

Jarmo Keränen

URAKKATARJOUSLASKURI MÄRKÄTILAKORJAUKSIIN

URAKKATARJOUSLASKURI MÄRKÄTILAKORJAUKSIIN

Jarmo Keränen
Opinnäytetyö
Kevät 2021
Rakennustekniikan koulutusohjelma
Oulun ammattikorkeakoulu

TIIVISTELMÄ

Oulun ammattikorkeakoulu
Rakennustekniikan koulutusohjelma, Talonrakennustekniikka

Tekijä(t): Jarmo Keränen
Opinnäytetyön nimi: Urakkatarjouslaskuri märkätilakorjauksiin
Työn ohjaaja(t): Matti Toppi
Työn valmistumislukukausi ja -vuosi: Kevät 2021
Sivumäärä: 25 + 2 liitettä

Korjausrakentamisen tarve kasvaa jatkuvasti. Vanheneva rakennuskanta on lisännyt kysyntää tehokkaalle ja tarkalle korjausrakentamisen kustannuslaskennalle. Korjausrakentamisen kustannuslaskennassa on laajalti yhä käytössä käsin laskenta.

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli kehittää pienen tai keskikokoisen rakennusliikkeen käyttöön soveltuva urakkatarjouslaskuri, jolla kohteen laskennasta saadaan myös lisätietoja materiaalien määräluettelona sekä työsisältönä. Tarjouslaskurissa keskityttiin märkätilojen korjaustöihin. Lähtökohtina laskurin kehittämiseksi olivat helppokäyttöisyys, laskennan nopeuttaminen sekä tarjouslaskennan selkeyttäminen hankkeen aikana.

Opinnäytetyössä perehdyttiin aluksi tarjouslaskennan teoriaan sekä rakennusliikkeiden tarjouslaskentaan. Sen jälkeen toteutettiin laskuri Microsoft Excel -taulukkolaskentaohjelmalla. Ensimmäisenä laskuriin lisättiin töiden työmenekkitiedot, joista muodostettiin työmenekkilaskuri. Kaikki laskurin sisältämät työmenekkitiedot kerättiin Korjaus-Ratu-kortistosta. Tämän vaiheen jälkeen laskuria testattiin ja muokattiin tarpeen mukaan. Laskuri päätettiin toteuttaa pelkästään märkätiloihin soveltuvana tarjouslaskurina. Laskurissa käytettiin monia Excelin sisältämiä funktioita, soluviittauksia ja makroja.

Opinnäytetyössä laadittu laskuri laskee hankkeen märkätilakorjausten työmenekit, töiden materiaalien menekit, työ- ja materiaalikulut sekä hankkeen lisäkulut. Lisäksi laskuri laatii hankkeelle materiaaliluettelon sekä työvaiheluettelon. Näin ollen laskuria voidaan käyttää hankkeiden tarjouslaskentaan sekä hankkeen valmisteluun ja seurantaan. Hankkeiden jälkilaskennan ja seurannan avulla laskurin työmenekkitietoja sekä materiaalien menekkejä voidaan päivittää vastaamaan todellisia työ- ja materiaalien menekkejä.

Asiasanat: korjausrakentaminen, urakkalaskenta, tarjouslaskenta

ABSTRACT

Oulu University of Applied Sciences
Civil engineering, House Building Engineering

Author(s): Jarmo Keränen
Title of thesis: Offer Calculator for Wet room Repairs
Supervisor(s): Matti Toppi
Term and year when the thesis was submitted: Spring 2021
Pages: 25 + 2 appendices

The need for renovations is growing year by year. The demand for efficient and accurate offer calculation is increasing. Manual calculation is still widely used in offer calculation.

The purpose of this thesis was to develop an offer calculator that is suitable for a small or medium-sized construction company, and which also provides additional information of the project. The offer calculator focuses on wet room repairs. The basis for developing the calculator was the ease of use, simplicity and clarifying the content of the offer during the project.

The first part of the thesis was to study the theory of offer calculations and how construction companies calculate their offers. After that, the calculator was created with Microsoft Excel spreadsheet software. First, man-hour requirement data was added to the calculator, after which the calculator was formed. All the man-hour requirement data was gathered from Korjaus-Ratu-register. After that, the calculator was tested and modified according to the results of the tests. The calculator was decided to contain only wet room repairs. Many functions, cell references and macros contained in the Microsoft Excel were used in the calculator.

The calculator which was created as a part of the thesis calculates the man-hour requirements, the material consumption, and other additional costs. In addition, the calculator creates a material list for the project and a work task list, which contains all the work tasks included in the project. With post calculations of projects, the data of man-hour requirements and material consumptions can be updated to match real world values.

Keywords: Repair construction, Offer calculation, Piecework contract

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ	3
ABSTRACT	4
SISÄLLYS	5
1 JOHDANTO	6
2 TARJOUSLASKENTA	7
2.1 Ratu-menekit ja niiden käyttö kustannuslaskennassa	7
2.2 Materiaalimenekit ja kokonaishukka	9
2.3 Työ- ja materiaalikustannukset	10
2.4 Korjausrakentamisen kustannuslaskenta	10
2.4.1 Riskivaraus	11
2.4.2 Hankekate	11
2.4.3 Jälkilaskenta	12
3 URAKKATARJOUSLASKURIN TOTEUTUS, KÄYTTÖ JA KEHITTÄMINEN	14
3.1 Laskurin toteutus	14
3.2 Laskurin käyttö	14
3.2.1 Lähtötiedot	15
3.2.2 Työkokonaisuudet	16
3.2.3 Työmenekit	17
3.2.4 Materiaalimenekit	18
3.2.5 Tuotetiedot	19
3.2.6 Määräluettelo	19
3.3 Laskurin kehittäminen ja päivittäminen	20
4 URAKKATARJOUSLASKURIN KOEKÄYTTÖ	21
4.1 Laskennan kulku	21
4.2 Laskennan tulokset	22
5 YHTEENVETO	24
LÄHTEET	25
LIITTEET	26

1 JOHDANTO

Korjausrakentamisen tarve on kasvussa vuosittain. Korjausinvestointeja tulisi asuinrakennuksissa ja liikenneväylillä vielä lähes kaksinkertaistaa, sillä kiinteistöjen kunnossapito on ollut hyvin vähäistä. (1, linkit Tietoa alasta -> Korjausrakentaminen.)

Rakennusliikkeissä tarjouksia tarjouspyyntöihin työstetään monesti hyvinkin pitkään ja hartaasti. Toisinaan jopa monta päivää kestävä työvaiheiden selvittäminen sekä työvaiheiden tarkka suunnittelu on kuitenkin usein turhaa, koska vain pieni osa tarjouksista kuitenkin johtaa tilaukseen. Hyvän ja tarkan urakkatarjouslaskurin vaikutus voi olla hyvinkin suuri erityisesti pienemmillä rakennusliikkeillä.

Opinnäytetyön tavoitteena on luoda rakennusliikkeelle helppokäyttöinen tarjouslaskuri märkätilakorjauksiin. Laskurin on tarkoitus luoda samalla määräluettelon kohteeseen tarvittavista materiaaleista sekä työsisällöstä luettelon työntekijälle ja työnjohdolle. Lähtökohtina laskurin luomiselle on, että laskenta ja laskenta-arvot ovat helposti muokattavissa. Laskentatyökalun tarkoitus on nopeuttaa sekä helpottaa tarjouksen tekemisen prosessia sekä selkeyttää tarjouksen sisältö.

Työssä perehdytään ensin tarjous- ja urakkalaskentaan sekä hinnoittelun periaatteisiin. Tämän jälkeen laaditaan urakkatarjouslaskuri sekä raportoidaan laskurin toteutusvaiheet ja sisältö. Lopuksi käydään läpi se, miten laskuria tulisi käyttää ja kehittää sekä miten hankkeen tarjouslaskenta tapahtuu.

Opinnäytetyön tilaaja Saneerauspalvelu Seppälä & Mustonen Oy on yritys, joka toteuttaa pienurakoita 1–5 työntekijän työryhmänä kohteen laajuuden mukaan. Urakoiden koot ja työtehtävät vaihtelevat väliaitojen maalaamisesta omakotitalon peruskorjauksiin.

2 TARJOUSLASKENTA

Tarjouslaskenta lähtee liikkeelle tilaajan aloittaessa rakennuskohteen tarjouskilpailutuksen lähettämällä tarjouspyynnön, minkä jälkeen käynnistyy rakennusliikkeen tekemä valmisteluvaiheen kustannuslaskenta. Tarjouspyyntöön tutustutaan erittäin tarkoin, minkä jälkeen arvioidaan sekä määritellään urakalle kustannusarvio. Kustannusarvion aikaansaamiseksi on selvitettävä sekä suunniteltava työvaiheet, joiden mukaan hinta-arvio saadaan laskettua. (2, s. 65.)

2.1 Ratu-menekit ja niiden käyttö kustannuslaskennassa

Työmenekillä tarkoitetaan aikaa, joka tietyn työn tai työvaiheen toteuttamiseen kuluu aloittavista töistä rakenteen tai rakennusosan valmistumiseen saakka. Työmenekki muodostuu monesta eri osasta ja tekijästä, jotka tulee ottaa huomioon laskettaessa hankkeen kustannusarvioita. (3, s.7.)

Kokonaisaika T4 eli työvaiheaika muodostuu kaikista työhön käytetyistä tunneista ja sisältää myös yli tunnin mittaiset työskentelyn keskeytykset. Kokonaisaika T4 kertoo siis tiettyyn työvaiheeseen kuluvan ajan. Tätä aikaa käytetään kustannusten arvioimiseen sekä yleisaikataulujen suunnitteluun. Kokonaisaika T4 saadaan kertomalla T3-työvuoroajat TL3-lisäaikakertoimella (kuva 1). TL3-lisäaikakertoimen suuruus määräytyy kohteen työaikaan arvioitujen taukojen, pysäytysten ja odotusaikojen mukaan. T3-työvuoroajalla tarkoitetaan tehollista aikaa kunkin työvaiheen toteutukseen. Tähän ei sisälly työehtosopimuksen mukaisia taukoja, kuten ei myöskään yli tunnin mittaisia työskentelyn keskeytyksiä. (3, s. 8.)

