohjalta lasketaan työmenekkien avulla rakennusaputyöhön käytettyä aikaa sekä kustannuksia. Tämän lisäksi työssä vertaillaan laskennallisia arvoja toteutuneiden kohteiden vastaaviin arvoihin sekä selvitetään rakennusaputöiden osuutta kokonaistyöajasta. Näillä tiedoilla sekä laskennallisilla arvoilla tehdyillä laskelmilla saadaan tutkittua rakennusaputöiden ajallista ja kustannuksellista osuutta rakennushankkeessa sekä vertailtua yhdenmukaisuutta laskennallisten ja toteutuneiden arvojen kesken.

2 TYÖN LÄHTÖTIEDOT

Opinnäytetyön lähtötietoina käydään läpi kohdeyrityksen historiaa, taustoja sekä Hartela-Yhtiöiden omistussuhteita. Tämän lisäksi kappaleessa selvitetään työn tavoitteet ja lähtökohdat työn tarpeelle.

2.1 Hartela-Yhtiöt

Hartela-Yhtiöt on vuonna 1942 perustettu yksi suurimmista suomalaisista rakennusalan yrityksistä. Lähes 70-vuotias perheyrittäjä työllistää noin 1200 rakentamisen, talotekniikan ja kiinteistökehityksen ammattilaista. Yhtiön historia alkoi Turussa Emil Hartelan ja Vilho Heinosen perustamasta Urakoitsijat Oy:stä. Hartela-Yhtiöt konsernilla on rakennustoimintaa keskitetysti pääkaupunkiseudulla ja Lahdessa (Rakennusosakeyhtiö Hartela). Turussa, Tampereella sekä Raumalla toimii Hartela Oy. Tämän lisäksi Hartela-Yhtiöt toimii Oulussa (Hartela Forum Oy) sekä talotekniikan alalla (Hartela Talotekniikka Oy). Opinnäytetyön tilaajana toimii Hartela Oy:n Rauman osasto. (Hartela-Yhtiöiden www-sivut. Viitattu 12.12.2011. <http://www.hartela.fi>). Hartela-Yhtiöiden omistussuhteet kaaviona Kuvassa 1.

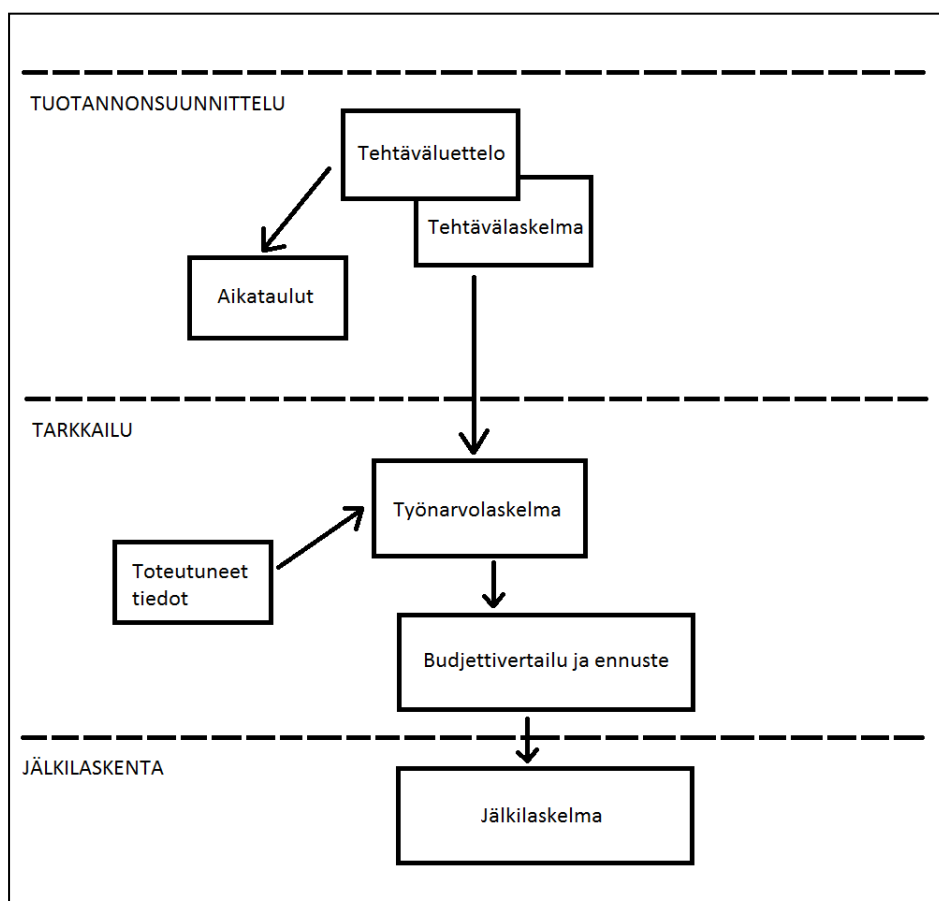


Kuva 1. Hartela-Yhtiöiden omistussuhteet (Hartela-Yhtiöiden www-sivut 2011)

2.2 Työn tavoite

Käydessäni keskustelua kohdeyrityksen työnjohtajan kanssa, tuli ilmi Hartela Oy:n tarve rakennusaputyön kustannusten tutkimisille ja rakennusaputöiden tuotantotehokkuuden kehittämiseksi. Työn tavoitteena on selvittää rakennusaputöiden osuus

laskennallisesta työajasta sekä laskelmien että toteuman ja työmenekikyselyn arvioiden avulla. Laskennallisen osuuden arvoina käytetään rakennustöiden työmenekkejä teoksesta (Rakennustöiden menekit 2006, 2005, Rakennustieto Oy), tuntipalkkoja (Rakennusalan työehtosopimus urakkahinnoitteluineen 2011-2012, 2011) mukaisesti sekä määrälaskentoja Hartela Oy:n Porissa toteutettavan työkohteen suunnitelmien mukaan. Toteuman ja työmenekikyselyn arviot perustuvat Porissa Hartela Oy:n toimesta jo tehtyjen kohteiden toteutuneisiin työmenekkeihin. Kysely toteutettiin Hartela Oy:n Porin alueen rakennustyöntekijöille tehdyllä kyselylomakkeella (LIITE1). Kuvassa 2 on esitetty laskentamenetelmä tuotannon suunnittelun ja tarkkailun osalta.



