



TAMPEREEN
AMMATTIKORKEAKOULU

LASKENTATYÖKALUJEN HYÖDYNTÄMINEN KUSTANNUSLASKENNASSA

Riku Eerola

Opinnäytetyö
Maaliskuu 2016
Rakennustekniikan ko
Talonrakennustekniikka



TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu
Rakennustekniikan koulutusohjelma

EEROLA, RIKU:
Laskentatyökalujen hyödyntäminen kustannuslaskennassa

Opinnäytetyö 36 sivua, joista liitteitä 4 sivua
Maaliskuu 2017

Rakennusalalla yritykset joutuvat käyttämään resursseja kustannuslaskentaan, koska nykyään projekteille lasketaan etukäteen kokonaishinta esimerkiksi silloin, kun yritys osallistuu tarjouskilpailuun. Laskentatyökaluja hyödyntämällä on näin ollen mahdollista tehostaa yrityksen toimintaa. Tässä opinnäytetyössä käsiteltiin kahden kustannuslaskennan työkalun toimivuutta, tehokkuutta, luotettavuutta ja helppokäyttöisyyttä urakkatarjouksissa pääkaupunkiseudulla toimivalle rakennusliikkeelle. Tarkasteltavia työkaluja olivat rakennustiedon ylläpitämä Klara Net sekä rakennustekniikan koulutusohjelmassa luotu Microsoft Excel -laskenta-alusta. Kyseisiä työkaluja verrattiin rakennusliikkeen nykyisin käytössä olevaan laskentamenetelmään.

Opinnäytetyön soveltavassa osassa todellisen projektin kustannukset laskettiin yrityksen alkuperäisellä sekä kahdella uudella tutkittavalla työkalulla. Työkalujen toimivuutta analysoitiin muun muassa vertaamalla laskettuja hintoja, materiaaleja ja työmenekkejä. Opinnäytetyön tuloksena saatiin arvio jokaisesta työkalusta sekä käyttöohje ja perehdytys kahden uuden laskentatyökalun käyttämiseen. Rakennusliike valitsee opinnäytetyön perusteella tulevaisuudessa käytettävän laskentamenetelmän.

ABSTRACT

Tampere University of Applied Sciences
Degree Programme in Civil Engineering

EEROLA, RIKU:
Construction cost calculation tools applied for tendering

Bachelor's thesis 36 pages, appendices 4 pages
March 2017

In the construction industry, the costs of projects are nowadays usually calculated beforehand. Therefore, the construction companies are forced to use their resources for construction cost calculation. Utilizing calculation tools might improve the efficiency of the company. In this thesis utilizing two construction cost calculation tools for tendering for a construction company from Helsinki was monitored. The main aspects analyzed were using the tool, cost effectiveness and reliability of the tool. The two tools analyzed were Klara Net, which is run by Rakennustieto, and at the course of construction cost calculation created Microsoft Excel -sheet.

In the practical field of this thesis the costs of a real-world project were estimated by the way of the company and also the two other tools. The operation of the tools was analyzed among others by comparing the results, needed material and labor-force. As an outcome of the thesis a review of each three tools was achieved besides the instructions of the two introduced ones. Based on this thesis, the company will choose the method used for cost calculation. The received information will be utilized on tendering by the construction company.

Key words: Cost calculation, Klara Net, Microsoft Excel

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	6
1.1	Lähtökohtatilanne	6
1.2	Opinnäytetyön tavoitteet ja tarkoitus	7
1.3	Rajaukset	8
2	KLARA NET -OHJELMA.....	9
2.1	Klara Net	9
2.2	Saatavuus	10
2.3	Sovellukset	10
2.4	Käyttäjät	10
2.5	Edut.....	11
3	KLARA NETIN KÄYTTÄMINEN.....	12
3.1	Aloittaminen.....	12
3.2	Sisältö.....	13
3.2.1	Rakennekirjasto	13
3.2.2	Työmenekit	14
3.2.3	Materiaalimenekit.....	14
3.2.4	Tarvikehinnasto	14
3.2.5	Työhinnasto.....	14
3.3.	Laskennan tasot	15
3.4	Raportit	16
4	AMMATTIKORKEAKOULUSSA LUOTU LASKENTA-ALUSTA.....	18
4.1	Luominen	18
4.2	Edut.....	18
4.3	Rajoitteet	19
5	TYÖKALUN KÄYTTÄMINEN	20
5.1	Ulkoasu	20
5.2	Laskenta	20
6	ESIMERKKIKOHDE	22
6.1	Kohteen tiedot	22
6.2	Alkuperäinen laskelma.....	24
6.3	Kustannuslaskenta Klara Netillä	26
6.4	Kustannuslaskenta ammattikorkeakoulussa luodulla työkalulla.....	28
6.5	Tulosten vertailu	29
7	POHDINTA	30
7.1	Luotettavuus.....	30

7.2 Tehokkuus.....	30
7.3 Päätelmä.....	31
LÄHTEET.....	32
LIITTEET.....	33

1 JOHDANTO

1.1 Lähtökohtatilanne

Opinnäytetyön toimeksiantaja on ensisijaisesti pääkaupunkiseudulla toimiva Rakennusliike JKE Oy. Yritys toimii uudis- ja korjausrakentamiskohteiden urakoitsijana. Rakennushankkeiden kokonaishinnat Rakennusliike JKE:llä lasketaan MSExcel-pohjaisella taulukkolaskennalla.

Hinnan muodostaminen alkaa määrälaskennalla, jonka jälkeen materiaalille tai rakennetyypille määritetään yksikköhinta. Rakennetyypin yksikölle arvioidaan asentamiseen tarvittava työmenekki, joka kerrotaan rakennusliikkeen tuntiveloituksella. Kun materiaalin yksikköhinta kerrotaan tarvittavalla määrällä ja tähän lisätään tarvittava kokonaistyömäärä kerrottuna tuntiveloitushinnalla, saadaan lopputulokseksi kokonaishinta.

Menetelmä on melko työläs sekä virhealtis, sillä rakenneosat yksikköhintoineen ja työmenekkeineen arvioidaan yleensä joka projektiin aina uudestaan.

Laskelmassa työsuoritteita ei ole järjestelty esimerkiksi rakennusosanimikkeistön perusteella, vaan suoritteet on listattu suoraan työjärjestyksessä (kuva 1). Laskelma on otsoikoitu pääryhmien, kuten seinä- ja lattiatöiden mukaan.

K16										
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
22.9.2016										
AINE-ERITTELY	MATERIAALI			TYÖ						
NIMIKE	MÄÄRÄ	YKS	€/YKS	YHT	H/YKS	YHT H	€/H	YHT		
SUOJAUS, ALOITUS										
perustaminen	1	erä	200	200	4	4	50	200		
RAKENNUSTYÖT										
Siivous										
suojaus, peseminen	1	erä	100	100	12	12	50	600		
Purkutyöt										
koppi	1	kpl			4	4	50	200		
Lattiat										
Valu	30	säkki	13	390	0,4	12	50	600		
Maalaus, Betolux 2 kertaan	1600	m2	2	3200	0,015	24	50	1200		
Koroke, wc-lattia	1	erä	2600	2600	32	32	50	1600		
Matot	60	m2	25	1500	0,5	30	50	1500		
Seinät										
Väliseinät	110	m	35	3850	0,5	55	50	2750		
Kittaukset ja kottaukset	1000	m2	0,05	50	0,03	30	50	1500		

KUVA 1. Rakennusliikkeen tällä hetkellä käytössä oleva kustannuslaskenta-alusta

1.2 Opinnäytetyön tavoitteet ja tarkoitus

Opinnäytetyön ensisijainen tavoite on löytää yrityksen käytössä olevalle kustannuslaskentamenetelmälle tehokkaampi vaihtoehto vähentämään laskentaan käytettyä aikaa ja näin vapauttamaan yrityksen resursseja muihin tehtäviin. Tarkoituksena on tehokkuuden lisäksi tutkia myös menettelyn virhealttiutta. Laskentatyökalujen käyttäminen voi vähentää kustannuslaskennan virheitä, sillä hyödyntämällä laskennassa valmiita rakenneratkaisuja työkalu arvioi itse työmenekin sekä tarvittavan rakennusmateriaalin. Tarkasteltavat työkalut tarjoavat myös vanhaan laskelmaan nähden yksityiskohtaisempaa tietoa kustannuksien jakaantumisesta sekä tarvittavista työsuoritteista eriteltynä työnimikkeille.