T3 työvuoroaika	T3p	TL3
T4 kokonaisaika		

KUVA 1. Työmenekin muodostuminen (3, s. 8)

Opinnäytetyössä laadittavan laskurin työmenekkitaulukon työmenekkitiedot ilmoitetaan T3-työvuoroaikoina. Esimerkiksi ikkunoiden suojaus muovittamalla ja teippaamalla -työvaiheen T3-työvuoroaika saadaan kertomalla suorit määrä työvaiheen työmenekillä 0,35 tth/ikkuna (kaava 1).

$$\text{suoritemäärä} \times \text{työmenekki} = \text{T3-työvuoroaika}$$

KAAVA 1

$$5 \times 0,35 = 1,75$$

Tämän jälkeen saatu työvuoroaika kerrotaan TL3-lisäaikakerroimella. Jos esimerkiksi 5 ikkunaa suojataan, tällöin T4-työnvaiheajaksi saadaan 2,10 tth (kaava 2).

T3-työvuoroaika x TL3-lisäaikakerroin = T4-työnvaiheaja

KAAVA 2

$$1,75 \times 1,2 = 2,10$$

Myös suoritemäärän vaikutus ja keskimääräinen yhtenäinen pinta-ala tulee ottaa huomioon. Esimerkiksi viiden ikkunan suojauksen suoritemäärä kasvattaa työnvaiheaikaa 30 % (0,63 tth), joten lopulliseksi kokonaisajaksi tulee 2,73 tth (kaava 3).

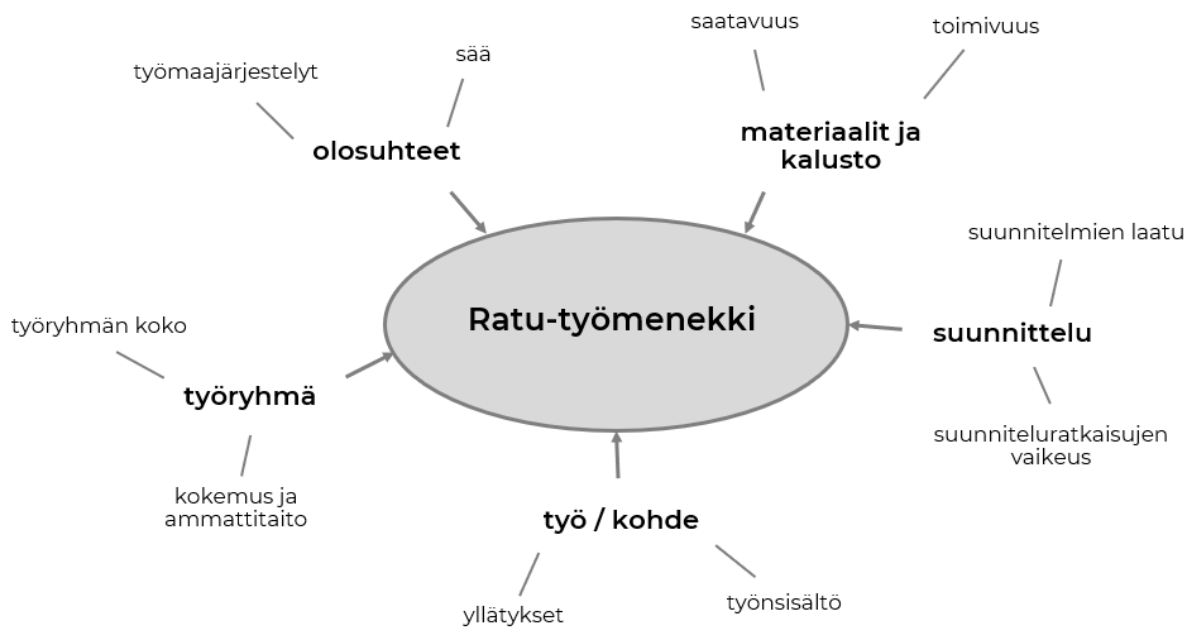
T4-työnvaiheaja + suoritemäärän vaikutus = kokonaisaika

KAAVA 3

$$2,10 + 0,63 = 2,73$$

Rakennustöiden menekit 2020-kirjan sisältämät työ ja materiaalimenekkitiedot perustuvat Ratu-kortiston tietoihin. Näiden työmenekkitietojen pohjana on käytetty Ratu-tutkimuksen tuloksia. Ratu-tutkimuksen tuloksena näihin kortistoihin on tuotettu hyvän rakennustavan mukaisia työmenekkitietoja sekä niitä vastaavia työmenetelmäkuvauskuvia 1970-luvulta asti. Ratu-kortisto sisältää uudis- ja korjausrakentamisen työmenekki- ja työmenetelmä tiedot. (3, s. 16.)

Ratu-tutkimus perustuu työmailta ja hankkeista kerättäviin työmenekkitietoihin. Näiden tietojen käsittelyssä selvitetään työnosat, joista työmenekkitiedot koostuvat, sekä asiat, jotka vaikuttavat näiden työmenekkitietojen suuruuteen. (3, s. 16.) Kuvassa 2 on esitetty työmenekkiin vaikuttavia tekijöitä.



KUVA 2. Työmenekin suuruuteen vaikuttavat monet eri tekijät (3, s. 16)

2.2 Materiaalimenekit ja kokonaishukka

Materiaalimenekki muodostuu materiaalin teoreettisesta menekistä kunkin rakenteen ja työvaiheen osalta sekä rakenteen tekemisen työvaiheellisestä, menetelmällisestä ja työmaalisestä, eli kokonaishukasta. Materiaalimenekit ja näiden kokonaishukat perustuvat materiaalin valmistajien ilmoittamiin tietoihin sekä Ratu-kortiston tietoihin. Kokonaishukka on rakentamisen ajoituksen tai suunnitelmien puutteellisuudesta, suunnitelmista poikkeamisista sekä materiaalin yhteensopimattomuudesta johtuva materiaalin muuttuminen käyttökelvottomaksi. Tämä hukka koostuu menetelmällisestä ML2, työvaiheellisestä ML3 sekä työmaalisestä ML4. (4, s. 2.)

Menetelmällisä ML2 määräytyy työmenetelmää valittaessa. Siihen sisältyvät esimerkiksi materiaalien limitykset, työsaumoissa mahdollisesti tarvittava materiaali sekä materiaalin ja rakenteen yhteensovittamisessa syntyvät hukkapalat. (4, s. 2.)

Työvaiheellisä ML3 muodostuu hukasta, joka syntyy työmaalla tehtävien virheellisten työsuoritus-ten seurauksena. Työvaiheellisää voidaan vähentää hyvällä suunnittelulla sekä materiaalin oikealla käytöllä. Esimerkiksi katkaistun materiaalin hyödyntäminen toisessa rakennusosassa tai rakenteessa. Työvaiheellisään vaikuttavat myös hankkeessa työskentelevien työmenetelmät. (4, s. 3.)

Työmaalisä ML4 syntyy, kun esimerkiksi materiaali varastoidaan huolimattomasta ja materiaali turmeltuu tämän seurauksena tai jos materiaalia on työmaalla käytetty toiseen tarkoitukseen kuin suunniteltu. Esimerkiksi puutteellisen suojauksen seurauksena pilalle menneet levyt lukeutuvat työmaalisään. (4, s. 4.)

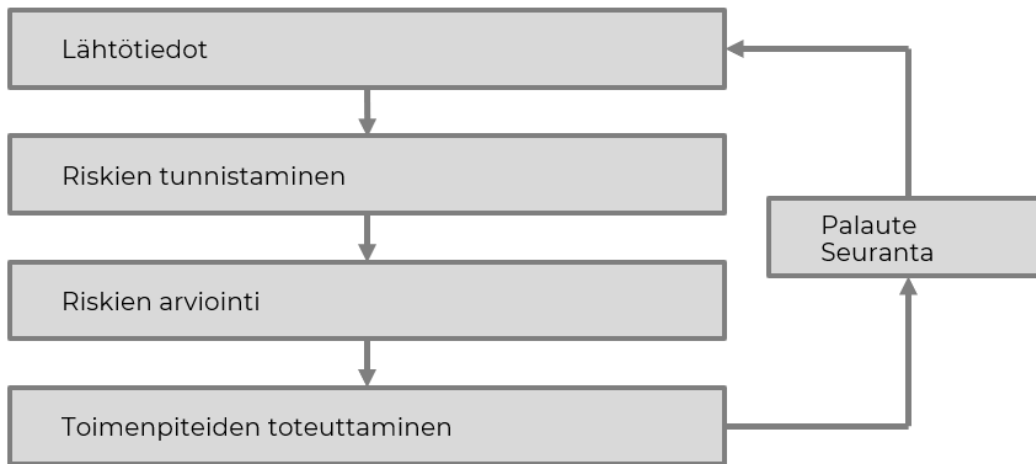
2.3 Työ- ja materiaalikustannukset

Työkustannuksen muodostuvat hankkeen työntekijätuntien (tth) sekä työtunnin tuntiveloitushinnan (€/tth) tulona. Työkustannuksiin sisältyvät kuitenkin työntekijän tuntipalkan lisäksi myös sosiaalikulut sekä myös mahdolliset työkalukorvaukset. Yleisesti sosiaalikulujen suuruus rakennus- alalla on noin 70 % työntekijän tuntipalkasta. (5, s. 13.) Esimerkiksi 21,50 €:n tuntiansiolla työkustannukseksi ilman työkalukorvauksia tulee $21,50 \text{ €/h} \times 1,70 = 36,55 \text{ €/h}$.