Kuva 2. Talo 90 –laskentamenetelmä urakkahankkeessa tuotannon suunnittelun ja tarkkailun osalta (Talo 90 Nimikkeistö Yleisseloste, 1993, 35).

3 KÄYTETYT ARVOT JA LUVUT

Tutkimuksessa käytetyt arvot ja luvut käsittelevät laskennalliselta osaltaan kirjojen Rakennustöiden menekit sekä Aikataulukirja 2004 mukaisia laskenta-arvoja. Kustannukset ovat määritelty vuoden 2011-2012 Rakennusalan työehtosopimuksen mukaisesti, käyttäen rakennusaputöihin sopivia palkkaryhmiä.

3.1 Rakennusalan työehtosopimus

Työn kustannusten laskennassa käytettiin Rakennusalan työehtosopimuksen 2011-2012, palkkaryhmän II sekä palkkaryhmän IV palkkoja.

Palkkaryhmä II luokittelee vähän kokoemusta omaavan työntekijän tuntiansion, joka on 10,56 € tunnissa. Työntekijä pystyy suorittamaan töitä, jotka edellyttävät kokemusta erilaisista rakennustyökohteista. Työntekijä pystyy suoriutumaan ilman jatkuvaa opastusta materiaalien siirto-, purku-, raivaus- ja suojaustöistä. (Rakennusalan työehtosopimus urakkahinnoitteluiheen 2011-2012, 2011, 24). Rakennusalan palkkaryhmittelyn mukaiset tuntipalkat ovat esitetty Kuvassa 3.

Palkkaryhmä IV luokittelee ammattilaisen tuntiansion, joka on 12,95 € tunnissa. Työntekijä suorittaa itsenäisesti ja monipuolisesti jonkin ammatin piiriin kuuluvia töitä, tai suoriutuu itsenäisesti useamman ammatin piiriin kuuluvista töistä, olematta näistä missään kuitenkaan varsinainen ammattilainen. Tähän piiriin kuuluvat perusammattitaidon omaavat ammattimiehet sekä kokeneet monipuoliset rakennusmiehet. (Rakennusalan työehtosopimus urakkahinnoitteluiheen 2011-2012, 2011, 24).

Rakennusalan palkkaryhmittelyn mukaiset tuntipalkat	
Aikapalkkajärjestelmän mukaiset taulukkopalkat.	
Palkkoja korotetaan 10.3.2011 lähinnä jälkeen alkavan palkanmaksukauden alusta.	
Palkkaryhmä	10.3.2011
I Aloitteleva työntekijä	9,27 €
II Vähän kokemusta omaava työntekijä	10,56 €
III Aloitteleva ammattilainen	11,65 €
IV Ammattilainen	12,95 €
V Kokenut ammattilainen	14,16 €
VI Erittäin kokenut ammattilainen	15,22 €

Kuva 3. Rakennusalan palkkaryhmittelyn mukaiset tuntipalkat (Rakennusalan työehtosopimus urakkahinnoitteluineen 2011-2012, 2011, 7).

3.2 Rakennustöiden menekit

Rakennustöiden menekit lasketaan tilaajayrityksen Poriin toteutettavan rakennuskohteen arkkitehti- ja rakennesuunnitelmien mukaan, käyttäen näissä annettuja määriä ja yksiköitä. Menekit lasketaan kirjojen Rakennustöiden menekit 2006 sekä Aikataulukirja 2004 laskentaohjeiden mukaisesti. Työssä keskitytään menekeistä rakennusaputöiden osuuteen. Työmenekkien laskennassa käytetään (Aikataulukirja 2004) mukaisia työmenekkejä, joita työssä myös verrataan kohdeyrityksen toteutuneisiin menekkeihin.

4 MENETELMÄT

4.1 Käsitteet ja lyhenteet

Tehollinen aika, työvuoroaika T3	Työvuoroajat ovat työmenekkejä, jotka eivät sisällä yli tunnin kestäviä häiriöitä tai keskeytyksiä (Rakennustöiden menekit 2006, 2005, 8.)
Työvaiheen lisäajat TL3	Työajan lisäajat ovat vähintään tunnin mittaisia työn keskeytyksiä, joista saadaan TL3-kerroin väliltä 1,10-1,30 (Rakennustöiden menekit 2006, 2005, 8.)
Kokonaisaika T4	Kokonaisaika sisältää kaikki työhön käytetyt tunnit. Kokonaisaika saadaan kertomalla T3, TL3 kertoimella. (Rakennustöiden menekit 2006, 2005, 8).
Työntekijätunti [tth]	Työntekijätunti on työntekijäkohtainen työtunti, joka lasketaan kertomalla työhön käytetyn ajan työryhmän työntekijöiden määrällä. Esimerkiksi jos kaksi työntekijää työskentelee kaksi tuntia, on kulunut neljä työntekijätuntia (Aikataulukirja 2008, 2007, 49.)
Työvuoro [tv]	Työvuorolla tarkoitetaan työaikaa joka on normaalisti 8 tuntia (Aikataulukirja 2008, 2007, 49.)