Opinnäytetyön lopputuloksen avulla rakennusliike valitsee tulevaisuudessa käytettävän laskentatyökalun. Lisäksi yritys saa opinnäytetyöstä hyödyllistä tietoa sekä käyttöohjeen mahdollisesti käytettävästä työkalusta. Opinnäytetyötä voi hyvin hyödyntää myös muut käyttäjät, erityisesti sisältö on suunnattu pienille tai keskisuurille rakentajille.

1.3 Rajaukset

Opinnäytetyössä tutkitaan yrityksessä käytössä olevan MSEXcel-laskentamenetelmän lisäksi Rakennustiedon Klara Net -kustannuslaskentaohjelmaa ja Tampereen ammattikorkeakoulun rakennustekniikan koulutusohjelmassa luotua MSEXcel -laskenta-alustaa.

Opinnäytetyössä tarkastellaan kustannuslaskennan työkalujen toimivuutta yrityksen näkökulmasta yhden esimerkkikohteen avulla. Kyseinen kohde on todellisuudessa tarjottu hanke, jonka yksityiskohtaiset tiedot on jätetty mainitsematta luottamuksellisuuden vuoksi. Opinnäytetyössä keskitytään erityisesti hankkeiden suunnittelu- ja tarjousvaiheisiin, jolloin hankkeiden kustannusseuranta ja jälkilaskenta jäävät vähemmälle huomiolle. Laskentatyökalujen toimintaa tutkittaessa on huomioitava, että täysin luotettavien tuloksien saamiseksi vaadittaisiin kymmenien kohteiden otanta, jonka laskemisen suorittaisi eri henkilö. Näin ollen opinnäytetyön lopputuloksena on suositus – ei absoluuttisesti parhaan menetelmän osoittaminen.

2 KLARA NET -OHJELMA

2.1 Klara Net

Klara Net on Rakennustiedon ylläpitämä kustannuslaskennan työkalu sekä uudis- että korjausrakentamisen kohteisiin (kuva 2). Laskelman kustannuserät voidaan lajitella Talo 2000, Talo 90 tai Talo 80 -rakennusosanimikkeistön mukaisesti tai jollakin muulla halutulla järjestyksellä. Laskelman lopputulos eritellään raporteissa, joita ohjelma tarjoaa useita eri vaihtoehtoja antaen erilaista tietoa. Tuotetut raportit voi edelleen tallentaa esimerkiksi pdf-muodossa. (Rakennustieto 2016.)

Ongelmatilanteiden varalle ohjelmalle on olemassa asiakastuki. Kyseisestä asiakastuesta saa myös lisätietoja ohjelman toiminnasta.

Yhteensä		Yksikkö	Hankinnat	Materiaalit	Työt	Tunnit	Yhteensä
62670 €			317 €	33104 €	29249 €	841,84 tth	62670 €
Luvut per m2			0 €	39 €	35 €	1,00 tth	75 €
Höyläämotie			317 €	33104 €	29249 €	841,84 tth	62670 €
Työnjohto		4060 €/era	0 €	0 €	4060 €	50 tth	4060 €

Jno	Alä laske	Talo 2000	Nimi	Määrä	Yksikkö	Ahinta	Hank.	Mat.	Työt	Tunnit	Yht.
1	<input type="checkbox"/>	1235	Vanhan WC:n purku (purku)	1,00	era	113,28 €/era	0,00 €	0,00 €	113,28 €	4,00 tth	113,28 €
2	<input type="checkbox"/>	1324	Maalattun pinnan pesu, kattopinnat	840,00	m2	2,05 €/m2	0,00 €	270,33 €	1452,92 €	50,40 tth	1723,25 €
3	<input type="checkbox"/>	1326	Maalattun pinnan pesu, seinäpinnat	360,00	m2	1,98 €/m2	0,00 €	115,86 €	596,74 €	20,70 tth	712,55 €
4	<input type="checkbox"/>	1324	Maalaus 2 kertaa, katto	780,00	m2	4,12 €/m2	0,00 €	906,80 €	2305,22 €	77,76 tth	3212,02 €
5	<input type="checkbox"/>	1326	Maalaus 2 kertaa, seinä	800,00	m2	4,12 €/m2	0,00 €	930,05 €	2364,33 €	79,75 tth	3294,36 €
6	<input type="checkbox"/>	1322	Montun valaminen	8,00	m2	67,29 €/m2	0,00 €	388,08 €	150,28 €	4,80 tth	538,36 €
7	<input type="checkbox"/>	1322	Maalaus 2 kertaa, epoksireaktiomaali, lattia, betonipinta	840,00	m2	9,44 €/m2	0,00 €	4948,02 €	2979,98 €	100,36 tth	7928,00 €
8	<input type="checkbox"/>	1311	Puurunkoinen kipsilevyseinä 66 mm, eristämätön (ei sis. sisäpinnat)	330,00	m2	34,24 €/m2	0,00 €	4586,14 €	6711,56 €	194,30 tth	11297,70 €
9	<input type="checkbox"/>	1315	Sisäovi, laakaovi	8,00	kpl	71,96 €/kpl	0,00 €	295,04 €	280,62 €	7,98 tth	575,67 €
10	<input type="checkbox"/>	1326	Tasotuskäsittely, seinä, tasotus 1,5 kertaa ja saumaus, kipsilevy	660,00	m2	3,13 €/m2	0,00 €	690,27 €	1372,62 €	46,30 tth	2062,85 €
11	<input type="checkbox"/>	1322	Listoitus, jalkalista 12 x 42 mm, kiinnitystulpat	600,00	jm	3,98 €/jm	0,00 €	662,13 €	1722,91 €	48,00 tth	2385,04 €
12	<input type="checkbox"/>	1235	Korotettu lattia, puurunko, vaneri	60,00	m2	39,28 €/m2	0,00 €	1470,29 €	886,69 €	25,20 tth	2356,98 €
12	<input type="checkbox"/>	1322	Mattotyö, märkätilojen muovimatto	60,00	m2	37,76 €/m2	0,00 €	1385,79 €	879,58 €	29,67 tth	2265,36 €
13	<input type="checkbox"/>	1323	Alakatto, T-listakiinnitys, levyalakatto 600 x 600 mm, maalattu	60,00	m2	47,60 €/m2	0,00 €	1884,96 €	971,17 €	27,60 tth	2856,13 €
14	<input type="checkbox"/>	1241	WC:n jakoseinät	1,00	era	3595,83 €/era	0,00 €	2625,00 €	970,83 €	30,00 tth	3595,83 €
15	<input type="checkbox"/>	1331	Suihkukaappi (ei sis. vesikytkentää)	10,00	era	466,39 €/era	0,00 €	4305,00 €	358,94 €	10,00 tth	4663,94 €
16	<input type="checkbox"/>	1334	LV-laitteet, toimistotila (wc-istuin, allas), edullinen taso	10,00	kpl	562,45 €/kpl	0,00 €	5029,50 €	595,02 €	20,01 tth	5624,52 €

KUVA 2. Laskelman rakenteet (Rakennustieto, Klara Net 2016)

2.2 Saatavuus

Klara Netin lisenssi on käyttäjälle maksullinen, mutta siitä on saatavilla maksuton kokeiluversio. Ohjelman jakelusta vastaavat yhteyshenkilöt sekä käyttöohjeet löytyvät Rakennustiedon nettisivuilta.

Ohjelma toimii PC- ja Mac-käyttöjärjestelmissä yleisimmillä selaimilla. Tällä hetkellä ohjelmasta on tekeillä uusi versio, jonka hinnasta ei ole vielä opinnäytetyön laatimisvaiheessa tietoa.

2.3 Sovellukset

Klara Netin ensisijainen tarkoitus on rakennushankkeen kustannuslaskennan suorittaminen, jota hyödynnetään yritysmaailmassa urakkatarjouksien laadinnassa sekä hankkeiden kustannusohjauksessa. Ohjelmaa voidaan soveltaa myös suunnittelutyössä, sillä ohjelmasta saa nopeasti tietoa eri rakenneratkaisujen kustannuksista sekä työmenekistä. Tätä ominaisuutta voivat hyödyntää niin yksityishenkilöt kuin yritykset valitessaan suoritustapaa rakennushankkeisiin. Laskelman raporteista saa lisäksi rakennusmateriaalien määräluettelon. (Rakennustieto 2016.)