Materiaalikustannukset muodostuvat hankkeen materiaalimenekkien sekä kunkin materiaalihihnan tulona. Materiaalimenekit sisältävät materiaalien teoreettisen menekin sekä kokonaishukan. Materiaalien asennus tai kuljetus ei yleensä sisälly materiaalikustannuksiin. (5, s. 14.)

2.4 Korjausrakentamisen kustannuslaskenta

Hinnoiteltaessa hanketta on kustannusarvioon lisättävä katevaraus sekä mahdollinen riskivaraus. Katevaraus määräytyy tilauskannan sekä yrityksen tarjouspolitiikan mukaisesti. Riskivaruksella voidaan varautua korjausrakentamiskohteissa piileviin yllättäviin ongelmiin. Myös vaurioiden laajuus voi selvitä usein vasta purkutöiden jälkeen, minkä vuoksi tarjouslaskennan ulkopuolelle jääneet työt tehdään usein laskutustuntityönä. Korjauskohteiden suunnittelua ja kustannusarviota ei voida tästä syystä toteuttaa yhtä tarkasti kuin uudiskohteissa ja tarjoukseen on tärkeä laskea mukaan riskivaraus. Riskien kustannuksiin varautumisen lisäksi riskeihin varaudutaan suunnittelemalla näiden torjunta- ja ennaltaehkäisytoimet. (2, s. 72.) Kuvassa 3 esitetään riskien arvioinnin sekä riskienhallinnan muodostuminen.



KUVA 3. Rakennushankkeen riskit (2, s. 72)

Korjausrakentaminen on todella kilpailtu ala. Liian suuri kate- ja riskivaraus tai epätarkka kustannuslaskenta aiheuttaa helposti sen, että kohteet menevät tarjouskilpailussa muille tarjoajille liian suuren hinnan vuoksi. Liian pieneksi arvioidut kate- ja riskivaraus sekä epätarkka laskenta sen sijaan voivat aiheuttaa tappiollisen urakan rakennusliikkeelle. Tämän vuoksi korjausrakentamisen kustannuslaskenta on tehtävä mahdollisimman tarkasti ja laskentaan käytettävän ohjelman on oltava luotettava. (6, s. 34.)

2.4.1 Riskivaraus

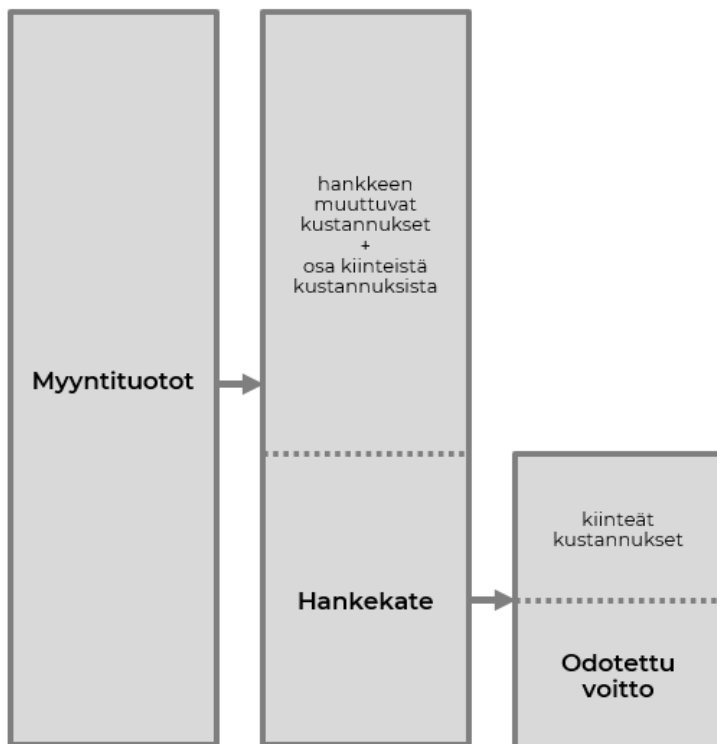
Korjausrakentamisen suunnittelua tai kustannusarviota ei voida toteuttaa yhtä tarkasti kuin uudisrakentamisessa, minkä vuoksi korjausrakentamisessa yllättäviin ongelmiin varaudutaan riskivaruksella. Myös vaikean tai uuden rakenneratkaisun tai työvaiheen sekä yrityksen toiminnan muutoksien aiheuttama riski tulee ottaa huomioon kustannuslaskennassa. Riskivaraus on tarjouslaskennassa erikseen arvioitava erä, joka yleensä esitetään prosenttiosuutena. Riskivaraus lasketaan työmaakustannusten päälle. Esimerkiksi hankkeen riskivaruksen ollessa 5 % lasketaan lopulliset työmaakustannukset kertomalla kustannukset kertoimella 1,05. (2, s. 72.)

2.4.2 Hankekate

Hankekate on urakoitsijan tarjouslaskennassa erikseen arvioitava erä, joka tyypillisesti esitetään prosenttiosuutena. Hankekate sisältää voittotavoitteen lisäksi myös osan yrityksen hallinnon kustannuksista. Rakennusalalla voittotavoitteen suuruuteen vaikuttavat esimerkiksi yleinen suhdanetilanne, tarjouskohteiden määrä, rakennusliikkeen kustannustehokkuus ja tuottavuus sekä tilauskanta. Voittotavoite määritetään käyttämällä katetuottolaskentaa. Ensimmäiseksi

myyntituotoista vähennetään hankekustannukset. Rakennusalalla näihin kustannuksiin sisältyvät muuttuvat kustannukset sekä myös osa kiinteäluontoisista kustannuksista, kuten työnjohdon palkat. Hankekatteesta tämän jälkeen vähennetään loput kiinteät kustannukset, ja jäljelle jää hankkeen odotettu voitto. (2, s. 75.)

Hankekate lasketaan hankkeen muuttuvien kustannusten ja osan hankkeen kiinteäluontoisten kustannusten päälle. Esimerkiksi hankkeen hankekateen ollessa 10 % hankkeen lopullinen myyntituotto saadaan lisäämällä kyseinen 10 % hankkeen kustannusten päälle. Hankekate sisältää osan yrityksen kiinteistä kustannuksista sekä hankkeesta odotetun voiton. (2, s.75.) Hankekateen ja odotetun voiton muodostuminen on esitetty kuvassa 4.



KUVA 4. Hankekateen ja odotetun voiton muodostuminen (2, s. 75)

2.4.3 Jälkilaskenta

Huolellisesti toteutettu jälkilaskenta ja siitä saatavat tiedot muodostavat rakennusliikkeelle erittäin hyvän tietokannan tulevia kohteita ja niiden kustannuslaskentaa varten. Jälkilaskennalla tarkoitetaan laskentaa, jossa selvitetään hankkeen toteutuneet kustannukset ja suoritemäärät. Jälkilaskenta toteutetaan hankkeen aikana ylläpitämällä hankkeen tietoja. Jälkilaskennan avulla voidaan

selvittää, kuinka hyvin kustannuslaskenta on ennen hankkeen toteutusta onnistunut. Samalla saadaan viitetietoja mahdollisista kustannuslaskennan korjauksista. (2, s. 95.)

Jälkilaskenta on yksi mahdollinen tietolähde, jonka avulla tämän opinnäytetyön työmenekkien sekä materiaalimenekkien arvoja on mahdollista korjata ja päivittää.

3 URAKKATARJOUSLASKURIN TOTEUTUS, KÄYTTÖ JA KEHITTÄMINEN

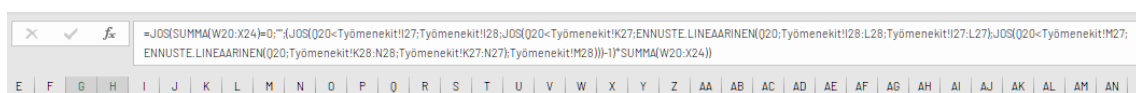
Urakkatarjouslaskuria luotaessa yksi keskeisimmistä vaatimuksista oli laskurin sisältämien tietojen helppo muokattavuus. Tämä ominaisuus on erityisen tärkeä korjausrakentamisessa vaihtelevien töiden sekä hankkeissa vastaan tulevien erilaisten rakenteiden vuoksi. Laskurin tuli myös luoda muita tietoja hankkeen tarjouslaskennasta, jolloin hankkeen seuranta helpottuisi. Laskuri toteutettiin Excel-tilukkolaskentaohjelmalla, mikä mahdollisti haluttujen toimintojen sisällyttämisen laskuriin.

3.1 Laskurin toteutus

Laskurin laatiminen aloitettiin suunnittelemalla paras mahdollinen tapa toteuttaa sellainen urakkatarjouslaskuri, josta selviäisi, mitä kohteen kustannusarvioon on laskettu mukaan. Ohjelma päätettiin toteuttaa Excel-tilukkolaskentaohjelmalla. Ensimmäisenä laskuriin kerättiin työmenekit kunkin työkokonaisuuden Ratu-ohjekorteista. Ensimmäisen laskurin kokeilun ja tutkimisen jälkeen laskuri päätettiin rajata koskemaan märkätilakorjauksia.

Tämän jälkeen uuden laskurin työmenekkitiedot kerättiin moneen eri työkokonaisuuteen, ja lopulta päädyttiin nykyisiin laskurin sisältämiin työkokonaisuuksiin. Kun oli perehdytty enemmän menekkien sekä tarjouslaskennan teoriaan, löydettiin useita viimeisimmän laskurin toteutukseen lisättäviä ja muokattavia asioita.