Työryhmä [tr]	Työryhmä on rakennusammattimiehistä tai rakennusmiehistä ja rakennusammattimiehistä koostuvaryhmä (Aikataulukirja 2008, 2007, 49.) Kokonaistyöryhmän koko laskettaessa RATU Aikataulukirjan arvoilla, löytyy jokaiselle työlajille, työlaji-kappaleen alusta. Esimerkkinä ilmoitustavasta: kokonaistyöryhmä 1 + 2 (1kpl Rakennusammattimies ja 2kpl Rakennusmies).
Työmenekki [tth/yks]	Aika, jonka työntekijä tai työryhmä käyttää yhden suoriteyksikön tekemiseen esimerkiksi tth/m ² tai tv/m ³ (Aikataulukirja 2008, 2007, 49.)
Suoritemäärä [yks]	Suoritemäärä on toiminnan määrällinen aikaansaannos, esimerkiksi tehdyt väliseinätyöt neliöinä tai betonoinnit kuutioina. Suoritemäärän mittausperusteena käytetään Talo 90 – määrälaskentaohjetta. (Aikataulukirja 2008, 2007, 48).

4.2 Laskentaohje

Laskennassa käytettävät työmenekit ovat T3-työvuoroaikoja eli tavoitteellisia aikoja, joista lasketaan T4-työmenekki käyttäen TL3-kerrointa. TL3-kerroin on yleensä 1,10 – 1,30. Avustavien töiden työajan ja kustannusten laskennassa keskitytään valmisteleisiin ylläpitäviin ja lopettaviin töihin, joita ovat siirrot, suojaukset sekä siivous. (Rakennustöiden menekit 2006, 2005, 10).

4.2.1 Työsaavutus

Työsaavutus työntekijää kohden tunnissa [yks/tth] lasketaan työmenekin käänteislukuna jakamalla 1 tehtävän työn työmenekillä alla olevan kaavan mukaisesti (Aikataulukirja 2004, 2003, 9.)

$$\text{Työsaavutus} \left[\frac{\text{yks}}{\text{tth}} \right] = \frac{1}{\text{Työmenekki} \left[\frac{\text{yks}}{\text{tth}} \right]}$$

Kaava 1. Työntekijän suorittaman työsaavutuksen laskentakaava

Työryhmän työsaavutus työvuorossa saadaan jakamalla työryhmän työvuoron aikana tekemät työntekijätunnit tehtävän työmenekillä (Aikataulukirja 2004, 2003, 9).

$$\text{Työsaavutus} \left[\frac{\text{yks}}{\text{tv}} \right] = \frac{\text{Työryhmä} * 8 \left[\frac{\text{yks}}{\text{tv}} \right]}{\text{Työmenekki} \left[\frac{\text{yks}}{\text{tth}} \right]}$$

Kaava 2. Työryhmän suorittaman työsaavutuksen laskentakaava

Kokonaistyömenekki [tth] saadaan kertomalla tehtävän työn määrä kohteen työmenekillä (Aikataulukirja 2004, 2003, 9).

$$\text{Kokonaistyömenekki} = \text{Määrä} * \text{Työmenekki}$$

[tth]
[yks]
 $\left[\frac{\text{yks}}{\text{tth}} \right]$

Kaava 3. Kokonaistyömenekin laskentakaava

4.2.2 Työn kustannukset

Työn kustannuksia laskettaessa käytetään työvuoroaika T3 (Rakennustöiden menekit 2006, 2005, 14.) Työn tuntihintana tutkimuksessa käytetään Rakennuksen työehtosopimuksen urakkahinnoitteluineen 2011-2012 palkkaryhmä II (Vähän kokoemusta omaava työntekijä) sekä IV (Ammattilainen) mukaista hintaa. Laskennassa ei ole huomioitu työn sosiaalivakuutuskuluja, eli alemmassa kaavassa käytettävä sosiaalikustannusten osuus lasketaan arvona 1.

Työn kustannus työntekijätuntia kohden saadaan laskemalla kohteen työmenekin, työstä maksettavan tuntihinnan ja sosiaalikustannusten osuuden tulo (Rakennustöiden menekit 2006, 2005, 14).

Työn kustannus = Työmenekki * Työnhinta * Sosiaalikulut			
$\left[\frac{\text{€}}{\text{yks}} \right]$	$\left[\frac{\text{tth}}{\text{yks}} \right]$	$\left[\frac{\text{€}}{\text{tth}} \right]$	$\left[\% \right]$

Kaava 4. Työn kustannusten laskentakaava

5 TYÖLAJIT

5.1 Betonirakennetyöt

Betonirakennetöistä tarkasteltavaksi valittiin muottityöt, johtuen asiakasyrityksen työnjohtajan pyynnöstä, sekä sen rakennushankkeesta vievän suuren ajallisen osuuden takia. Tämän lisäksi käsitellään betonipintojen etuoikaisua, joka monesti tehdään rakennusaputyönä tuottavaa työtä täydentämään.