2.4 Käyttäjät

Klara Net -ohjelmaa voivat hyödyntää projekteissa niin urakoitsijat, suunnittelijat, rakennuttajat, isännöitsijät, rautakauppiat kuin vakuutustarkastajat. Sovellusta voi niin ikään hyödyntää esimerkiksi opetuksessa. (Rakennustieto 2016.)

2.5 Edut

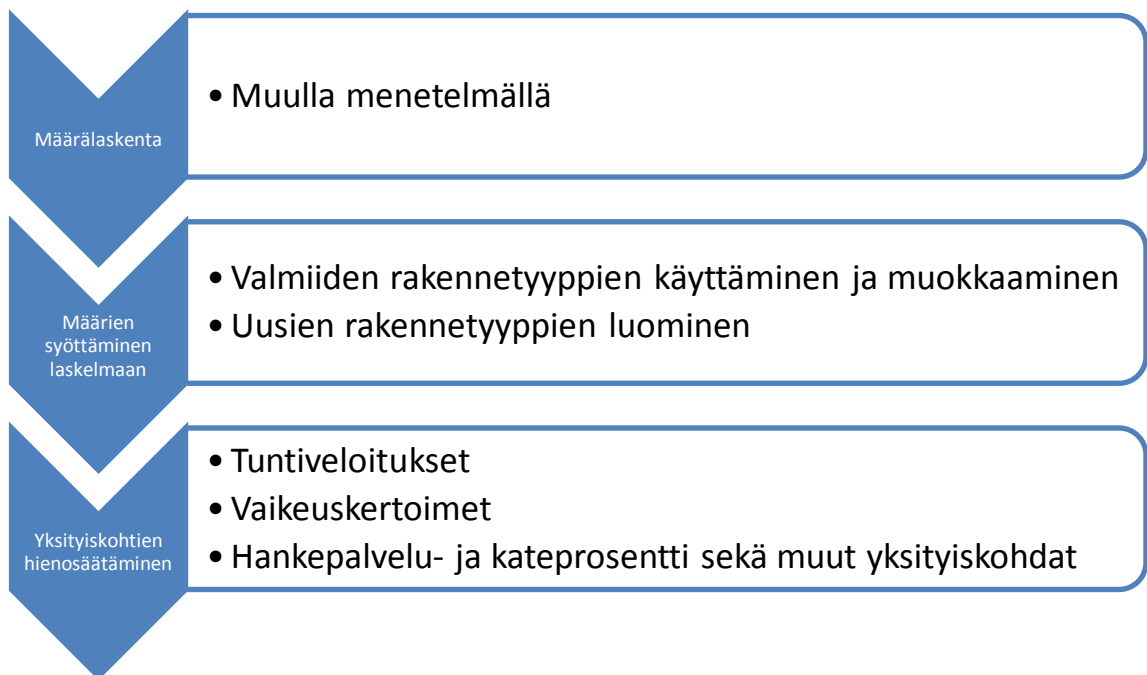
Rakennustiedon mukaan Klara Net nopeuttaa kustannuslaskentaa parantaen näin yritysten kannattavuutta. Ohjelma helpottaa ja varmentaa laskentaa, sillä päivittyvät rakenne-, menekki- ja hintatiedot ovat valmiina lähtötietoina. Kaikkia lähtötietoja voi muokata tai lisätä omien tarpeiden mukaan. Kohteita voi laskea rajoittamattoman määrän. Ohjelma sisältää monipuoliset raportit, materiaaliluettelot ja työtuntilistat, joita käyttäjän ei tarvitse itse päivittää. Klara Netin käyttäminen auttaa näin ollen monipuolistamaan yrityksen omaa urakkatarjontaa. (Rakennustieto 2016.)

3 KLARA NETIN KÄYTTÄMINEN

3.1 Aloittaminen

Ohjelmassa on valmiita mallilaskelmia, joita käyttäjä voi käyttää sellaisenaan tai muokata. Laskelmaan lisätään uusia rivejä, poistetaan tarpeettomia, muokataan määrätietoja tai vaihdetaan rakenteita, materiaaleja ja työn tai materiaalien hintoja. Näin kokonaishinnan laskeminen on helppoa. (Rakennustieto 2016.)

Myös uuden laskelman luominen on mahdollista. Uuden laskelman voi koota valitsemalla rakennekirjastosta omien rakennepiirustusten mukaiset rakenteet ja kustannusrivit (kuvio 1). Rakenteita ja rakennusosia on mahdollista muokata ja vaihtaa. (Rakennustieto 2016.)



KUVIO 1. Laskennan eteneminen Klara Netillä

3.2 Sisältö

Mallilaskelmia, menekkitiedostoja ja hinnastoja voi käyttää sellaisenaan tai muokata omien tarpeiden ja kokemusten mukaisiksi. Hintoja voidaan muuttaa suoraan laskelma-kohtaisesti tai muutokset voidaan tehdä materiaalihinnastoon ja tallentaa pysyvästi. Klara Net -palvelussa voi ottaa huomioon myös kohteen koon, vaikeusasteen ja rakennuspaikkakunnan vaikutuksen kustannuksiin. (Rakennustieto 2016.)

3.2.1 Rakennekirjasto

Rakennekirjasto sisältää valmiita RT-kortiston mukaisia asuin- ja teollisuusrakennusten tyyppirakenteita. Rakennekirjasto päivitetään vähintään kerran vuodessa. (Rakennustieto 2016.)

Tyyppirakenteita on valmiina seuraaviin kategorioihin:

- perustukset
- alapohjat
- kantavat väliseinät
- välipohjat
- ulkoseinät
- yläpohjat
- kevyet väliseinät
- ikkunat ja ovet
- pintarakenteet ja -käsittelyt.

Lisäksi mukana on rakennuttamisen, työmaatekniikan ja teknisiin järjestelmiin liittyviä tyyppirakenteita. Rakennekirjastoa voi myös muokata itse sekä lisätä omia rakennetyyppejä ja materiaaleja. (Rakennustieto 2016.)

3.2.2 Työmenekit

Työmenekit ovat Ratu-tiedostosta saatuja testattuja arvoja, jotka edustavat hyvän rakennustavan mukaisia turvallisia työmenetelmiä. Testatut menekit ovat ammattilaisten työmenekkejä. Työmenekkiä tulee kuitenkin arvioida tapauskohtaisesti, sillä menekki vaihtelee aina merkittävästi kohteesta riippuen. Kuten aiemmin todettu, työsuoritteiden vaikeuskerrointa voi vaihdella, mikä huomioi suoritteiden yksilöllisyyden. (Rakennustieto 2016.)

3.2.3 Materiaalimenekit

Materiaalimenekit on niin ikään saatu Ratu-tiedostosta sekä materiaalivalmistajien ohjeista. Menekit lasketaan piirustuksista saatuja teoreettisia mittoja hyödyntäen. Työsuoritteiden vaatimat hukat ja lisät on huomioitu menekeissä. (Rakennustieto 2016.)

3.2.4 Tarvikehinnasto

Materiaalien hinnasto on koottu valmistajien, maahantuojien sekä kauppiaiden ohjehinnastoista. Tarvikehinnasto päivitetään rakennekirjaston tapaan vähintään kerran vuodessa. (Rakennustieto 2016.)

3.2.5 Työhinnasto

Tuntipalkkiot on koottu Rakennusteollisuus RT ry:n viitetilastoista sisältäen tuntipalkan lisäksi sosiaalikulut. Luettelosta löytyy yksilöllinen hinnasto eri työnimikkeille. (Rakennustieto 2016.)

3.3. Laskennan tasot

Laskelmaan kuuluu useita tasoja, jotka ovat *hanke, laskelma, rakenne, paketti sekä panos*. Hanke koostuu yhdestä tai useammasta eri laskelmasta. Yksi laskelma hankkeeseen voi olla esimerkiksi yhden toimijan, kuten LVI- tai sähköurakoitsijan, osuus hankkeesta. Näin hanke muodostuu LVI-, sähkö- sekä rakennuslaskelmista.