Laskuri toteutettiin Microsoft Excel -pohjaisena sen helppokäyttöisyyden vuoksi. Laskuri hyödyntää monia erilaisia soluviittausta, funktioita sekä makroja. Kuvassa 5 on esitetty esimerkki laskurissa käytetyistä funktioista.



KUVA 5. Esimerkki laskurissa käytetystä funktiosta joka hakee työvaihetta vastaavan työmenekin

3.2 Laskurin käyttö

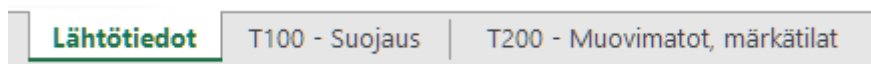
Laskuriin sisällytettiin kuuden eri työkokonaisuuden taulukot: suojaus, muovimatot, seinälaatat, lattialaatat, puurakenteet sekä muut työt. Näiden taulukoiden sisälle lisätään eri työvaiheiden suoritettävä ja laskuri laskee kunkin työvaiheen keston työvaiheaikana. Jokaisen

työkokonaisuuden taulukkoon voidaan lisätä työryhmän koko, jonka avulla laskuri laskee kunkin työkokonaisuuden keston työvuoroina. Lisäksi jokainen työkokonaisuus sisältää TL3-lisäaikaker-toimen, joka on itse määriteltävä jokaisen työkokonaisuuden sisältämien arvojen väliltä. Laskurin käyttäjä toimii pääasiallisesti näiden välilehtien kanssa.

Laskuriin sisällytettiin näiden taulukoiden lisäksi 7 muuta taulukkoa: lähtötiedot-, työmenekit-, ma-teriaalimenekit-, tuotetiedot-, määräluettelo-, työsisältö- sekä yhteenvetotaulukko. Taulukoiden tiedot ovat muokattavissa, ja laskuria kehitetään ja päivitetään myöhemmin juuri näiden taulukoi-den avulla. Esimerkiksi työmenekit ja materiaalimenekit jokaista työvaihetta ja materiaalia kohden voidaan muokata jälkilaskennan sekä muiden hankkeiden seurannasta saamien viitearvojen mu-kaan vastaamaan todellisia työ- ja materiaalimenekkejä.

Määräluettelotaulukko sisältää nimensä mukaan kohteen määräluettelon. Määräluetteloon luetel-tiin jokaisen materiaalin laskettu työhön tarvittava määrä sekä myös tarvittaessa kyseisen materi-aalin tilattava/ostettava määrä. Määräluettelon voi myös tulostaa erilliseksi tiedostoksi, jotta las-kelmaan sisältyneet materiaalit ovat tallessa ja saadaan helposti selville.

Työsisältötaulukko on työntekijälle sekä myös työnjohdolle tarkoitettu välilehti, josta selviävät las-kelmaan sisältyneet työvaiheet. Myös työsisällön voi tulostaa erilliseen tiedostoon myöhempää tarkastelua varten. Laskurin yhteenvetotaulukolla kerrotaan laskelmien mukaiset kustannukset. Kuvassa 6 esitetään laskurin eri taulukoita.



KUVA 6. Laskurin taulukoita, joiden avulla laskenta tapahtuu

3.2.1 Lähtötiedot

Lähtötiedot-taulukkoon (kuva 7) lisätään harmaisiin ruutuihin hankkeen perustiedot sekä lasken-nassa käytettävät tiedot, kuten tuntiveloitushinnat, kate- ja riskivaraus sekä arvonlisävero. Tunti-veloitushinta voidaan laskea tarkasti lisäämällä laskuriin työntekijän tuntipalkka, määrittämällä so-siaalikulusten prosenttimäärä palkasta. Taulukkoon voidaan myös lisätä mahdollinen työka-lukorvaus. Hankkeen tiedot siirtyvät tältä sivulta myös määräluetteloon sekä työsisältöön. Tämä sivun voi myös tulostaa erilliseen tiedostoon, jotta laskelmassa käytettyjä tietoja voi myöhemmin tarkastella helposti.

Tilaajan/ yhteys henkilön tiedot	Kohteen tiedot	Laskennan tiedot
Sukunimi:	Työtunniste:	Tuntipalkka:
Etunimi:	Taloyhtiö:	Sosiaalikulut (%):
Puh:	Osoite:	Työkalukorvaus:
Yritys:	Postinro:	Tuntiveloitus:
Osoite:	Kaupunki:	Työnjohto:
Postinro:		ALV:
Kaupunki:		Hankekatte:
		Riskivaraus:

KUVA 7. Lähtötiedot-taulukko

3.2.2 Työkokonaisuudet

Kunkin työkokonaisuuden sivulle lasketaan eri työvaiheiden suoritelmäärät harmaisiin ruutuihin. Laskuri hakee Työmenekit-taulukosta kunkin työvaiheen työmenekin ja laskee suoritelmäärän mukaisen työvuoroajan T3. Työvaiheaika T4 saadaan kertomalla T3-työvuoroaika TL3-lisäaikakertoimella, jonka suuruus määrittellään itse. Kunkin työkokonaisuuden yhteydessä on ilmoitettu työkokonaisuuden kanssa käytettävän TL3-lisäaikakertoimen maksimi- ja minimisuuruus.

Laskuri hakee samalla Työmenekit-taulukosta suoritelmäärän mukaisen kertoimen ja laskee suoritelmäärän vaikutuksen kokonaismenekkiin. Työryhmän koko tulee myös määrittellä, jolloin laskuri laskee työkokonaisuuden keston työpäivinä. Tätä tietoa voidaan hyödyntää aikatauluja suunniteltaessa. Jokaisen työkokonaisuuden yleinen työryhmä on kerrottu jokaisen työkokonaisuuden omalla sivulla.

Jokaisen työkokonaisuuden sivulla kerrotaan kohteen alkutila, lopputila sekä liittyvät työt. Alkutila kertoo työkokonaisuuden edeltävät tehtävät, joiden on oltava suoritettu ennen kyseisen työkokonaisuuden aloitusta. Lopputila kertoo, missä tilassa työkohte on valmistuneen työkokonaisuuden jälkeen. Liittyvät työt kertovat työkokonaisuuteen mahdollisista liittyvistä töistä, jotka toteutetaan yhdenaikaisesti kyseisen työkokonaisuuden kanssa. Lisäksi liittyvissä töissä voi olla työvaiheita, jolle tulee arvioida erikseen työmenekki sekä mahdollisesti myös kustannus. Kuvassa 8 esitetään ensimmäisen työkokonaisuuden taulukko.

Työkokonaisuus

Alkutila

Suojausta edeltävät työvaiheet kuten kaluston siirrot on tehty. Työssä tarvittavat tarvikkeet, koneet, kalusto ja materiaalit ovat työmaalla käytettävissä ja asianmukaisesti varastoituna.

Lopputila

Suojaus on asennettu. Työ on tarkastettu ja suunnitelmien mukaisena hyväksytty ennen purkutöiden aloittamista. Liittyvien töiden valmistuttua suojaukset on purettu.

Liittyvät työt

Purku- ja asennustyöt, pohjan kunnostus, uuden rakennusosan rakentaminen tai kunnostaminen, pintakäsittelyt.

Työryhmä

Suojauksen työryhmä on 1-2 rakennustyöntekijää.

Työmenekit

Työnvaiheita T4 saadaan kertomalla työvuoroaika T3 työvaiheen lisäaikakerroimella TL3. Lisäaikojen määrä riippuu työnsuunnittelun ja työnjärjestelyn onnistumisesta, laitteiden toimintavarmuudesta sekä työolosuhteista. Suojauksen TL3-lisäaikakerroin on 1,1...1,3.

Tunniste	Työvaihe	Suoritemäärä	Yksikkö	Työnvaihe aika, T4
T101	Ikkunoiden suojaus muovittamalla ja teippaamalla		ikkunaa	
T102	Oviaukkojen suojaus muovittamalla ja teippaamalla		ovea	
T103	Lattian suojaus pahvilla		m ²	
T104	Puurunkoisen suojaseinän rakentaminen - muoviverhoaus		m ²	
T107	Vetoketjuoven asennus suojaseinään		kpl	

Työryhmän koko:		
TL3-lisäaikakerroin:		
Suoritemäärän vaikutus:		tth
Työtunnit:		tth
Kesto:		tv

KUVA 8. Suojaustaulukko

3.2.3 Työmenekit

Opinnäytetyössä laaditun laskurin Työmenekit-taulukkoon (kuva 9) kerättiin työmenekit kunkin eri työkokonaisuuden omasta Ratu-ohjekortista. Ilmoitetut työmenekit ovat T3-aikoja, eli työvuoroaikoja. Nämä menekit ovat tavoitteellisia työmenekkejä, eivätkä edusta todellista työmenekkiä kunkin työvaiheen kohdalla. Näiden työmenekkejä on mahdollista ja jopa suotavaa muokata myöhemmässä vaiheessa, kun tarvittava määrä viitearvoja on saatu jo toteutuneiden hankkeiden jälkilaskennasta. Työmenekit-taulukko sisältää myös kunkin työkokonaisuuden suoritemäärän vaikutuksen kertoimet sekä keskimääräisen yhtenäisen pinta-alan vaikutuksen kertoimet. Laskuri hakee kunkin työvaiheen työmenekit sekä kertoimet tältä sivulta.

Työmenekit

Käsitteet

Tehollinen aika, työvuoroaika T3

Tämän sivun työmenekkitiedot on ilmoitettu tehollisina aikoina eli työvuoroaikoina. Työvuoroajat ovat tavoitteellisia työmenekkejä, jotka eivät sisällä yli tunnin kestäviä häiriöitä tai keskeytyksiä.

Kokonaisaika T4

Kokonaisaika käytetään kustannusten arvioimiseen ja yleisaikataulujen laadintaan. Kokonaisajat saadaan kertomalla työvuoroajat TL3-kertoimella. TL3-kerroin on ilmoitettu kunkin työajin yhteydessä.