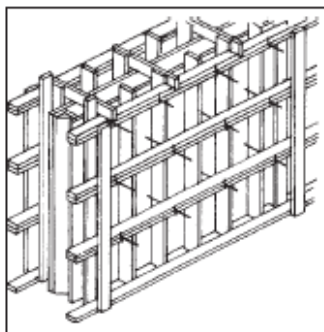
5.1.1 Muottityöt

Muottityöt sisältävät muottien esivalmistuksen, pystytyksen, tuennan ja sidonnan. Tämän lisäksi töihin kuuluu muottien purku, puhdistus sekä muottityön avustavat työt. Avustavia töitä ovat muottien öljyäminen, läpimenot ja varaukset. (Rakennustöiden laatu 2000, 1998, 76). Opinnäytetyössä käsitellään muottitöiden aputyönosuutta, johon sisältyy edellä mainittujen lisäksi myös tarvikkeiden siirto ja järjestely. Muottitöiden aputyöt vaihtelevat paljon käyttäessä eri työtapoja tai muottityyppejä.

Lautamuottien valmistavat ja lopettavat aputyöt käsittävät materiaalien siirrot (0,03), purkutyön jälkeisen puhdistuksen ja varastoinnin tai jätteenkäsittelyn (purku ja puhdistus 0,62). Arvot ovat 200 muotti-m² arvoja ja niiden yksikkö on tth/muotti-m². (Aikataulukirja 2004, 2003, 124).

Levytuottien vastaavat työt käsittävät lisäksi muottien esivalmistuksen, johon sisältyy muottien öljyäminen (Rakennustöiden laatu 2000, 1998, 76.) Levytuottien asennuksen aputöihin käytetyt arvot ovat: materiaalien siirrot (0,05), esivalmistus (0,03) ja purkutyön jälkeisen puhdistuksen (purku ja puhdistus 0,52). Arvot ovat 200 muotti-m² arvoja ja niiden yksikkö on tth/muotti-m². (Aikataulukirja 2004, 2003, 124). Muottityön määrät mitataan neliömetreinä muotin ja betonin yhteisen pinnan alasta, nimellimitoin, kuitenkin alle 1m² aukot tai rakenteiden liittymäkohtia vähentämättä (Talo 90 Määrälaskenta rakennustekniset työt, 1994, 38.) Muottityön työkonaisuus on selvitetty Kuvassa 3.

21 Muottityö



Muottityön työkonaisuus

Aloittavat työt

Siirrot, mittaus ja merkintä

Muottityö

Muotin esivalmistus

Muotin pystytys

Lopettavat työt

Muotin purku ja puhdistus

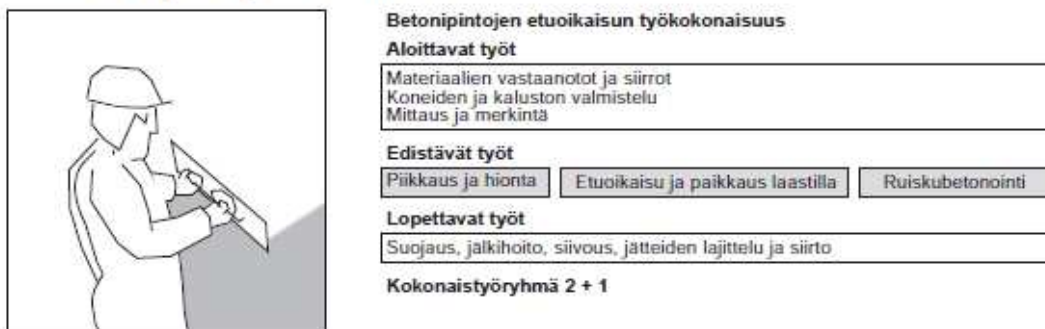
Kokonaistyöryhmä 2 + 1

Kuva 4. Muottityö työkonaisuus (Aikataulukirja 2008, 2007, 126)

5.1.2 Betonipintojen etuoikaisu

Betonipintojen etuoikaisulla tarkoitetaan betonipintojen oikaisua pintakäsittelykuntoon, mikä sisältää tarvittavat täytöt sekä hionnat (Rakennustöiden laatu 2000, 1998, 96). Tämä rakennusaputyö, jossa pinta oikaistaan tasoitettavaksi, sisältää runsaasti suojaus-, siirto- ja siivoustöitä. Työmenekki täyselementtitalossa etuoikaisun ja paikkauksen osalta on (0,043) ja paikalla valetussa kohteessa (0,083) tth/m². Piikkauksen ja hionnan osuus työkohteesta riippuen vaihtelee (0,055) ja (0,059) tth/m² välillä. (Aikataulukirja 2004, 2003, 152). Betonipintojen etuoikaisun työkokonaisuus on selvitetty Kuvassa 4.

26 Betonipintojen etuoikaisu



Kuva 5. Betonipintojen etuoikaisun työkokonaisuus (Aikataulukirja 2008, 2007, 154)

5.2 Puutyöt

Puutöistä valittiin tutkittavaksi työlajit, jotka sisältävät rakennusaputöiden osalta suuren määrän siirto-, suojaus- sekä siivoustöitä. Puutöistä ensimmäisenä käsitellään ovi- ja ikkunatöitä, joiden työmenekistä suuri osa on työmaalla tehtäviä siirtoja sekä käsin että nosturilla. Samat kehitysmahdollisuudet sisältyvät myös kalusteasennusten sekä levypintaisten väliseinätöiden kohdalla. Yksi opinnäytetyön tarkoituksista on kehittää ja tehostaa puutöistä valittujen työlajien rakennusaputöiden organisointia.