Rakenne on kokonaisuus, joka muodostuu eri paketeista. Paketti tarkoittaa rakenteen osaa, joka on oma erillinen toimenpide (kuva 3). Esimerkiksi rakennuksen välipohja on rakenne, joka koostuu eri paketeista ollen esimerkiksi puupalkiston rakentaminen, rakenteen eristäminen sekä sen pinnan levyttäminen. Paketti sen sijaan koostuu pienemmistä tekijöistä, panoksista. Panos voi olla pakettiin kuuluva hankinta, materiaali tai työsuoritus. Puurungon edellyttämiä panoksia voi olla esimerkiksi puun ja kiinnikkeiden hinta sekä näihin toimenpiteisiin liittyvä työ. Panosten määrä- ja hintatietoja on myös mahdollista muuttaa.

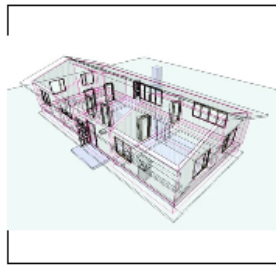
Koko hankkeelle tai laskelmalle voi määrittää hankepalvelu-/kateprosentin.

	Yksikkö	Hankinnat	Materiaalit	Työt	Tunnit	Yhteensä	
Höyläämötie		1268 €	32274 €	23844 €	746,96 tth	57385 €	
	Luvut per m2	2 €	38 €	28 €	0,89 tth	68 €	
Höyläämötie		1268 €	32274 €	23844 €	746,96 tth	57385 €	
Puurunkoinen kipsilevyseinä 66 mm, eristämätön (ei sis. sisäpinnat)	34 €/m2	0 €	4586 €	6712 €	194,30 tth	11298 €	
	yks	hank	mat	tyo	tun	yht	
Älä laske	Nimi	Yks.	Hank.	Mat.	Työt	Tunnit	Yht.
<input type="checkbox"/>	Seinälevytys, kipsilevy 13 mm, 1-kertainen levytys	m2	0,00 €	4,83 €	6,12 €	0,18 tth	10,95 €
<input type="checkbox"/>	Puurunko 66 mm k 600, väliseinä	m2	0,00 €	4,24 €	8,09 €	0,23 tth	12,34 €
<input type="checkbox"/>	Seinälevytys, kipsilevy 13 mm, 1-kertainen levytys	m2	0,00 €	4,83 €	6,12 €	0,18 tth	10,95 €

KUVA 3. Puurakenteiseen väliseinään kuuluvat paketit (Rakennustieto, Klara Net 2016)

3.4 Raportit

Ohjelmasta saadaan tallennettua pdf-muotoisia raportteja, jotka erittelevät laskelmien tulokset. Erilaisia raportteja ovat *tiivis laskelma* (kuva 4), *laskelma selitteineen*, *laaja laskelma*, *tarvike- ja materiaaliluettelo* sekä *työmenekit* ja urakkatarjousten liitteitä. Näitä raportteja voidaan hyödyntää muun muassa urakkatarjouksissa sekä hanketta koskevilla neuvotteluilla. (Rakennustieto 2016.)



Raporttityyppi: Tiivis kustannuslaskelma
 Hanke: **Malli A1: puutalo 140 htm2**
 Laskelma: **Malli A1_2, Runko ja rakennuttaminen**
 Rakennuslupa:
 Osoite:
 Osoite2:
 Postinumero:
 Postitmp:
 Maa:

Tulostuspäivä: 12.02.2017
 Muokkauspäivä: 20.01.2014
 Laskelman laajuus: 140,00 htm2
 Hankepalvelukerroin: 0,00
 Sotukerroin: 1,73
 Aluekerroin: 1,45
 Vaikeuskerroin: 1,10
 ALV-%: 24%
 Kustannus/laajuus ALV 0%: 880 €/htm2
 Kustannus/laajuus ALV 24%: 1 087 €/htm2
 Laskelma yht. ALV 0%: 120 419 €
 Laskelma yht. ALV 24%: 149 320 €

Selite:

Jrno	TALO80	Kustannuserä	Määrä	Yksikkö	Hankinnat ja palvelut (ALV 0%)	Materiaalit (hinta, ALV 0%)	Työ (ALV 0%)	Tunnit (tth)	Yhteensä (ALV 0%)
Yhteensä					29 914 €	52 299 €	38 206 €	819	120 419 €
1	22	Harkkoperustus, h = 800 mm, yläosa eristeharkkoa	57,00	jm	0,00	4 999,05	4 690,16	103,69	9 689,21
2	26	Maanvarainen betonilaatta 80 mm, alap. lämmöneriste 200 mm, reuna-alueella 250 mm	140,00	m2	0,00	3 775,14	2 401,71	54,70	6 176,85
3	32	Puurunkoinen kipsilevyseinä 97 mm, eristetty, kantava seinä	10,00	m2	0,00	214,19	340,11	7,24	554,30
4	33	Liimapuupalkki 90 x 315 mm	15,00	jm	0,00	310,24	158,63	3,26	468,86
5	37	Puurakenteinen vino yläpohja, viilupuurunko, eriste 450 mm	156,00	m2	0,00	15 328,91	5 886,98	125,70	21 215,89
6	34	Puuportaas, ulkoportaas	4,00	m2	0,00	181,64	439,12	9,11	620,76
7	35	Puurakenteinen ulkoseinä 223 mm, 25 mm tuulensuoja, kipsilevy	142,00	m2	0,00	8 181,94	6 409,06	135,80	14 591,01
8	35	Ulkoverhouslaudoitus, vaakaponttillaudoitus 28 mm	168,00	m2	0,00	2 536,12	4 657,43	95,63	7 193,55
9	55	Ulkomaalaus 2 kertaa, öljymaali, sahatut puupinnat	200,00	m2	0,00	708,00	1 140,91	27,83	1 848,91
10	41	MSE/AL puualumiini-ikkuna 12 x 12 M	4,00	kpl	0,00	1 193,71	196,70	4,05	1 390,41
11	41	MSE/AL puualumiini-ikkuna 15 x 14 M	2,00	kpl	0,00	628,89	138,92	2,86	767,81
12	41	MSE/AL puualumiini-ikkuna 21 x 14 M	2,00	kpl	0,00	888,75	159,28	3,28	1 048,03
13	41	MSE/AL puualumiini-ikkuna 3 x 6 M	5,00	kpl	0,00	687,40	245,88	5,06	933,28

KUVA 4. Laskelman tiivis raportti ohjelman omasta mallilaskelmasta (Rakennustieto, Klara Net 2016)

4 AMMATTIKORKEAKOULUSSA LUOTU LASKENTA-ALUSTA

4.1 Luominen

Rakennustekniikan koulutusohjelmassa luodaan kustannuslaskennan kurssilla MSExcel-pohjainen kustannuslaskentatyökalu (kuva 5). Toimintaperiaate on yksinkertainen ja täysin sama, kuin rakennusliikkeen nykyisin käytössä olevassa laskentatyökalussa. Toisin kuin rakennusliikkeen käytössä oleva versio, koulussa tehty laskenta-alusta perustuu Talo 80 -rakennusosanimikkeistön mukaiseen järjestykseen.

Nimike	Tunnit		Työkus- tannukset	Ainekus- tannukset	Alihan- kinta	Omat palvelut	Muut kus- tannukset	YHTEENSÄ €	%	€/m3	€/bm2
	TTH	%									
0 Rakennuttaminen											
1 Maa- ja pohjarakennus	4		150	0	0			150		0,06	0,18
2 Perustukset ja ulkopuoliset rakenteet	0		0	0	0			0		0,00	0,00
3 Runko- ja Vesikattorakenteet	0		0	0	0			0		0,00	0,00
4 Täydentävät rakenteet	104		3888	6011	0			9899		3,98	11,93
5 Pintarakenteet	491		19538,66667	9118	2400			31057		12,47	37,42
6 Kalusteet, varusteet ja laitteet	20		761	6650	0			7411		2,98	8,93
7 Konetekniset työt	0		0	0	0			0		0,00	0,00
8 Työmaan käyttökustannukset	0		0	0	600			600		0,24	0,72
9 Työmaan yhteiskustannukset	50		3900	0	0			3900		1,57	4,70
98 Työntekijöiden sosiaalikulut										0,00	0,00
YHTEENSÄ	668,9	0 %	28237,66667	21779	3000	0	0	53017		21,29	63,88
Kustannuslajijakauma % yhteensä											
				Riskivaraus	1 %	53016,66667 €:sta		530			
				Kustannusten nousuvara	1 %	39763 €:sta		398			
				Rakennustekniset työt yhteensä:				53944			
Rakennus-m3	2490	m3		Konetekniset työt: erillisenä urakkana				0			
Brutto-m2	830	bm2		71 Lämpö-, vesi- ja viemärityöt				0			
				72 Ilmanvaihtotyöt				0			
Kuutioaika	0,27	tth/m3		73 Sähkötöyt				0			
Keskittuntiansio	52,0	€/tth		74 Siirtotekniikka				0			
				YHTEENSÄ				0	53944		
Määräalaskija	Riku Eerola			Yleiskulut rakennusteknisistä toista	5 %			2697			
Tarkistaja				Yleiskulut koneteknisistä toista	4 %			0			
Hinnoittelija	Riku Eerola			Voitto, verot ja yrittäjäriski	4 %			2266			
Tarkistaja				KAIKKI NETTOHINNAT YHTEENSÄ				58907			
				ARVONLISÄVERO 24%				12960			
Tarjouslaskija	Riku Eerola			TARJOUSHINTA				71867			
Riskivaraus	1 %			Rakennusaika	3 kk						

KUVA 5. Laskelman etusivu

4.2 Edut

Taulukkopohja on automatisoitu korkealle tasolle, jolloin käyttäjä täyttää tarvittavat määrät luetteloon ohjelman laskiessa yksikkö- ja kokonaishinnan työsuoritteelle. Laskenta-alusta on itse luotu, joten se on maksuton ja vapaasti käytettävissä.