Työvaiheen lisäajat TL3

Työvaiheen lisäajat ovat vähintään tunnin pituisia työn keskeytyksiä, pieniä erillisiä työvaiheita tai koneiden ja laitteiden rikkoutumisia tai huoltoja, odotusaikoja, säähaittoja, tapaturmia tms. TL3-kerroin vaihtelee työajista riippuen. Pakkaspäivät eivät kuulu työvaiheen lisäaikoihin.

T100 - Suojaus

Työvaihe	Tunniste	Työmenekki	Yksikkö	L-yksikkö
Ikkunoiden suojaus muovittamalla ja teippaamalla	T101	0,350	tth/ikkuna	ikkunaa
Oviaukkojen suojaus muovittamalla ja teippaamalla	T102	0,600	tth/ovi	ovea
Lattian suojaus pahvilla	T103	0,040	tth/m ²	m ²
Puurunkoisen suojaseinän rakentaminen - muoviverho	T104	0,170	tth/m ²	m ²
Puurunkoisen suojaseinän rakentaminen - kovalevy ja muovi - helppo	T105	0,200	tth/m ²	m ²
Puurunkoisen suojaseinän rakentaminen - kovalevy ja muovi - vaikea	T106	0,400	tth/m ²	m ²
Vetaketjuoven asennus suojaseinään	T107	2,000	tth/kpl	kpl

Suoritemäärän vaikutus

Suojattavia ikkunoita	10	50	80
Kerroin	130 %	100 %	90 %

KUVA 9. Työmenekit-taulukko

3.2.4 Materiaalimenekit

Opinnäytetyössä laaditun laskurin Materiaalimenekit-taulukkoon (kuva 10) kerättiin materiaalimenekit kunkin eri työvaiheen mukaan. Tällä sivulla ilmoitetut materiaalimenekit poimittiin osittain Ratu-ohjekorteista ja osittain arvioitiin itse kunkin työvaiheen pohjalta. Materiaalimenekit on ilmoitettu tällä sivulla teoreettisena materiaalimenekkinä. Tämä menekki on suunnitelmien mukainen materiaalimenekki, ilman materiaalilisiä eli hukkaa. Sivulla on myös ilmoitettu kunkin materiaalin kokonaishukka. Materiaalikustannukset lasketaan tämän sivun menekkitietojen mukaan.

Materiaalimenekit

Käsitteet

Teoreettinen materiaalimenekki M2

Teoreettisella materiaalimenekillä tarkoitetaan suunnitelmien mukaista materiaalimenekkiä, joka lasketaan Talo 90-määrälaskentaohjetta mukaillen.

Materiaalillisä eli kokonaishukka

Materiaalien kokonaishukka koostuu menetelmällisestä ML2, työvaiheellisestä ML3 sekä työmaallisesta ML4. Menetelmällisä tarkoittaa työmenetelmästä johtuvia pieniä hukkapaloja, joille ei löydy käyttöä työmaalla. Työvaiheellisä ovat mm. liian suuret materiaalipaksuudet sekä suurehkot materiaalien hukkapalat, joille tulisi löytää työmaalla käyttöä. Työmaallisä aiheutuu materiaalien puutteellisesta varastoinnista tai huolimattomista ja suunnittelemattomista siirroista, jotka johtavat materiaalien rikkoutumiseen, kastumiseen, katoamiseen tai materiaalien käyttöön muuhun tarkoitukseen.

T100 - Suojaus

Tunniste	Työvaihe / materiaali	Tuotenumero	Menekki	Yksikkö	Hukka	L-määrä	L-yksikkö
T101	Ikkunoiden suojaus muovittamalla ja teippaamalla						
	Muovikalvo Tectis PE 0,2 mm 3x10 m, 30 m ²	M001	0,5	m ² /ikkuna	15 %	0,0	m ²
	Suojausteippi Stokvis ST Oranssi 50 mm x 33 m	M004	2,4	jm/ikkuna	5 %	0,0	jm
T102	Oviaukkojen suojaus muovittamalla ja teippaamalla						
	Muovikalvo Tectis PE 0,2 mm 3x10 m, 30 m ²	M001	1,9	m ² /ovi	15 %	0,0	m ²
	Suojausteippi Stokvis ST Oranssi 50 mm x 33 m	M004	5,1	jm/ovi	5 %	0,0	jm
T103	Lattian suojaus pahvilla						
	Lattiasuoja Maitokartonki Proof 250 g/m ² , 25 m ²	M007	1	m ² /m ²	15 %	0,0	m ²
	Suojausteippi Stokvis ST Oranssi 50 mm x 33 m	M004	2,5	jm/m ²	5 %	0,0	jm
T104	Puurunkoisen suojaseinän rakentaminen -muoviverhous						
	Muovikalvo Tectis PE 0,2 mm 3x10 m, 30 m ²	M001	1	m ² /m ²	15 %	0,0	m ²
	Suojausteippi Stokvis ST Oranssi 50 mm x 33 m	M004	1,8	jm/m ²	5 %	0,0	jm
	48x48 mitallistettu	M022	2,4	jm/m ²	4 %	0,0	jm
	Sinkilä Rapid 140/6 mm 2000 kpl	M013	21	kpl/m ²	5 %	0,0	kpl

KUVA 10. Materiaalimenekit-taulukko

3.2.5 Tuotetiedot

Tuotetiedot-taulukkoon sisällytettiin kunkin laskurin sisältämän materiaalin pakkauskoko, pakkaushinta sekä yksikköhinta. Tämän taulukon hintatiedot ovat muokattavissa itse, jolloin kunkin materiaalin hinta saadaan muokattua vastaamaan materiaalin todellista hintaa.

3.2.6 Määräluettelo

Määräluettelo-taulukkoon koottiin hankkeen materiaalien lopulliset menekit. Nämä tiedot ilmoitetaan laskentamääränä, jonka mukaan myös materiaalien kustannukset lasketaan. Taulukko hakee menekkitiedot materiaalimenekit-taulukon tiedoista. Kunkin materiaali on taulukossa mahdollista vaihtaa eri tuotteeseen sekä pakettikokoon. Nämä tiedot taulukko hakee tuotetiedot-

taulukosta. Määräluettelo-taulukko ilmoittaa myös materiaalin mahdollisen tilausmäärän. Tämä kertoo pakettikoon perusteella, montako pakettia tai yksikköä mitäkin materiaalia on tilattava.

3.3 Laskurin kehittäminen ja päivittäminen

Laskurin kehittäminen ja päivittäminen tapahtuu muokkaamalla laskurin Työmenekit-taulukon sekä Materiaalimenekit-taulukon laskenta-arvoja. Laskurin sisältämät työmenekit ovat täysin Ratu-ohjekorttien mukaiset. Materiaalimenekkien arvot ovat joko Ratu-ohjekorttien mukaiset tai itse arvioituja. Näitä tietoja tulee muokata hankkeista saatujen tietojen ja viitearvojen mukaan vastaamaan todellisia työ- ja materiaalimenekkejä. Laskurista puuttuvat työvaiheet on mahdollista laskea Muut työt -välilehdellä arvioiden kyseisten töiden työmenekit itse. Tulevaisuudessa nämä mahdolliset työt menekkeineen voidaan lisätä suoraan laskuriin, mikä helpottaa ja nopeuttaa laskentaa.

Opinnäytetyössä laadittu laskuri kohdennettiin pelkästään märkätilojen korjausrakentamiseen. Laskuria on mahdollista kehittää ja päivittää myös sisältämään kuivat sisätilat sekä myös rakennuksen ulkopinnat.

4 URAKKATARJOUSLASKURIN KOEKÄYTTÖ

Opinnäytetyössä laadittua urakkatarjouslaskuria testattiin laskemalla keskikokoisen omakotitalon pesuhuoneen ja saunan pintojen uusiminen erittäin tarkasti. Laskennan tarkoituksena oli selvittää, kuinka hyvin laskuri toimii tilaajayrityksen todellista urakkakohdetta vastaavan kohteen tarjouslaskennassa. Testauksessa ei keskitytty tarkkailemaan niinkään laskurin sisältämien työmenekkien paikkansapitävyyttä vaan laskelmista saatavien tietojen, kuten määräluettelon, tarkkuutta ja muokattavuutta. Myös työsisältötieto myös on erittäin tärkeä tieto hankkeen eri vaiheissa itse kohteessa työskentelevälle työntekijälle ja työnjohdolle.

Esimerkkikohteena toimineeseen omakotitaloon uusitaan pesuhuoneen pinnat. Myös saunan lattioiden pintamateriaalit uusitaan. Vanhat lattiamatot poistetaan ja lattia jyrsitään betonipinnalle. Lattia tasoitetaan ja hiotaan ja lattiaan asennetaan laatta vedeneristyksineen. Seinälaatoitus sekä seinien levytykset puretaan, pohja kunnostetaan ja kohteeseen asennetaan uudet pintamateriaalit. Kohteen pesuhuoneen lattian pinta-ala oli n. 5,1 m² ja seinien pinta-ala n. 18,3 m². Saunan lattian pinta-ala oli n. 3,3 m².

4.1 Laskennan kulku

Laskenta aloitettiin Lähtötiedot-taulukosta (kuva 13), johon kerrottiin kohteen perustiedot sekä laskentaan käytettävät tiedot, kuten tuntiveloitushinnat, arvonlisävero sekä hanke- ja riskivarauserprosentit.