5.2.1 Ovi- ja ikkunatyöt

Ovi- ja ikkunatöihin sisältyy puuvien ja -ikkunoiden karmituksen sekä puitteiden teko ja ovilevyjen sovitus, kiinnitys ja tilkitseminen (Rakennustöiden laatu 2000, 1998, 166.) Aputöiden osuus kyseisessä työkohteessa sisältää välivarastoinnin kerroksessa, siirrot työkerroksessa asennuskohteeseen, siivouksen, jätteiden lajittelun sekä asennetun ikkunan tai oven suojaus (Aikataulukirja 2004, 2003, 52.) Aloittavien töiden työmenekki sekä ovi- että ikkunatöissä on 0,60 tth/kpl. Tästä menekistä käsin siirrot työkerroksessa laskettuna 20 – 50m kantomatalla ovat 0,08 tth/kpl. Lopettaville töille molemmissa töissä käytetään arvoa 0,50 tth/kpl. Kuvassa 5 on esitettyä ovi- ja ikkunatöiden työkokonaisuus.

52 Ovi- ja ikkunatyö



Ovi- ja ikkunatyön työkokonaisuus

Aloittavat työt

Materiaalien vastaanotto, välivarastointi ja siirrot
Suojaus ja mittaus

Asennus

Ovityö: karmien asennus, sovitus ja käynnin tarkistus, tilkitseminen

Ikkunatyö: asennus, sovitus ja käynnin tarkistus, tilkitseminen

Lopettavat työt

Siivous, suojaus, jätteiden lajittelu ja siirto

Kokonaistyöryhmä 1 + 1

Kuva 6. Ovi- ja ikkunatyön työkokonaisuus (Aikataulukirja 2008, 2007, 186)

5.2.2 Väliseinätyöt

Väliseinätyöt käsittää joko puu- tai peltirankaisen väliseinärunгон pystytyksen ja sen levytyksen (Rakentamisen laatu 2000, 1998, 174.) Tässä työkokonaisuudessa aputöiden osuus käsittelee materiaalien siirtoja sekä jätteiden käsittelyä.

54 Väliseinätyö



Väliseinätyön työkokonaisuus

Aloittavat työt

Materiaalien vastaanotto, välivarastointi ja siirrot
Suojaus

Asennus

Mittaus, materiaalien työstö

Runkorakenteen asennus ja LVIS-asennuspohjien teko

Levytyt

Lopettavat työt

Siivous, suojaus, jätteiden lajittelu ja siirto

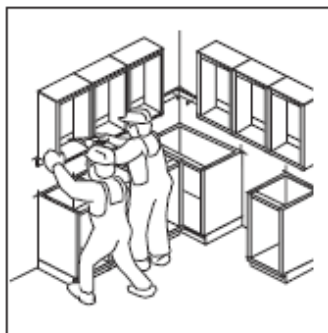
Kokonaistyöryhmä 1 + 1

Kuva 7. Väliseinätöiden työkokonaisuus (Aikataulukirja 2008, 2007, 190)

5.2.3 Kalusteasennus

Kalusteasennuksella tarkoitetaan tehdasvalmisteisten kalusteiden ja laitteiden asennukseen, kiinnitykseen, heloitukseen ja kotelointiin tehtävää työtä. Aputyön osuus kattaa kyseisessä työosassa välivarastoinnin, siirrot sekä suojauksen työkohteessa. (Rakentamisen laatu 2000, 1998, 190). Kalusteiden asennuksessa aputyöiden osuus siirtojen ja suojauksen osalta on merkittävä ollen yhteenlaskettuna keskimäärin: siirrot 0,50 tth/jm, lopettavat työt 1,0 tth/jm (Aikataulukirja 2004, 2003, 194). Työkokonaisuuteen tarvittavan runsaan aputyön määrän, takia keskitytään tutkimuksessa erityisesti tähän työkokonaisuuteen. Kalustetyön yksikköarvot mitataan kaluste- ja lajityypeittäin kappaleina tai vaihtoehtoisesti käyttämällä suurinta pituusmittaa juoksumetreinä (Talo 90 Määrälaskenta rakennustekniset työt, 1994, 46.)

57 Kalusteasennus



Kalusteasennuksen työkokonaisuus

Aloittavat työt

Kalusteiden vastaanotto ja siirrot

Kalusteiden asennus

Mittaus

Kalusterunkojen kokoaminen ja kiinnitys, ovien asennus ja käynnin tarkistus

Täyte- ja peitelistojen asennus

Lopettavat työt

Siivous, suojaus, jätteiden lajittelu ja siirto

Kokonaistyöryhmä 2 + 0

Kuva 8. Kalusteasennusten työkokonaisuus (Aikataulukirja 2008, 2007, 196)

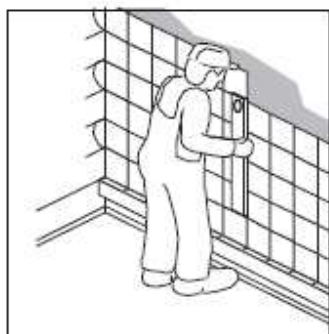
5.3 Pintatyöt

Pintatyöt sisältävät työlajeina laatoituksen ja parkettityöt. Näissä kohteissa valmistavia töitä ovat erityisesti runsaat siirtotyöt sekä työkohteen siivoaminen ja valmistelu. Tämän lisäksi lopettavat rakennusaputyöt käsittävät valmiin työkohteen suojaamisen sekä jätteenkäsittelyn, joka materiaalien hukkan ja pakkausten takia vie aikaa.

5.3.1 Laatoitus

Laatoitus käsittää kaakelien-, klinkkerien-, sekä muiden laattojen tai vastaavien asennuksen. Laatoitus sisältää alustan tasauksen, laattojen kiinnityksen ja saumauksen. Avustavia töitä ovat laattojen sekä laastin siirrot sekä työkohteen suojaukset ja jätteiden kokoaminen (Rakentamisen laatu 2000, 1998, 250).