4.3 Rajoitteet

Laskenta-alustan päivittäminen on käyttäjän omalla vastuulla, mikä vaatii työtä ja ammattitaitoa. Uusista innovaatioista pitää olla itse tietoinen, minkä johdosta taulukkoa on päivitettävä jatkuvasti. Lähtökohtaisesti työkalussa ei ole valmiita rakenneratkaisuja, joten niiden luominen ja työmenekin arvioiminen ovat käyttäjän omalla vastuulla. Näin ainakin lähtökohtaisesti mahdollisuus virheille on sama kuin rakennusliikkeen nykyisin käytössä olevassa laskenta-alustassa.

5 TYÖKALUN KÄYTTÄMINEN

5.1 Ulkoasu

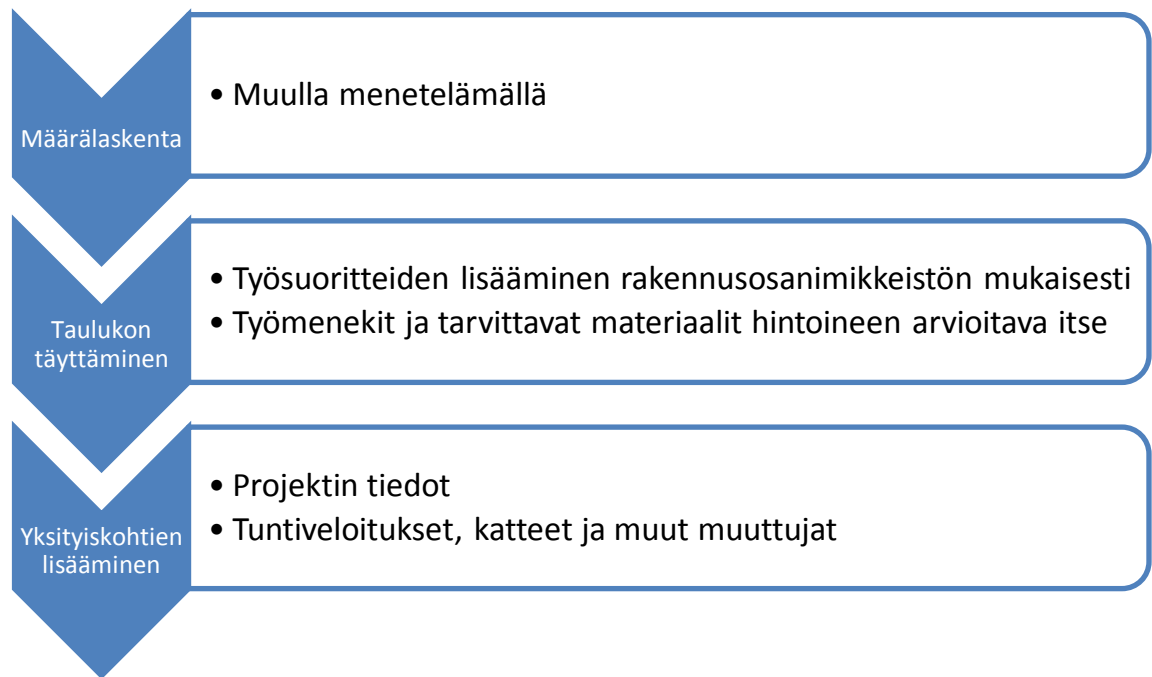
Kuten Klara Netissäkin, työsuoritteet on järjestelty rakennusosanimikkeistön mukaisesti (kuva 6). Eri litteroille on omat välilehdet, jotka on jaettu osiin nimikkeistön mukaisesti.

		Tuntipalkat		RAM	40,00 €															
				RM	35,00 €															
		Yhteensä																		
		Koodi	Määrätiedot		Työkustannus						Kustannustiedot				Yhteensä			Työryhmä		
Rak	Sel	Nimike ja selitys		h	h	€/h	€/yks	yht. €	huk- ka %	€/yks	yht. €	KL	€/yks	yht. €	€/yks	Yht. €	RAM	RM	HUOM!	
Sivu	ro	suo	määrä	yks	h/yks	h	€/h	€/yks	yht. €	huk- ka %	€/yks	yht. €	KL	€/yks	yht. €	€/yks	Yht. €	RAM	RM	HUOM!
9	52		Sisäseinien pintarakenteet				0	0	#JAKO/0!	0,0		0			0	#JAKO/0!	0,0			
10			1000	m2	0,06	60	40	2400,0	0,04	40					0	2,44	2440,0		2	
11							0	0	#JAKO/0!	0,0		0			0	#JAKO/0!	0,0			
12	53		Sisäkattojen pintarakenteet												0	250,00	250,0		0	1
13			1	erä	6	6	35	210,00	210,0		40	40			0	250,00	250,0		0	1
14			60	m2	0,5	30	40	20,00	1200,0		40	2400			0	60,00	3600,0		2	0
15							0	38,3	#JAKO/0!	0,0		0			0	#JAKO/0!	0,0		2	1
16	55		Ulkoseinien pintarakenteet												0	250,00	250,0		0	1
17			1	erä	6	6	35	210,00	210,0		40	40			0	250,00	250,0		0	1
18							0	38,3	#JAKO/0!	0,0		0			0	#JAKO/0!	0,0		2	1
19	56		Lattian pintarakenteet												0	28,00	780,0		1	1
20			30	säkki	0,4	12	37,5	15,00	450,0		11	330			0	28,00	780,0		1	1
21			60	m2			0	0,00	0,0			0	50	3000	50,00	3000,0				Teeetään alihankkijalla
22			1	erä	32	32	38,3	1226,67	1226,7		2100	2100			0	3326,67	3326,7		2	1
23							0	38,3	#JAKO/0!	0,0		0			0	#JAKO/0!	0,0		2	1
24	58		Maalaus, tapetointi												0	9,70	8051,0		2	0
25			830	m2	0,16	133	40	6,40	5312,0		3,3	2739			0	9,70	8051,0		2	0
26			1000	m2	0,18	180	40	7,20	7200,0		3,3	3300			0	10,50	10500,0		2	0
27			830	m2	0,22	183	40	8,80	7304,0		3,3	2739			0	12,10	10043,0		2	0
28							0	38,3	#JAKO/0!	0,0		0			0	#JAKO/0!	0,0		2	1

KUVA 6. Laskelman pintarakenteet-välilehti

5.2 Laskenta

Työ alkaa määrälaskennasta, kuten muillakin tarkastelluilla menetelmillä (kuvio 2). Määrät syötetään kenttiin ja niille määritetään tarvittava yksikkökohtainen työmenekki esimerkiksi Ratu-tiedostoa hyväksikäyttäen. Laskelmassa suoritteelle valitaan työryhmä, jonka jäsenille voi syöttää eri veloituksen. Tämän jälkeen laskelmaan lisätään rakennusmateriaalin yksikköhinta. Yksikköhinnat materiaaleille on tarkastettava tämän hetkessä versiossa esimerkiksi rautakauppojen tai Ratun hinnastosta. Kun rakennusmateriaalin yksikköhinta sekä sen asentamiseen tarvittava työmäärä täytetään pohjaan, työkalu laskee yksikkö- sekä kokonaishinnan materiaalille. Laskelman etusivu erittelee tarjouksen yksityiskohdat. Lopuksi etusivulla voi määrittellä hankekohtaisia muuttujia kuten esimerkiksi indeksikorotuksen, riskivaruksen sekä verojen aiheuttaman lisän.