Lähtötiedot

Tyhjennä

Tilaajan/ yhteys henkilön tiedot

Sukunimi:	
Etunimi:	
Puh:	
Yritys:	
Osoite:	
Postinro:	
Kaupunki:	

Kohteen tiedot

Työtunniste:	ESIMERKKIKOHDE
Taloyhtiö:	
Osoite:	
Postinro:	
Kaupunki:	

Laskennan tiedot

Tuntipalkka:	20,00 €
Sosiaalikulut (%):	73 %
Työkalukorvaus/h:	2,00 €
Tuntiveloitus:	36,60 €
Työnjohto:	45,00 €
ALV:	24 %
Hankekatte:	10,0 %
Riskivaraus:	5,0 %

KUVA 11. Esimerkkikohteen lähtötiedot

Seuraavassa taulukossa laskettiin kohteen suojausien tarve. Tässä kohteessa paljon suojauselle ei ole tarvetta, sillä lähellä on ulko-ovi, josta voidaan toteuttaa kulku pesuhuoneeseen. Suojauksen työryhmän kooksi valittiin 1 rakennustyöntekijä työkokonaisuuden vähäisen suoritemäärän vuoksi. TL3-lisäaikakerrotimeksi käytettiin arvoa 1,1.

Kunkin työkokonaisuuden työvaiheet laskettiin tarkoin ja jokaisen työkokonaisuuden työryhmän koko sekä TL3-lisäaikakerroin arvioitiin erikseen työkokonaisuuden laajuuden mukaan. Jokaisen työkokonaisuuden sisältö löytyy opinnäytetyön lopussa olevasta liitetiedostosta (liite 3). Kuvassa 14 on esitetty lattialaattojen purun, lattian kunnostuksen sekä lattian pintamateriaalien uusimisen laskelman tulokset.

Työryhmän koko:	1	
TL3-lisäaikakerroin:	1,20	
Keskimääräisen yhtenäisen pinta- alan vaikutus:	2	tth
Suoritemäärän vaikutus:	5	tth
Työtunnit:	28	tth
Kesto:	4	tv

KUVA 12. Lattialaatoituksen työkokonaisuuden työmenekit

4.2 Laskennan tulokset

Esimerkkikohteen laskennassa todettiin, että laskuri toimii hyvin. Lisäksi havaittiin, että erinäiset menekkitiedot ja materiaalien hintatiedot olivat helposti saatavilla ja muutettavissa. Kyseinen esimerkkikohta on erittäin yleinen korjauskohde, johon kokenut kustannuslaskija pystyy arvioimaan hinnan myös ilman kohteen laskemista laskurilla. Laskennassa ei ollut tarkoitus verrata menekkitietoja toteutuneeseen kohteeseen vaan saada selville, kuinka hyvin muuta informaatiota laskuri tuottaa menekkitietojen lisäksi. Siinä laskuri toimii hyvin, erityisesti muokattavuutensa vuoksi.

Tarjouslaskurista saatujen tietojen perusteella voidaan suunnitella kohteelle myös karkea yleisaiakataulu. Aikataulua laadittaessa laskurin avulla tulee kuitenkin huomioida muut aikatauluihin vaikuttavat tekijät, kuten tasoitteiden sekä betonin kuivuminen. Laskuri luo kohteesta myös määräluettelon, jonka avulla tarvittavat materiaalit voidaan tilata aikataulun mukaan. Lisäksi työnjohto sekä työntekijä saavat laskurista työvaiheluettelon, joka kertoo, mitkä työt sisältyvät urakkaan.

Esimerkkikohteen määräluettelo löytyy opinnäytetyön liitteestä 1. Taulukossa 1 näkyy esimerkki-kohteen laskettu kustannusarvio.

TAULUKKO 1. Laskennasta saatu kustannusarvio

Yhteenveto

	tth:	tv:	Kustannus:	Tarjoushinta ALV0%:	Tarjoushinta sis. ALV:
Työt:	86	12	3 148 €	3 635 €	4 508 €
Materialit:	-	-	1 347 €	1 566 €	1 930 €
Muut:	-	-	512 €	591 €	733 €
Yhteensä:	86	12	5 007 €	5 783 €	7 171 €

5 YHTEENVETO

Kun eri urakkakohteiden kustannusarvioita lasketaan ohjelmilla ja käsin, moni työvaihe ja asia saattaa jäädä huomaamatta tai unohtua. Myöhemmässä vaiheessa hanketta ilman työsisältöä tai määräluetteloja on erittäin vaikea tietää, mitä kohteen urakkaan on laskettu mukaan ja mitä ei.

Opinnäytetyön tavoitteena oli tehdä laskuri, joka kertoo samalla kohteen laskennasta myös muita tietoja kuin pelkän hinta-arvion. Laskurin muodostaminen aloitettiin koostamalla työmenekkitiedot Ratu-ohjekorteista laskuriin, ja näiden pohjalta muodostettiin työmenekkilaskuri. Laskurin haasteellisin osuus oli toteuttaa urakkatarjouslaskuri, joka tuottaa samalla enemmän tietoa hankkeesta kuin pelkästään kustannusarvio. Näiden tietojen järkevä tuottaminen ja esittäminen oli laskurin tärkein osa, joka mielestäni onnistui hyvin.

Oikein käytettynä laskuri toimii oikein hyvin pienissä märkätiloihin rajoituksissa korjauskohteissa. Uskon, että kun laskija oppii käyttämään tämän opinnäytetyön urakkatarjouslaskuria ja ymmärtää sen toimintaperiaatteen, laskuri on työkalu, joka tehostaa hankkeiden parissa työskentelyä merkittävästi. Koska laskurin eri menekit ja tiedot ovat muokattavissa, mahdollisuudet sen tarkkuuden ja luotettavuuden kehittämiseen ovat hyvät.

Opinnäytetyön tekeminen oli erittäin opettavainen kokemus. Tänä aikana tuli tutuiksi niin tarjouslaskennan teoria kuin myös Excel-taulukkolaskentaohjelman käyttö. Opinnäytetyössä laadittua laskuria ei ole vielä hyödynnetty aidoissa kohteissa.

LÄHTEET

1. Rakennusteollisuus. Saatavissa: <https://www.rakennusteollisuus.fi/>. Hakupäivä 29.11.2017
2. Ratu KI-6033. Rakennushankkeen kustannushallinta. Rakennustieto Oy. Saatavissa: <https://kortistot-rakennustieto-fi.ezp.oamk.fi:2047/kortit/Ratu%20KI-6033>. Hakupäivä 8.9.2020.
3. Ratu KI-6035. Rakennustöiden menekit 2020. Rakennustieto Oy. Saatavissa: <https://kortistot-rakennustieto-fi.ezp.oamk.fi:2047/kortit/Ratu%20KI-6035>. Hakupäivä 20.9.2020.
4. Ratu S-1191. Rakennustyön materiaalisat ja -hukat. Rakennustieto Oy. Saatavissa: <https://kortistot-rakennustieto-fi.ezp.oamk.fi:2047/kortit/Ratu%20S-1191>. Hakupäivä 20.9.2020.
5. Lindberg, Rita – Kiviniemi, Christian – Sahlstedt, Satu 2019. Rakennusosien kustannuksia 2019. Helsinki: Rakennustieto Oy.
6. Koponen, Antti 2016. Tarjouslaskuri pienille rakennusliikkeille. Karelia-Ammattikorkeakoulu. Rakennustekniikan koulutusohjelma. Opinnäytetyö. Saatavissa: https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/104690/Koponen_Antti.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Hakupäivä 13.11.2018

Määräluettelo

28.2.2021

ESIMERKKIKOHDE, . . .

Tuotenumero	Materiaali	Laskentamäärä yks	Tilausmäärä yks
Suojaustarvikkeet			
M001	Muovikalvo Tectis PE 0,2 mm 3x10 m, 30 m ²	2,2 m ²	1,0 rll
M004	Suojausteippi Stokvis ST Oranssi 50 mm x 33 m	5,4 jm	1,0 rll
M005	Vetoketjuovi Prof D 120x220 ovi 80x190 cm	0,0 kpl	0,0 kpl
M007	Lattiasuoja Maitokartonki Proof 250 g/m ² , 25 m ²	0,0 m ²	0,0 rll
Tiivistystarvikkeet			
M011	Alumiiniteippi Stokvis 50 mm x 10 m	0,0 jm	0,0 rll
M012	Alumiinipaperi Arvo PE 1,25x24 m, 30 m ²	0,0 m ²	0,0 rll
Kiinnikkeet			
M013	Sinkilä Rapid 140/6 mm 2000 kpl	0,0 kpl	0,0 pkt
Runkotavara			
M017	Väliseinätolppa 42x88x2550 mitallistettu sormjatkettu	0,0 jm	0,0 kpl
M019	48x98 mitallistettu kuusi	0,0 jm	0,0 jm
Koolaus			
M020	21x48 mitallistettu	0,0 jm	0,0 jm
M022	48x48 mitallistettu	0,0 jm	0,0 jm
Levyt			
M026	Kovalevy Rakentajanlaatu 3x1220x2745 mm	0,0 m ²	0,0 kpl
M027	Gyproc GRI 13 1200x2600 mm	22,0 m ²	8,0 kpl
Eristeet			
M031	Paroc eXtra 50x565x870 mm, 6,88 m ²	0,0 m ²	0,0 pkt
Tasoitteet, massat ja laastit			
M033	Dispersio weber MD 16, 1 l	0,9 l	1,0 ast
M036	Lattiatasoite webervetonit 3100, 20 kg	25,7 kg	2,0 sk
M037	Märkätilatasoite weber MT, 20 kg	26,5 kg	2,0 sk
M038	Lämpölaattamassa webervetonit 5400, 20 kg	0,0 kg	0,0 sk
M039	Saneerauslaasti weber rex fix, 20 kg	98,0 kg	5,0 sk
M040	Saumalaasti weber rapid grout, 3 kg (sävy lattialaatan mukaan)	25,2 kg	9,0 sk
M041	Saumalaasti weber classic grout, 3 kg (sävy seinälaatan mukaan)	10,6 kg	4,0 sk