74 Laatoitus



Laatoituksen työkokonaisuus

Aloittavat työt

Materiaalien vastaanotto ja siirrot työkohteeseen

Suojaukset

Laatoitus

Alustan tasaus

Seinien laatoitus

Lattioiden laatoitus

Saumaus

Lopettavat työt

Suojausten poisto, siivous, jätteiden lajittelu ja siirto

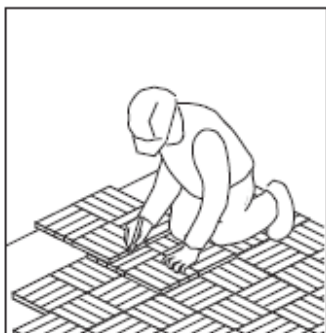
Kokonaistyöryhmä 1 + 0

Kuva 9. Laatoituksen työkokonaisuus (Aikataulukirja 2008, 2007, 222)

5.3.2 Parkettityöt

Parkettityöt sisältävät parkettien asennuksen ja aloittavina töinä alustan tasoituksen. Avustavia töitä ovat siirrot, suojaus ja siivous. (Aikataulukirja 2004, 2003, 266). Aloittavista töistä alustan hionta ja imurointi lukeutuu parkettitöissä siirtojen ja varastoinnin ohella merkittävimpiin ja ajallisesti pisimpiin aputöihin. Opinnäytetyön tarkoituksena on kehittää näistä aputöistä varsinkin siirtojen tehostamista logistisesti organisoidummaksi ja siten kustannustehokkaammaksi.

77 Parkettityö



Parkettityön työkokonaisuus

Aloittavat työt

Materiaalien vastaanotto ja siirrot työkohteeseen

Asennus

Alustan tasoitus ja hionta

Lautaparketin asennus

Mosaikkiparketin asennus

Sauvaparketin asennus

Parquetin hionta ja lakkaus

Lopettavat työt

Suojaus, siivous, jätteiden lajittelu ja siirto

Kokonaistyöryhmä 1 + 0

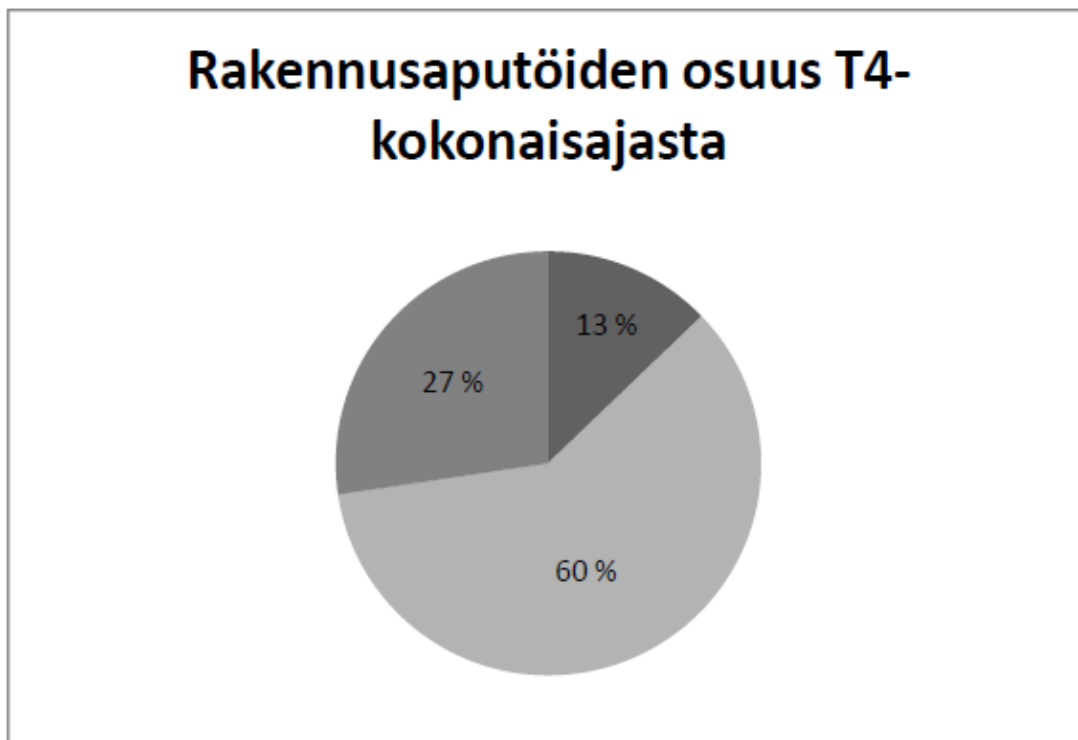
Kuva 10. Parkettityön työkokonaisuus (Aikataulukirja 2008, 2007, 228)

6 LOPPUTULOKSET JA PÄÄTELMÄT

Tutkimuksen tuloksista voidaan päätellä laskennallisten tulosten sekä arvioitun toteuman suhdetta verratessa että laskennalliset arvot antavat otannan työlajeista pienemmän työmenekin tuntia kohden verrattuna arvioihin edellisten kohteiden toteumasta (LIITE2). Tutkimuksen tuloksessa on kuitenkin huomioitava otannan suppeus, joka saattaa arvoja verrattaessa korostaa eroja. Tekemällä laajemman ja perusteellisemman vertailun laskennallisten arvojen sekä toteuman väliltä, käyttäen kohdetietoja useammasta työkohteesta sekä laajemmasta työlajien määrästä, saataisiin tarkempi ja luotettavampi tulos.

Laajempi tutkimus aloitettaisiin laskennallisilla arvoilla ja seuraamalla täsmällisesti toteumaa pystyttäisiin tekemään rakennusaputöiden työajoista tarkempi ja laajempi rekisteri uusien kohteiden aikataulutukseen. Tutkimuksen yhteydessä toteutettuja Excel-laskentamalleja pystyy käyttämään paranneltuina laajemman tutkimuksen tukena, avustavana työkaluna laskennassa.

