



Satakunnan ammattikorkeakoulu

Mikko Yrjänä

TYÖTUNTIEN SEURANTA RAKENNUSTYÖMAALLA

Rakennustekniikan koulutusohjelma

2017

## TYÖTUNTIEN SEURANTA RAKENNUSTYÖMAALLA

Yrjänä, Mikko  
Satakunnan ammattikorkeakoulu  
Rakennustekniikan koulutusohjelma  
Maaliskuu 2017  
Sivumäärä: 28  
Liitteitä: 1

Asiasanat: Työtuntien seuranta, rakennustyömaa, litterointi

---

Tämän opinnäytetyön tilaaja on Astora-Rakennus Oy. Opinnäytetyössä kehitettiin yleinen ohje yrityksen rakennustyömaiden työtuntien seurantaan.

Tärkeimpiä asioita opinnäytetyössä oli, miten eri kustannuslajeja pystytään vertamaan urakkalaskentaan. Opinnäytetyössä laadittiin uusi tuntipäiväkirja litterointiohjeella Talo-80 -nimikkeistöjärjestelmän mukaan. Tarkoituksena oli tehdä työtuntien seurannasta mahdollisimman vaivaton niin työntekijöille kuin toimihenkilöille.

Lisäksi tässä opinnäytetyössä pohdittiin työtuntien seuraamisen hyötyjä niin työmaan kuin urakkalaskennan näkökulmista.

## COST CONTROL IN CONSTRUCTION SITE

Yrjänä, Mikko

Satakunnan ammattikorkeakoulu, Satakunta University of Applied Sciences

Degree Programme in Construction Engineering

March 2017

Number of Pages: 28

Appendices: 1

Key Words: cost control, construction site, denomination

---

This thesis' buyer is Astora-Rakennus Oy. The meaning of this work is to develop a general instruction the company's building sites working hours monitoring.

The most important things were: how different types of cost can be compared to piecework calculation, compose a new hour diary by means of transcription instruction according to Talo-80-nomenclature organization and do working hours' follow-up as easy as possible both employees and clerical workers.

In addition, in this thesis is pondered working hours' following-up benefits both building site and piecework calculation viewpoints.

## SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	5
2	TYÖTUNTIEN SEURANTA .....	6
2.1	Yleistä työtuntien seurannasta .....	6
2.2	Tuotantotiedon keruu .....	7
2.2.1	Ohjelmistot työtuntien seurantaan.....	10
2.3	Muiden kustannuksien huomioiminen työtuntien seurannassa .....	13
2.3.1	Lisä- ja muutostöiden huomioiminen työtuntien seurannassa .....	15
2.4	Työtuntien seurannan vaikutukset rakennustyömaan aikana ja valmistumisen jälkeen .....	15
3	TYÖTUNTIEN SEURANTAOHJE .....	17
3.1	Astora-Rakennus Oy.....	17
3.2	Lähtökohta .....	17
3.3	Aloitustoimet ja käyttö.....	18
3.3.1	Tuntipäiväkirja litterointiohjeella.....	22
3.3.2	Tehtyjen työtuntien merkkaukspohja .....	23
3.3.3	Työtuntien vertaaminen urakkalaskentaan.....	23
3.4	Tehdyn järjestelmän toimivuus.....	24
3.5	Kehitysmahdollisuudet tulevaisuudessa .....	25
4	YHTEENVETO JA POHDINTA .....	25
	LÄHTEET .....	26
	LIITTEET	

## 1 JOHDANTO

Tässä opinnäytetyössä tutkin rakennustyömaan työtuntien seurannan vaikutuksia työmaan aikana ja sen valmistumisen jälkeen. Työn on tilannut Astora-Rakennus Oy, jossa itse työskentelen työnjohtajana. Lähtökohtana oli tehdä Excel -pohjainen järjestelmä työtuntien seurantaan. Tavoitteena oli, että tuntien seurantaan syötetty tieto on verrattavissa urakalaskentaan. Pohdin tässä opinnäytetyössä myös valmiiden kaupallisten ohjelmistojen käyttöä työtuntien seurannan näkökulmasta.