M042	Lattia- ja seinäliima Kälta M1000 ECO, 1 l	0,0 l	0,0 ast
Vedeneristysjärjestelmä			
M047	Kosteussulku weber MS, 3 l	5,7 l	2,0 ast
M051	Vedeneristysmassa weber WP, 15 l	25,0 l	2,0 ast
M052	Nauha webervetonit ST 120 mm, 30 m	30,9 jm	2,0 rll
M053	Sisäkulma webervetonit IC	8,0 kpl	8,0 kpl
M054	Läpivienti webervetonit SC 32-55 mm	1,0 kpl	1,0 kpl
M055	Läpivienti webervetonit SC 75-110 mm	1,0 kpl	1,0 kpl
M056	Kaivolaippa webervetonit DC	2,0 kpl	2,0 kpl
Sisustus			
M059	Seinälaatta 197 x 197 mm	19,4 m ²	20,0 m ²
M057	Seinälaatta 97 x 97 mm	1,8 m ²	2,0 m ²
M061	Lattialaatta 97 x 97 mm	8,8 m ²	9,0 m ²
M062	Lattialaatta 147 x 147 mm	0,0 m ²	0,0 m ²
M065	Silkoni weber neutral silicone (sävy sauman mukaan)	0,4 l	2,0 kpl
M066	Märkätilan vinyylimatto Tarkett Aquarelle 2 m	0,0 m ²	0,0 m ²
M067	Hitsauslanka Tarkett Aquarelle	0,0 jm	0,0 jm
M071	Laudelauta 28x90 mm haapa lämpökäsittely	0,0 jm	0,0 jm
M080	Sisäpaneeli 15x90 mm haapa STP lämpökäsittely	0,0 jm	0,0 jm
M080	Sisäpaneeli 15x90 mm haapa STP lämpökäsittely	0,0 jm	0,0 jm
M080	Sisäpaneeli 15x90 mm haapa STP lämpökäsittely	0,0 jm	0,0 jm

T100 - Suojaus

Työkokonaisuus

Alkutila

Suojausta edeltävät työvaiheet kuten kaluston siirrot on tehty. Työssä tarvittavat tarvikkeet, koneet, kalusto ja materiaalit ovat työmaalla käytettävissä ja asianmukaisesti varastoituna.

Lopputila

Suojaus on asennettu. Työ on tarkastettu ja suunnitelmien mukaisena hyväksytty ennen purkutyön aloittamista. Liittyvien töiden valmistuttua suojaukset on purettu.

Liittyvät työt

Purku- ja asennustyöt, pohjan kunnostus, uuden rakennusosan rakentaminen tai kunnostaminen, pintakäsittelyt.

Työryhmä

Suojauksen työryhmä on 1-2 rakennustyöntekijää.

Työmenekit

Työnvaiheika T4 saadaan kertomalla työvuoroaika T3 työvaiheen lisäaikakertoimella TL3. Lisäaikojen määrä riippuu työnsuunnittelun ja työnjärjestelyn onnistumisesta, laitteiden toimintavarmuudesta sekä työolosuhteista. Suojauksen TL3-lisäaikakerroin on 1,1...1,3.

Tunniste	Työvaihe	Suoritemäärä	Yksikkö	Työnvaiheika, T4
T101	Ikkunoiden suojaus muovittamalla ja teippaamalla		ikkunaa	
T102	Oviaukkojen suojaus muovittamalla ja teippaamalla	1	ovea	0,7 tth
T103	Lattian suojaus pahvilla		m ²	
T104	Puurunkoisen suojaseinän rakentaminen - muoviverhous		m ²	
T107	Vetoketjuoven asennus suojaseinään		kpl	

Työryhmän koko:	1	
TL3-lisäaikakerroin:	1,10	
Suoritemäärän vaikutus:	0	tth
Työtunnit:	1	tth
Kesto:	0	tv

T200 - Muovimaton ja muoviverhouksen purku ja uusiminen**Työkokonaisuus****Alkutila**

Kuntoarvio ja tarvittaessa kuntatutkimus on tehty. Työssä tarvittavat rakennustuotteet, koneet ja kalusto ovat työmaalla käytettävissä ja asianmukaisesti varastoituna.

Lopputila

Muovimatto tai muoviverhous on asennettu ja saumattu. Tila on siivottu ja työssä syntyneet jätteet lajiteltu. Työ on tarkastettu ja hyväksytty suunnitelmien mukaisena ennen LVI-pinta-asennuksia. Pinnan hoito-ohjeet on luovutettu rakennuttajalle.

Liittyvät työt

Pintabetonointi, LVI-putkityöt ja -asennustyöt, seinien laatoituskorjaus, lattian laatoituskorjaus.

Työryhmä

Märkätilojen muovimaton ja muoviverhouksen purun ja uusimisen työryhmä on yksi mattoasentaja.

Työmenekit

Työnvaihe T4 saadaan kertomalla työvuoroaika T3 työvaiheen lisäaikakertoimella TL3. Lisäaikojen määrä riippuu työnsuunnittelun ja työnjärjestelyn onnistumisesta, laitteiden toimintavarmuudesta sekä työolosuhteista. Muovimaton ja -verhouksen uusimisen TL3-lisäaikakerroin on 1,1...1,3.

Purkutyöt

Tunniste	Työvaihe	Suoritemäärä	Yksikkö	Työnvaihe T4
T201	Aloituspalaveri ja työkohteen valmistelu	8,4	m ²	0,2 tth
T202	Lattian muovimaton purku ja siivous	8,4	m ²	1,8 tth
T203	Lattian liimajätteen ja tasoitteen jyrshintä		m ²	
T204	Seinän muoviverhouksen purku ja siivous		m ²	
T205	Purkujätteiden siirrot - lyhyt siirtomatka	8,4	m ²	0,3 tth

Kunnostus

Tunniste	Työvaihe	Suoritemäärä	Yksikkö	Työnvaihe T4
T207	Lattioiden hionta ja imurointi		m ²	
T209	Lattioiden tasoitus kokonaan, hionta ja imurointi - vaikea		m ²	
T210	Uusien kallistusten valu korjausmassalla		m ²	
	Arvioitu tasoitteen kerrospaksuus		mm	
T212	Seinien tasoitus - oikaisutasoitus, vaikea		m ²	
	Arvioitu tasoitteen kerrospaksuus		mm	

Uusiminen

Tunniste	Työvaihe	Suoritemäärä	Yksikkö	Työnvaihe T4
T213	Työturvallisuustoimet, työnaikaiset siirrot ja siivous		m ²	
T214	Materiaalien siirrot - lyhyt siirtomatka		m ²	
T216	Täysmuovimaton asennus		m ²	
T217	Muoviverhouksen asennus		m ²	
	Tilan keskimääräinen pinta-ala		m ²	
T218	Työnaikainen ja jälkeinen siivous		m ²	

Työryhmän koko:	1	
TL3-lisäaikakerroin:	1,10	
Suoritemäärän vaikutus:	1	tth
Työtunnit:	3	tth
Kesto:	0	tv

T300 - Seinälaatoituksen purku ja uusiminen

Työkokonaisuus

Alkutila

Kuntoarvio ja tarvittaessa kuntotutkimus on tehty. Työssä tarvittavat rakennustuotteet, koneet ja kalusto ovat työmaalla käytettävissä ja asianmukaisesti varastoituna.

Lopputila

Seinät on vedeneristetty, laatoitettu ja saumattu. Jätteet on siivottu ja lajiteltu. Työ on tarkastettu ja suunnitelmien mukaisena hyväksytty ennen LVIS-kalusteiden asentamista.

Liittyvät työt

LVI-putkityöt ja -asennustyöt, lattian laatoituskorjaus, muovimaton ja muoviverhouksen purku ja uusiminen.

Työryhmä

Purkutöiden työryhmä on 1-2 työntekijää. Korjaustyön työryhmä on 1-2 laatoittajaa.

Työmenekit

Työnvaiheita T4 saadaan kertamalla työvuoroaika T3 työvaiheen lisäaikakertoimella TL3. Lisäaikojen määrä riippuu työnsuunnittelun ja työnjärjestelyn onnistumisesta, laitteiden toimintavarmuudesta sekä työolosuhteista. Laatoituskorjauksen TL3-lisäaikakerroin on 1,1...1,3.

Purkutööt

Tunniste	Työvaihe	Suoritemäärä	Yksikkö	Työnvaiheika, T4
T301	Aloituspalaveri ja työkohteen valmistelu	20	m ²	0,5 tth
T302	Seinälaatoituksen purku ja siivous, ei sisällä vanhan vedeneristeen purkua	20	m ²	4,8 tth
T303	Seinälevytyksen purku ja siivous	20	m ²	6,0 tth
T304	Purkujätteiden siirrot - lyhyt siirtomatka	20	m ²	0,7 tth

Kunnostus

Tunniste	Työvaihe	Suoritemäärä	Yksikkö	Työnvaiheika, T4
T306	Seinien levitys	20	m ²	7,2 tth
T308	Seinien tasoitus - osittainen tasoitus, helppo	20	m ²	1,7 tth
	Arvioitu tasoitteen kerrospaksuus	1	mm	

Uusiminen

Tunniste	Työvaihe	Suoritemäärä	Yksikkö	Työnvaiheika, T4
T310	Työturvallisuustoimet, työnaikaiset siirrot ja siivous	20	m ²	1,0 tth
T311	Materiaalien siirrot - lyhyt siirtomatka	20	m ²	0,5 tth
T313	Siveltävä vedeneriste, seinät	20	m ²	6,0 tth
	- pohjustusaine, reunanauhut ja 2x sively			
	Läpivientien lukumäärä 32-55 mm		kpl	
	Läpivientien lukumäärä 75-110 mm		kpl	
T314	Kosteussulkukäsittely		m ²	
T315	Kiinnitys- ja saumalaastien valmistus	20	m ²	1,0 tth
T318	Seinien laatoitus - 150 x 200 mm, 200 x 200 mm	18,3	m ²	5,7 tth
T316	Seinien laatoitus - 100 x 100 mm	1,7	m ²	1,2 tth
T322	Saumaus - 150 x 200 mm, 200 x 200 mm	18,3	m ²	2,4 tth
T320	Saumaus - 100 x 100 mm	1,7	m ²	0,4 tth
	Keskimääräinen yhtenäinen pinta-ala	4,2	m ²	
T324	Silikonisaumaus, seinien kulmat	10,4	jm	0,6 tth
T218	Työnaikainen ja jälkeinen siivous	20	m ²	1,2 tth

Työryhmän koko:	1	
TL3-lisäaikakerroin:	1,20	
Keskimääräisen yhtenäisen pinta- alan vaikutus:	7	tth
Suoritemäärän vaikutus:	8	tth
Työtunnit:	49	tth
Kesto:	6	tv



T400 - Lattialaatoituksen purku ja uusiminen

Työkokonaisuus

Aikutila

Kuntoarvio ja tarvittaessa kuntotutkimus on tehty. Työssä tarvittavat rakennustuotteet, koneet ja kalusto ovat työmaalla käytettävissä ja asianmukaisesti varastoituna.