Opinnäytetyön tutkimuksellisen osan tuloksena saatiin (Aikataulukirja 2004) mukaisin arvoin laskettua rakennusaputöiden osuus T4-kokonaisajasta.



Kuva 11. Kaavio rakennusaputöiden osuudesta T4- kokonaisajasta

Kaavion tuloksessa näkyy tehdyn otannan työlajien keskiarvona ja TL3-kertoimella 1,2 laskettuna tuottavuutta edistäville rakennusaputöille 13%, tuottaville rakennustöille 60% ja tuottamattomalle työajalle 27%. Kaavion tulosta analysoidessa tulee huomioida työlajiotannan suhteellinen suppeus sekä aputöiksi määriteltyjen töiden määrä.

Työn tulosten perusteella voidaan kuitenkin päätellä aputöiden osuuden olevan työlajikohtaisesti 10 – 40% välillä. Kehitysehdotuksien onkin tarkoitus tehostaa näitä työaikoja.

Nostojen organisoinnilla voisi mahdollisesti lyhentää käsin siirtoihin käytettyä työaikaa. Laskennallisissa arvoissa käsin kannettaessa kantomatka on arvioitu 20–50 m, joka monesti on liian pieni arvo todelliseen kantomatkaan nähden. Tämän kantomatkan lyhentäminen mahdollistettaisiin nostamalla tavarakuormat ennen kerroksen hollivalua, muottien väliin, kuorma kerrallaan ja mahdollisimman lähelle asennuskohdetta. Muottien väliin nostettaisiin siis sekä ikkunat että väliseinämateriaalit.

Tutkimuksen (LIITE2) työlajiotannan perusteella prosentuaalisesti suurin rakennusaputyöosuus on kalustetöillä. Myös kalustetöiden siirtojen organisointi kehittäisi työlajin rakennusaputöiden tehokkuutta. Nostojen järjestäminen mahdollisuuksien mukaan ellei jopa asuntokohtaisesti käyttäen useaa laskupaikkaa kalustekuormalle, riippuen kolliluvusta sekä mahdollisista laskupaikoista. Myös työmaahissin tai –hissien sijoittamisella pystytään vaikuttamaan siirtojen sujuvuuteen. Kohteen koko tai resurssit saattavat estää edellä mainittujen toteuttamisen.

Rakennusaputöiden lopettavista töistä, siivoamiseen sekä jätteiden käsittelyyn kuluu aputöiden osalta runsaasti aikaa. Kehittämällä rakennuskohteen jätteenkäsittelyä, esimerkiksi käyttämällä jätekuiluja jätteen poistossa työkohteesta jätelavalle pystyttäisiin siivoustyötä tehostamaan, mahdollisuuksien salliessa. Siivousta voisi kehittää kuiva- ja märkäimurien siirtoja tehostamalla kerrosten välillä tai imurien määrää lisäämällä, koska siihen kuluu runsaasti aikaa lähes aina kahdelta työntekijältä. Käyttämällä rakennusaikaista keskuspölynimuria, tai runsaampaa määrää siirrettäviä imu-reita siivousta pystyttäisiin tehostamaan.

Opinnäytetyön tuloksena toteutettiin myös laskentakaaviot kerroskohtaiseen sekä asuntokohtaiseen rakennusaputöiden työajan ja kustannusten laskentaan. Kuvissa 12 ja 13 esitetään työn ohessa tehdyt kerros ja asuntokohtaiset laskentakaaviot.

ESIMERKKI						
Työlaji		Kerros				
Tyyppi	Määrä [m ²]	Kokonais-työmenekki [tth]	työmenekki aputyöt [tth]	Aputyön kustannukset Palkkaryhmä II [€]	Aputyön kustannukset Palkkaryhmä IV [€]	
Tyyppi 1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Tyyppi 2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Tyyppi 3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Tyyppi 4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Yht.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	

Aputyön osuus		Aputyöt lihavoitu
Käytetyt arvot	tth/yks	
Aloittavat työt		
valmistelevat työt	0	
Työtehtävä 1		
Tyyppi 1	0	
Tyyppi 2	0	
Työtehtävä 2		
Tyyppi 1	0	
Tyyppi 2	0	
Lopettavat työt		
suojaus, jälkihoito, siivous	0	
Palkkaryhmä II	0	
Palkkaryhmä IV	0	

The pie chart illustrates the distribution of total work hours (tth) between two categories. The shaded portion, representing 'Aputyöt' (assistant work), accounts for 50% of the total. The unshaded portion, representing other work types, also accounts for 50%.

Kuva 12. Esimerkkikuva kerroskohtaisesta laskentakaaviosta

Lisäämällä kerroskohtaiseen laskentakaavioon määrät, työtehtävien työmenekit sekä palkkaryhmän mukaisen tuntiansion selviää aputyöhön käytetty työaika ja kustannukset. Kaaviosta saadaan vertailu työlajin aputyön ajasta ja kustannuksista käyttäessä eri rakennusmateriaaleja tai työvälineitä. Esimerkiksi muottikalustosta tai rakenteen materiaalista johtuvat erot. Kaavion ympyrädiagrammi ilmoittaa aputöiden prosentuaalisen osuuden kokonaistyömäärästä.