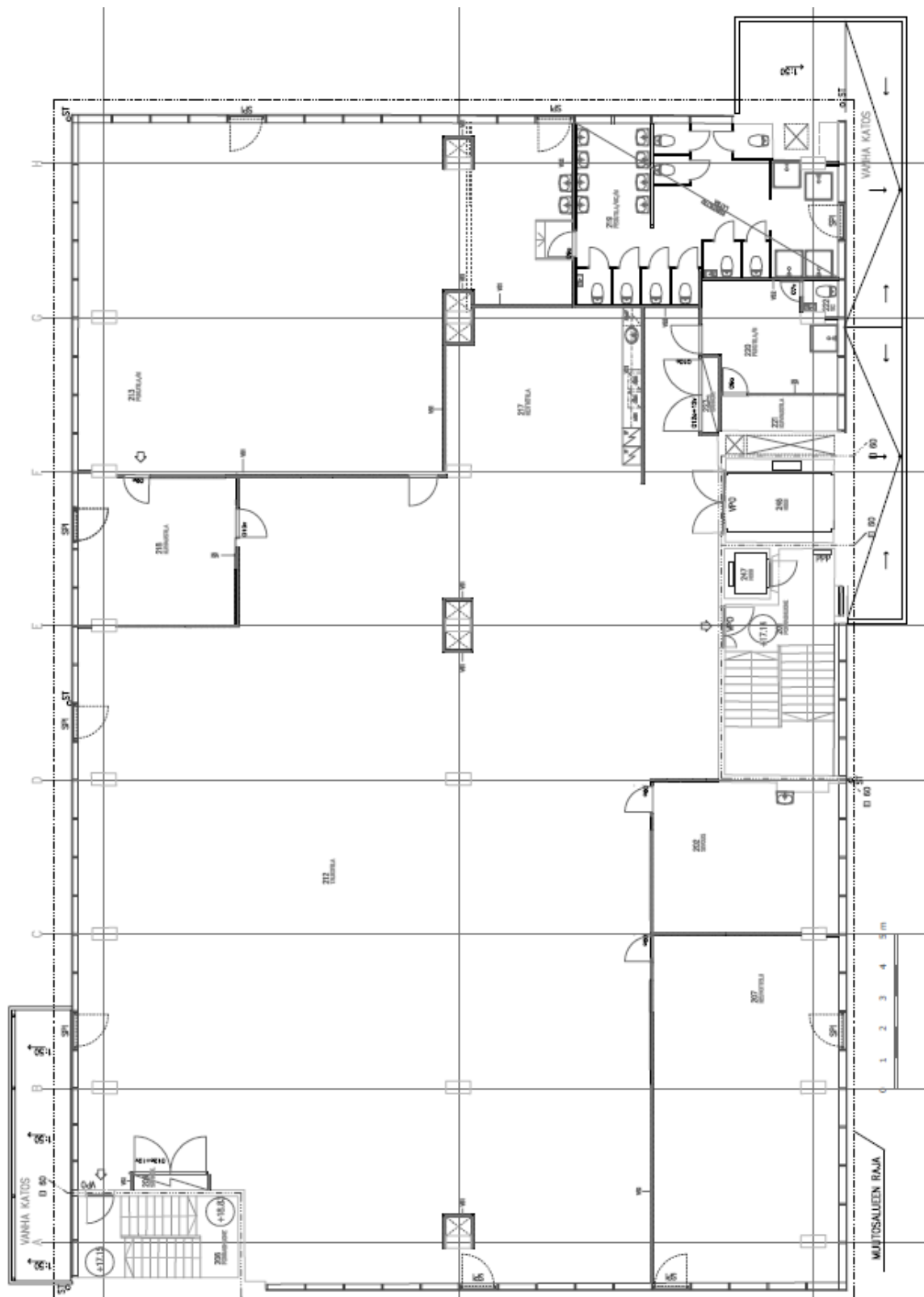
KUVIO 2. Laskelman eteneminen MSExcel-laskenta-alustalla

6 ESIMERKKIKOHDE

6.1 Kohteen tiedot

Esimerkkikohde on Helsingissä sijaitsevan rakenteilla olevan datakeskuksen työntekijöiden sosiaalitilojen rakentaminen. Sosiaalitilat sijaitsevat työmaan vieressä olevassa toimistorakennuksessa. Työntekijöille sosiaalilaksi on varattu kaksi kokonaista noin 830 neliömetrin suuruista kerrosta (ks. Liite 1). Toinen kerroksista on jo valmistunut ja käyttöön otettu toisen kerroksista ollessa täysin tyhjä (kuva 7).

Pääurakkaan kuului pääpiirteittäin rakennuksen tyhjänä olevaan kerrokseen väliseinien, wc-tilojen ja keittiön rakentaminen sekä seinien ja katon paikkaaminen sekä maalaaminen kahteen kertaan (ks. Liite 2). Urakkaan ei sisälly merkittäviä purkutöitä.



KUVA 7. Esimerkkikohteen pohjakuva

6.2 Alkuperäinen laskelma

Perinteisellä määrälaskentaan perustuvalla MSEXcel-laskennalla rakennusteknisten töiden arvonlisäverottomaksi hinnaksi muodostui noin 63 800 euroa (kuva 8). Laskennallinen työmäärä hankkeelle on 711 tuntia. Työmenekit on arvioitu Ratu-käsikirjojen sekä vanhojen laskelmien ja kokemusten perusteella. Laskelmassa ei ole eritelty yksilöllisiä veloituksia eri työnimikkeille, vaan työkustannukseksi on valittu 40 euroa tuntia kohden (alv 0 %). Kokonaishinnan laskemiseen aikaa kului noin neljä tuntia.

AINE-ERITTELY	MATERIAALI				TYÖ			
	MAARA	YKS	€/YKS	YHT	H/YKS	YHT H	€/H	YHT
SUOJAUS, ALOITUS								
perustaminen	1	erä	200	200	4	4	50	200
RAKENNUSTYÖT								
Siivous								
suojaus,peseminen	1	erä	600	600	12	12	50	600
Purkutyöt								
koppi	1	kpl			4	4	50	200
Lattiat								
Valu	30	säkki	13	390	0,4	12	50	600
Maalaus, Betolux 2 kertaan	1600	m2	2,9	4640	0,063	100,8	50	5040
Koroke, wc-lattia	1	erä	2600	2600	32	32	50	1600
Matot (alihankintana)	60	m2	50	3000	0	0	50	0
Listoitus	800	jm	1,2	960	0,08	64	50	3200
Seinät								
Väliseinät	330	m2	17	5610	0,4	132	50	6600
Kittaukset ja kottaukset	1000	m2	0,5	500	0,05	50	50	2500
Maalaus, pohja	1000	m2	0,4	400	0,05	50	50	2500
Maalaus, pinta	1000	m2	0,5	500	0,05	50	50	2500
Ovet	8	kpl	40	320	0,8	6,4	50	320
Tarkastusluukut	6	kpl	25	150	0,2	1,2	50	60
Kalusteet								
Wc-Istuimet	10	kpl	130	1300	0,5	5	50	250
Altaat, hanat	13	kpl	220	2860	0,4	5,2	50	260
Suihkukaapit	10	kpl	400	4000	1	10	50	500
Keittiön kaapisto	1	erä	1240	1240	25	25	50	1250
Jääkaapit	2	kpl	400	800	0,4	0,8	50	40
Wc-kopit	1	erä	3100	3100	30	30	50	1500
Rättipatteri		kpl	100	0	1	0	50	0
Rosteriallas		kpl	500	0	1	0	50	0
Katto								
Maalaus, pohja	830	m2	0,6	498	0,05	41,5	50	2075
Maalaus, pinta	830	m2	0,7	581	0,05	41,5	50	2075
Alakatto	60	m2	50	3000	0,5	30	50	1500
Varusteet								
Kuivausnarut	2	kpl	50	100	1	2	50	100
Sälekaihtimet	2	erä	200	400	1	2	50	100
				<u>37749</u>				<u>35570</u>
								<u>711,4 H</u>

MUUTA	rakennustyöt		35570
telineet	1	erä	300
kiinnikkeet	1	erä	500
konevuokrat	0	erä	0
matkakulut	0	km	0
kuljetukset	0	erä	60
työnjohto	2	kk	2500
yht.			79119
riski	0	%	0
kate	0	%	0

YHTEENSÄ

79119

TARJOUS

alv 24%

YHTEENSÄ

63805,65

alv 0%

KUVA 8. Laskelman eritelmä

6.3 Kustannuslaskenta Klara Netillä

Kohteen arvonlisäverottomaksi hinnaksi muodostui noin 59 100 euroa (kuva 9). Se on lähes 5000 euroa vähemmän, kuin rakennusliikkeen oman laskelman mukainen hinta. Ero selittyy pienemmällä tuntiveloitushinnalla. Klara Net valitsee oletusarvoisen työryhmän eri suoritteille, ja eri työnimikkeille on yksilöllinen hinta. Työhinnastoa on tosin mahdollista muokata. Laskentaan käytetty aika oli likimain sama, kuin edellisessäkin laskelmassa.