Lopputila

Lattiat on vedeneristetty, laatoitettu ja saumattu. Jätteet on siivottu ja lajiteltu. Työ on tarkastettu ja suunnitelmien mukaisena hyväksytty ennen LVI-skalusteiden asentamista.

Liittyvät työt

LVI-putkityöt ja -asennustyöt, seinien laatoituskorjaus, muovimaton ja muoviverhouksen purku ja uusiminen.

Työryhmä

Purkutyön työryhmä on 1-2 työntekijää. Korjaustyön työryhmä on 1-2 laatoittajaa.

Työmenekit

Työnvaiheita T4 saadaan kertomalla työvuoroaika T3 työvaiheen lisäaikakertoimella TL3. Lisäaikojen määrä riippuu työsuunnittelun ja työnjärjestelyn onnistumisesta, laitteiden toimintavarmuudesta sekä työolosuhteista. Laatoituskorjauksen TL3-lisäaikakerroin on 1,1...1,3.

Purkutyöt

Tunniste	Työvaihe	Suoritemäärä	Yksikkö	Työnvaiheika, T4
T401	Aloituspalaveri ja työkohteen valmistelu	8,4	m ²	0,2 tth
T402	Lattialaatoituksen purku ja siivous	8,4	m ²	3,5 tth
T403	Purkujätteiden siirrot - lyhyt siirtomatka	8,4	m ²	0,3 tth

Kunnostus

Tunniste	Työvaihe	Suoritemäärä	Yksikkö	Työnvaiheika, T4
T405	Lattioiden hionta ja imurointi		m ²	
T406	Lattioiden tasointu kokonaan, hionta ja imurointi - helppo	8,4	m ²	1,8 tth
T408	Uusien kallistusten valu korjausmassalla		m ²	
	Arvioitu tasoitteen kerrosspaksuus	2	mm	

Uusiminen

Tunniste	Työvaihe	Suoritemäärä	Yksikkö	Työnvaiheika, T4
T409	Työturvallisuustoimet, työnaikaiset siirrot ja siivous	8,4	m ²	0,4 tth
T410	Materiaalien siirrot - lyhyt siirtomatka	8,4	m ²	0,2 tth
T412	Siveltävä vedeneriste, lattiat - pohjustusaine, 1 lattiakaivo, reunanauhat ja 2x sively	8,4	m ²	4,0 tth
	Läpivientien lukumäärä 32-55 mm	1	kpl	
	Läpivientien lukumäärä 75-110 mm	1	kpl	
	Kaivot	2	kpl	
	Sisäkulmat	8	kpl	
T413	Kosteussukukäsittely		m ²	
T414	Kiinnitys- ja saumalaastien valmistus	8,4	m ²	0,4 tth
T415	Lattian laatoitus - 100 x 100 mm	8,4	m ²	7,4 tth
T416	Lattian laatoitus - 150 x 150 mm, 100 x 200 mm		m ²	
T420	Saumaus - 100 x 100 mm	8,4	m ²	2,0 tth
T421	Saumaus - 150 x 150 mm, 100 x 200 mm		m ²	
	Tilan keskimääräinen pinta-ala	4,2	m ²	
T423	Siiikonisaumaus, lattian ja seinien liittymä	17,2	jm	1,0 tth
T424	Työnaikainen ja jälkeinen siivous	8,4	m ²	0,5 tth

Työryhmän koko:	1	
TL3-lisäaikakerroin:	1,20	
Keskimääräisen yhtenäisen pinta- alan vaikutus:	2	tth
Suoritemäärän vaikutus:	5	tth
Työtunnit:	28	tth
Kesto:	4	tv



T500 - Märkätilojen puurakenteiden uusiminen**Työkokonaisuus****Alkutila**

Kuntoarvio ja tarvittaessa kuntotutkimus on tehty. Työssä tarvittavat rakennustuotteet, koneet ja kalusto ovat työmaalla käytettävissä ja asianmukaisesti varastoituna.

Lopputila

Saunan runko ja paneelointi on rakennettu ja lauteet asennettu. Työ on tarkastettu ja suunnitelmien mukaisena hyväksytty.

Liittyvät työt

Lattian vedeneristys ja laatoitus tai muovimaton kiinnitys, sähkötyöt, IV-työt.

Työryhmä

Saunan puurakenteiden uusimisen työryhmä on 2 kirvesmiestä tai kalustepuuseppää.

Työmenekit

Työnvaiheika T4 saadaan kertomalla työvuoroaika T3 työvaiheen lisäaikakertoimella TL3. Lisäaikojen määrä riippuu työsuunnittelun ja työnjärjestelyn onnistumisesta, laitteiden toimintavarmuudesta sekä työolosuhteista. Saunan puurakenteiden uusimisen TL3-lisäaikakerroin on 1,1...1,2.

Purkutyöt

Tunniste	Työvaihe	Suoritemäärä	Yksikkö	Työnvaiheika, T4
T501	Aloituspalaveri ja työkohteen valmistelu		m ²	
T502	Saunan paneeloinnin, rimoituksen ja alumiinipaperin purku		m ²	
T503	Saunan koolauksen ja kosteus- ja lämpöeristeiden purku		m ²	
T504	Paneeloinnin purku ja siivous, pesutilat		m ²	
T506	Lauteiden purku, lauteet yhdellä seinällä - vaikea kohde		kpl	
T507	Purkujätteiden siirrot - lyhyt siirtomatka		m ²	

Uusiminen

Tunniste	Työvaihe	Suoritemäärä	Yksikkö	Työnvaiheika, T4
T509	Materiaalien siirrot - lyhyt siirtomatka		m ²	
T511	Saunan rungon pystytys k400 - sisältää rungon asennuksen sekä eristyksen mineraalivillalla		m ²	
T512	Saunan seinän alaosan levytys		m ²	
T513	Saunan seinän paneelointi - sisältää alumiinipaperin ja tuuletusrimojen kiinnityksen sekä paneelin kiinnityksen paineilmanaulaimella		m ²	
T514	Saunan katon paneelointi - sisältää koolauksen, alumiinipaperin ja tuuletusrimojen kiinnityksen sekä paneelin kiinnityksen paineilmanaulaimella		m ²	
T515	Kylpyhuoneen katon paneelointi - sisältää koolauksen ja paneeloinnin		m ²	
T516	Lauteiden asennus - yhdellä seinällä, normaali kohde		kpl	
	Lauteiden pituus		m	
T521	Erillisten pesuhuoneen penkkien rakentaminen - monimuotoinen tai suuri penkki		kpl	
	Tilan keskimääräinen pinta-ala		m ²	
T522	Työnaikainen ja jälkeinen siivous		sauna	

Työryhmän koko:		
TL3-lisäaikakerroin:		
Keskimääräisen yhtenäisen pinta- alan vaikutus:		tth
Suoritemäärän vaikutus:		tth
Työtunnit:		tth
Kesto:		tv



T600 - Muut**Työkokonaisuus****Työryhmä**

Kylpyhuonekorjauksen työryhmä on 1-2 rakennustyöntekijää.

Työmenekit

Työnvaiheita T4 saadaan kertomalla työvuoroaika T3 työvaiheen lisäaikakertoimella TL3. Lisäaikojen määrä riippuu työsuunnittelun ja työnjärjestelyn onnistumisesta, laitteiden toimintavarmuudesta sekä työolosuhteista. Kylpyhuonekorjauksen uusimisen TL3-lisäaikakerroin on 1,1...1,2.

Purkutytöt

Tunniste	Työvaihe	Suoritemäärä	Yksikkö	Työnvaiheita, T4
T601	Kalusteiden purku, wc, allas ja sekoittajat - helppo	1	kph	1,7 tth
T603	Ammeen purku		kpl	

Asennukset

Tunniste	Työvaihe	Suoritemäärä	Yksikkö	Työnvaiheita, T4
T604	LVI-asennukset, wc, allas ja sekoittajat - helppo	1	kph	2,2 tth
T606	Ammeen asennus		kpl	
T607	Kalusteet - helppo		kph	

Muut kulut

Tunniste	Työvaihe	Suoritemäärä	Yksikkö	Kulut (ALV 0%)
T609	Työkoneet ja kalusto		erä	
T605	Kohteen alipaineistus		kohde	
	Lisää tähän muut kulut	125	€	

Työryhmän koko:	1	
TL3-lisäaikakerroin:	1,10	
Työtunnit:	4	tth
Kesto:	0	tv