ESIMERKKI							
Työlaji		Kerros 2					
Asunto	Määrä 1 [m ²]	Määrä 2 [m ²]	Kokonais- työmenekki [tth]	työmenekki aputyöt [tth]	Aputyön kustannukset Palkkaryhmä II [€]	Aputyön kustannukset Palkkaryhmä IV [€]	
1	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
2	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
3	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
4	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
5	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
6	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
7	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
8	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
9	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
10	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Yht.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	

Aputyön osuus	Aputyöt lihavoitu
Käytetyt arvot	tth/yks
Aloittavat työt	
Siirrot	0
Valmistelevat työt	0
Työtehtävä 1	
Osa 1	0
Työtehtävä 2	
Osa 1	0
Työtehtävä 3	
Osa 1	0
Lopettavat työt	
Siivous ja Suojaus	0
Palkkaryhmä II	0
Palkkaryhmä IV	0

The pie chart is divided into two equal halves, each labeled '50 %'. The right half is shaded and labeled 'Aputyöt', while the left half is unshaded.

Kuva 13. Esimerkkikuva asuntokohtaisesta laskentakaaviosta

Lisäämällä asuntokohtaiseen laskentakaavioon määrät, työtehtävien työmenekit sekä palkkaryhmän mukaisen tuntiansion selviää aputyöhön käytetty työaika ja kustannukset. Halutut arvot saadaan kaaviosta sekä asunto että kerroskohtaisesti, käyttäen kahta eri määrää kuvaavaa arvoa, esimerkiksi lattian ja seinän pinta-aloja. Kaavion ympyrädiagrammi ilmoittaa aputöiden prosentuaalisen osuuden kokonaistyömäärästä.

LÄHTEET

Aikataulukirja 2004. 2003. Helsinki: Rakennustieto Oy

Aikataulukirja 2008. 2007. Helsinki: Rakennustieto Oy

Hartela-Yhtiöiden www-sivut. Viitattu 12.12.2011. <http://www.hartela.fi>

Rakennustöiden laatu 2000. 1998. Helsinki: Rakennustieto Oy

Rakennustöiden menekit 2006. 2005. Helsinki: Rakennustieto Oy

Rakennusalan työehtosopimus urakkahinnotteluineen 2011-2012. 2011. Helsinki: Talonrakennusteollisuus ry ja Rakennusliitto ry

Talo 90 Määrälaskenta rakennustekniset työt. 1994. Helsinki: Rakennustieto Oy

Talo 90 Nimikkeistö Yleisseloste. 1993. Helsinki: Rakennustieto Oy

RAKENNUSAPUTÖIDEN KUSTANNUSTEHOKKUUS JA OSUUS LASKENNALLISESTA TYÖAJASTA

Arvioi käyttämäsi työaika / tehty yksikkö

Muottityöt

Lautamuottien valmistavat ja lopettavat aputyöt käsittää materiaalien siirrot, sekä purkutyön jälkeisen puhdistuksen ja varastoinnin tai jätteenkäsittelyn.

Arvioi käytetty aika / m2 _____

Levymuottien vastaavat työt käsittää lisäksi muottien esivalmistuksen, johon sisältyy muottien öljyäminen. Levymuottien asennuksen aputöihin käytetyt arvot ovat: materiaalien siirrot, esivalmistus ja purkutyön jälkeisen puhdistuksen.

Arvioi käytetty aika / m2 _____

Betonipintojen etuoikaisu

Betonipintojen etuoikaisulla tarkoitetaan betonipintojen oikaisua pintakäsittelykuntoon mikä sisältää tarvittavat täytöt sekä hionnat. Tämä rakennusaputyö, jossa pinta oikaistaan tasoitettavaksi, sisältää runsaasti suojaus-, siirto- ja siivoustöitä.

Arvioi käytetty aika / m2 _____

Ovi- ja ikkunatyöt

Aputöiden osuus kyseisessä työkohteessa sisältää välivarastoinnin kerroksessa, siirrot työkerroksessa asennuskohteeseen, siivouksen, jätteiden lajittelun sekä asennetun ikkunan tai oven suojeuksen. Tästä menekistä käsinsiirrot työkerroksessa laskettuna 20 – 50m kantomatalla. Lopettaville töille molemmissa töillä tarkoitetaan suojausta siivoamista ja jätteidenkäsittelyä.

Arvioi käytetty aika / kpl _____

Väliseinätyöt

Väliseinä työt käsittää joko puu tai peltirankaisen väliseinärunгон pystytyksen ja ja sen levytyksen. Tässä työkokonaisuudessa aputöiden osuus käsittelee materiaalien siirtoja sekä jätteiden käsittelyä.

Arvioi käytetty aika / jm _____

Kalusteasennus

Kalusteasennuksella tarkoitetaan tehdasvalmisteisten kalusteiden ja laitteiden asennukseen, kiinnitykseen, heloitukseen ja kotelointiin tehtävää työtä. Aputyön osuus kattaa kyseisessä työosassa välivarastoinnin, siirrot sekä suojauksen työkohteessa.

Arvioi käytetty aika / huoneisto _____

Laatoitus

Laatoitus käsittää kaakelien-, klinkkerien-, sekä muiden laattojen tai vastaavien asennuksen. Laatoitus sisältää alustan tasauksen, laattojen kiinnityksen ja saumauksen. Avustavia töitä ovat laattojen sekä laastin siirrot sekä työkohteen suojaukset ja jätteiden kokoaminen.

Arvioi käytetty aika / huoneisto _____

Parkettityöt

Parkettityöt sisältävät parkettien asennuksen sekä avustavina töinä siirrot, suojauksen sekä siivouksen

Arvioi käytetty aika / huoneisto _____

- LIITE 2. Vertailutaulukko rakennusaputöiden laskennallisista ja toteutuneista arvoista.
- LIITE 3. Laskelma rakennusaputöiden kustannuksista ja osuuksista.