Huomionarvoista on, että projektiin tarvittava työmenekki on kuitenkin suurempi kuin muissa laskelmissa. Laskennallinen työaika on 861 tuntia. Esimerkiksi kipsilevyväliseiniin tarvittava työmenekki on erityisen suuri. Materiaalien yhteiskustannukset ovat lähes samat, kuin alkuperäisessäkin laskelmassa.

	Raporttityyppi:	Tiivis kustannuslaskelma	Tulostuspäivä:	12.02.2017
	Hanke:	Esimerkkikohte Helsinki	Muokkauspäivä:	12.02.2017
	Laskelma:	Rakennustekniset työt	Laskelman laajuus:	830,00 m2
	Rakennuslupa:		Hankepalvelukerroin:	0,00
	Osoite:		Sotukerroin:	1,73
	Osoite2:		Aluekerroin:	1,00
	Postinumero:		Vaikauserroin:	1,00
	Postitmp:		ALV-%:	24%
	Maa:		Kustannus/laajuus ALV 0%:	59 409 €/m2
			Kustannus/laajuus ALV 24%:	73 667 €/m2
		Laskelma yht. ALV 0%:	59 409 €	
		Laskelma yht. ALV 24%:	73 667 €	

Selite:

Jrno	TALO80	Kustannuserä	Määrä	Yksikkö	Hankinnat ja palvelut (ALV 0%)	Materiaalit (hintaa, ALV 0%)	Työ (ALV 0%)	Tunnit (tth)	Yhteensä (ALV 0%)
Yhteensä					602 €	30 352 €	28 455 €	861	59 409 €
1	15	Vanhan wc:n purku (purku)	1,00	kpl	0,00	0,00	107,88	4,00	107,88
2	43	Sisäovi, laakaovi	8,00	kpl	0,00	280,99	267,26	7,98	548,25
3	45	Puurunkoinen kipsilevyseinä 66 mm (ei sis. sisäpinnat)	330,00	m2	0,00	4 367,75	6 391,95	194,30	10 759,71
4	45	Wc:n jakoseinät	1,00	erä	0,00	2 500,00	924,60	30,00	3 424,60
5	52	Tarkastusluukku 200 x 200 mm, kipsilevyseinä	6,00	kpl	0,00	79,86	85,00	3,00	164,86
6	52	Tasotuskäsittely, seinä, levyseinien saumaus	2 000,00	m2	0,00	524,40	2 191,70	77,52	2 716,10
7	58	Maalattun pinnan pesu, kattopinnat	830,00	m2	0,00	254,40	227,88	8,30	482,27
8	58	Maalattun pinnan pesu, seinäpinnat	1 000,00	m2	0,00	308,50	274,55	10,00	581,05
9	53	Alakatto, T-listakiinnitys, levyalakatto 600 x 600 mm, maalattu	60,00	m2	0,00	1 927,20	924,93	27,60	2 852,13
10	56	Lattiamontun täyttövalu	1,00	erä	0,00	330,00	357,80	12,00	687,80
11	56	Mattotyö, märkätilojen muovimatto	60,00	m2	0,00	1 319,80	837,99	29,87	2 157,49
12	33	Korotettu lattia, märkätilat	1,00	erä	0,00	2 100,00	986,24	32,00	3 086,24
13	58	Maalaus 2 kertaa, skryyli-maali, lattia, betonipinta	830,00	m2	0,00	3 708,61	2 804,28	99,17	6 512,89
14	58	Maalaus 2 kertaa, seinä, levy-pinta	800,00	m2	0,00	885,76	2 251,74	79,75	3 137,50
15	58	Maalaus 2 kertaa, sisäkatto	830,00	m2	0,00	918,98	2 336,18	82,74	3 255,15
16	61	Kalusteet, kettiö, halpa	1,00	erä	0,00	1 920,00	686,38	25,00	2 606,38
17	63	Wc, vesikalusteet	1,00	erä	0,00	3 587,00	288,87	10,20	3 875,87
18	61	Suihkukaappi	10,00	kpl	0,00	4 100,00	341,85	10,00	4 441,85
19	18	Kuivausnarut	2,00	erä	0,00	80,00	54,91	2,00	134,91
20	18	Sälekaihtimet	2,00	erä	0,00	320,00	54,91	2,00	374,91
21	56	Listoitus, jalkalista 12 x 42 mm, kiinnitystulpat	800,00	jm	0,00	840,80	2 187,82	64,00	3 028,62
22	91	Työnjohtaja, tuntityö	50,00	tth	0,00	0,00	3 888,48	50,03	3 888,48
23	86	Jättekustannukset, sekajäte (kuljetus ja kaatopaikkamaksut)	1,00	erä	301,80	0,00	0,00	0,00	301,80
24	81	Telineet, vuokra	1,00	erä	300,00	0,00	1,92	0,07	301,92

KUVA 9. Laskelman erittely

6.4 Kustannuslaskenta ammattikorkeakoulussa luodulla työkalulla

Arvonlisäverottomaksi kokonaishinnaksi muodostui noin 64 500 euroa. Hinnasta suurimman osan muodostavat rakentamisosanimikkeistön rakennusosien 4,5 ja 6 mukaiset suoritteet, jotka ovat *täydentävät rakenteet* (kuva 10), *pintarakenteet* (kuva 11) sekä *kalusteet, varusteet ja laitteet* (kuva 12). Laskelman lopputulos on hyvin lähellä hankkeelle alun perin laskettua hintaa, sillä laskelma muistuttaa rakennusliikkeen vastaavaa. Laskennallinen työmäärä, 734 tuntia, on myös hyvin lähellä alkuperäistä laskelmaa. Tämä laskentatyökalu huomioi Klara Netin tavoin työryhmän vaihtelevuuden, ja työn hinta muodostuu eri työnimikkeiden palkkioiden vaihtelusta. Laskelmassa rakennusammattimiehen tuntiveloitus oli 40 euroa sekä rakennusapumiehen vastaava 35 euroa. Laskelman suorittamiseen kului niin ikään noin neljä tuntia.

Rak. Sel. Sivu	Koodi		Nimike ja selitys	Määrätiedot		Kustannustiedot											Työryhmä				
	ro	suo		määrä	yks	Työkustannus				Ainekustannukset		Alih./omat palv./muut k			Yhteensä		RAM	RM	HUOM!		
						h/yks	h	€/h	€/yks	yht. €	huk-ka %	€/yks	yht. €	KL	€/yks	yht. €				€/yks	Yht. €
41			Ikkunat																		
43			Ovet																		
			Välövien asennus	8	kpl	0,8	6,4	37,5	30,00	240,0		32	256			0	62,00	496,0	1	1	
45			Kevyet väliseinät																		
			Väliseinien rakentaminen	330	jm	0,2	66	37,5	7,50	2475,0		9,5	3135		0	17,00	5610,0	1	1		
46			Erityisväliseinät, jakoseinät																		
			WC:n jakoseinät	1	erä	30	30	37,5	#####	1125,0		2500	2500		0	3625,00	3625,0	1	1		
48			Hormit, tulisijat, kanavat, piiput																		
			Tarkastustuukut	6	kpl	0,2	1,2	40	8,00	48,0		20	120		0	28,00	168,0	1	0		

KUVA 10. Täydentävät rakenteet

Rak. Sel. Sivu	Koodi		Nimike ja selitys	Määrätiedot		Kustannustiedot											Työryhmä				
	ro	suo		määrä	yks	Työkustannus				Ainekustannukset		Alih./omat palv./muut k			Yhteensä		RAM	RM	HUOM!		
						h/yks	h	€/h	€/yks	yht. €	huk-ka %	€/yks	yht. €	KL	€/yks	yht. €				€/yks	Yht. €
52			Sisäseinien pintarakenteet																		
			Kittaus 2x ja hionta	1000	m2	0,06	60	40	2,40	2400,0		0,4	400		0	2,80	2800,0	2			
53			Sisäkattojen pintarakenteet																		
			Peseminen	1	erä	6	6	35	210,00	210,0		40	40		0	250,00	250,0	0	1		
			Alakattojen rakentaminen	60	m2	0,5	30	40	20,00	1200,0		40	2400		0	60,00	3600,0	2	0		
55			Ulkoseinien pintarakenteet																		
			Peseminen	1	erä	6	6	35	210,00	210,0		40	40		0	250,00	250,0	0	1		
56			Lattian pintarakenteet																		
			Täyttövuilo	30	säkki	0,4	12	37,5	15,00	450,0		11	330		0	26,00	780,0	1	1		
			Muovimatton asennus	60	m2				0,00	0,0			0	40	2400	40,00	2400,0			Teetetään aihiokintana	
			Korokkeen rakentaminen, märkätilä	1	erä	32	32	38,3	1226,67	1226,7		2100	2100		0	3326,67	3326,7	2	1		
			Listoitus, jalkalista	800	jm	0,08	64	40	3,20	2560,0		1,5	1200		0	4,70	3760,0	1	0		
58			Maalaus, tapetointi																		
			Lattian maalaus 2x	830	m2	0,13	108	40	5,20	4316,0		4,5	3735		0	9,70	8051,0	2	0		
			Seinien maalaus 2x	800	m2	0,15	120	40	6,00	4800,0		1	800		0	7,00	5600,0	2	0		
			Kattojen maalaus 2x	830	m2	0,18	149	40	7,20	5976,0		1,1	913		0	8,30	6889,0	2	0		

KUVA 11. Pintarakenteet

7 POHDINTA

7.1 Luotettavuus

Lähtökohtaisesti luotettavin laskentatyökalu on Klara Net. Sen päivittämisestä, työmenekistä sekä materiaalikustannuksista vastaa Rakennustieto. Pitkällä tähtäimellä ammattikäytössä ammattikorkeakoulussa kustannuslaskennan kurssilla luotu laskenta-alusta on lähes yhtä hyvä. Käyttäjällä on tällä työkalulla suurempi vastuu päivittämisestä, sillä käytetyt työmenetelmät sekä materiaalit muuttuvat jatkuvasti. Laskenta-alustaan tosin voi lisätä esimerkiksi makroja hyödyntämällä omia rakenneratkaisuja, jolloin luotettavuus paranee. Rakennusliikkeen käytössä tällä hetkellä oleva laskentamenetelmä sen sijaan on haavoittuvainen, koska siinä perinteisesti rakenneratkaisut tarvittavine rakenneosineen mietitään hankekohtaisesti aina uudestaan. Tällöin laskennan virheitä esiintyy useammin.

7.2 Tehokkuus

Tehokkuus on kahdella uudella tutkitulla työkalulla lähes yhtä hyvä. Alkuun omia rakenneratkaisuja joutuu molempiin luomaan lisää, ja laskenta-alustan luominen mieleiseksi vie aikaa. Yhden projektin otannalla tehokkuus ei ole korkea, mutta useiden laskentojen jälkeen se nousee näillä vaihtoehtoisilla työkaluilla nopeasti.

Ammattikorkeakoulun laskenta-alustaan on helpompi tehdä omia lisäyksiä pienille ja yksittäisille suoritteille, koska Klara Netillä pienistäkin suoritteista yleensä joutuu luomaan oman rakennetyypin. Sen sijaan Klara Netin kattavaa työmenekin huomioivaa rakennekirjastoa on hankala korvata itse luodulla menetelmällä. Rakennusliikkeen nykyisin käytössä olevassa laskentamenetelmään ei valmiita elementtejä ole, joten laskelman eteneminen on hidasta.

7.3 Päätelmä

Opinnäytetyön tekijä suosittelee ensisijaisesti Klara Net -ohjelmaa kaikille yrityksille, jotka tarjoavat rakennushankkeille kokonaishintoja. Se on maksullinen ohjelma, mutta kuukausikohtainen veloitus ei ole suuri.

Ammattikorkeakoulussa luotu laskenta-alusta on hyvä vaihtoehto, mutta sen käyttäminen vaatii enemmän ammattitaitoa. Alustan päivittäminen on käyttäjän omalla vastuulla, ja alan innovaatiosta tulee olla itse tietoinen, jolloin laskenta-alustan käyttäminen vaatii enemmän työtä. Tätä työkalua opinnäytetyön tekijä suosittelee vaihtoehtoisesti, mikäli Klara Net -ohjelman käyttämisestä aiheutuvat kustannukset koetaan liian suuriksi. Työkalun mahdolliset puutteet ovat toki lievempiä, kuin rakennusliikkeen nykyisin käytössä olevassa laskentamenetelmässä. Ammattikorkeakoulussa luotu laskenta-alusta on käytännössä korkealle automatisoitu versio rakennusliikkeellä käytössä olevasta vastaavasta, joten yrityksen tämän hetkisen laskentamenetelmän käytölle ei jää mitään perusteltua syytä (taulukko 1). Kustannuslaskennassa on kuitenkin huomioitava se, että yrityksen laskijoiden kannattaa tallentaa laskelmia yhteiseen käyttöön, jotta niitä voidaan hyödyntää jatkossakin. Tämä on ollut puute yrityksen nykyisessä kustannuslaskennassa.

TAULUKKO 1. Laskentatyökalujen vertailu

	Yrityksen oma menetelmä	Klara Net	AMK:issa luotu menetelmä
Edut	-	-valmiit rakenneosat hintoineen -arvioi työmenekit	-vapaa käytettävyys -valmiit funktiot -muokattavuus
Rajoitteet	-hidas -virhealtis	-vaatii maksullisen lisenssin	-vaatii kehittämistä ja päivittämistä
Päätelmä	-käyttäminen lo- petettava	-käyttäminen suosittel- tavaa	-vaihtoehtoinen mene- telmä

LÄHTEET

Rakennustieto. 2016.Tietotuotteet. Luettu 24.11.2016.
<https://www.rakennustieto.fi/index/tuotteet/klaranet.html>

LIITTEET

Liite 1. Kuvia esimerkkikohteesta

1 (2)





Liite 2. Esimerkkikohteessa suoritettavat toimenpiteet

1 (2)

Lattiat:

- Silakaattipinnoite
- Wc- ja suihkutiloihin muovimatto, korotettu lattia, jonka alapuolelle vesi- ja viemäriasennukset
- Siivouskomeroon muovimatto, ylösnosto seinälle

Seinät:

- Ulkoseinät ja pilarit maalataan
- Uudet kevyet väliseinät:
 - VS 1: 1+1 (66mm): yleiset huoneet, hormit
 - VS2: 1+2 (66 mm): neuvotteluhuoneet, wc-tilat
- Hormeihin tarvittavat tarkastus- ja huoltoluukut
- Suihkukaapit 10 kpl
- Ovet laakaovia, neuvotteluhuoneiden ovissa sähköpielet

Katot:

- Katot maalataan
- WC- ja suihkutiloihin vinyylipintainen T-listakatto

Kalusteet:

- WC-tiloihin kalusteet
- yksi taukutilakeittiö (2 x jääkaappi, varaus astianpesukoneelle)
- siivouskomeroon räätipatteri + rst-allas

Varusteet, laitteet:

- Uudet säleiverhot neuvotteluhuoneen ikkunoihin
- Näkösuojakalvot wc- ja suihkutilojen ikkunoihin
- Neuvotteluhuoneen oveen lukitus

Talotekniikka:

Sähköistys:

- sähköhyllyt umpihyllyjä
- Valaistus ripustuskiskoon kiinnitetyillä loisteputkivalaisimilla, painonappiohjaus
- Paloilmoitinlaitteisto

Ilmanvaihto:

- 3. krs iv toteutetaan tilojen käyttötarkoituksen mukaisesti
- Äänenvaimentimet neuvotteluhuoneen rajoille