Opinnäytetyössä kehitetty järjestelmä pohjautuu Talo-80 nimikkeistöjärjestelmän litteroihin ja se on otettu käyttöön Astora-Rakennus Oy:n uusilla rakennustyömailla kokonaisuudessaan. Työtuntien seuranta pystyy tarkentamaan tarvittaessa asettamalla työlle alalitteroita. Järjestelmää on tarkoitus jatkossa kehittää käyttäjäkokemusten ja tarpeiden perusteella. Toivottavaa olisi, että tästä olisi hyötyä yrityksen kustannuksien hallinnassa.

Vaikeuksia tuotti se, miten huomioida urakan muutokset työtuntien seurannassa. Näitä muutoksia on mm. lisä- ja muutostyöt, alihankinnan lisääminen, alihankinnan väheneminen sekä näiden yhdistelmät.

## 2 TYÖTUNTIEN SEURANTA

### 2.1 Yleistä työtuntien seurannasta

Työnjohtajat käyttävät tutkimuksen mukaan 1-4% työajastaan kustannussuunnitteluun ja -seurantaan (Marjasalo & Koskenvesa 2013, 207). Vuodessa se on kahdestakymmenestä työtunnista kahteen viikkoon.

Hankkeen työkustannuksien seuranta perustuu ennakoivaan ja toteuman tarkkailuun. ”Ennakoivalla tarkkailulla varmistetaan, ettei tuotantoa aloiteta menetelmällä, jolla tavoitetta ei saavuteta. Ennakoiva tarkkailu tehdään ennen työtehtävän aloittamista. Työtehtävän tuotantosuunnitelmaa verrataan tavoitteeseen ja varmistetaan, että se ei ylitä tavoitetta. Jos tuotantosuunnitelma ylittää tavoitteen, niin tällöin etsitään edullisempia tuotantomenetelmiä, palkkaustapoja ja tarvikkeita, kunnes tulos on tyydyttävä.” (Enkovaara, Haveri & Jeskanen 2000, 168). Ennakoivaan tarkkailuun on hyvä ottaa osittain työntekijät mukaan, sillä heillä voi olla hyviä, käytännössä opittuja, ratkaisuja toteuttaa työ mahdollisimman tehokkaasti ja laadusta tinkimättä.

Työtunnit ovat suuri osuus rakennushankkeen kustannuksista, sillä työn teettäminen on kallista. Työmaan tehtävä on tehdä työ lasketussa ajassa. Mikäli aikaa kuluu reilusti tavoiteltua enemmän tai vähemmän, on syytä selvittää, miksi näin on tapahtunut. Syynä voi olla esimerkiksi laskennallinen tai työtekkinen virhe. Työtuntien seurannalla varmistetaan, että työ etenee suunnitellulla tavalla. Työtehtävien ennakkosuunnittelu on erittäin tärkeässä roolissa.

Työmaalta työtuntien seurannasta saatuja tietoja voidaan hyödyntää jatkossa urakkalaskennassa ja työnsuunnittelussa. Joissain tapauksissa kannattaa miettiä mahdollisuutta, että myy osan työstä aliurakoitsijalle. Näin voidaan saada kustannussäästöjä ilman mahdollisuutta, että työtunnit menisivät yli. Työtuntien seurannan avuksi löytyy useita valmiita ohjelmistoja, mutta sen voi myös tehdä helposti taulukkolaskentaohjelmalla. Urakkalaskenta on oltava samassa muodossa kuin työtuntien seurannan, jotta vertailusta tulee mahdollisimman mutkatonta.

## 2.2 Tuotantotiedon keruu

Hankkeen alussa on syytä määrittää tuotantotiedon keräämisen periaatteet. Käynnistyspalaverissa tehdään päätös, kuka huolehtii työmaalla toteumamäärien kirjaamisesta ko. litteroille.

Työtuntien seuranta hoidetaan työmaalla vertaamalla työhön laskettuja tunteja toteumaan. Tuntipäiväkirjoista saadun tiedon ja toteutuneen valmiusasteen avulla saadaan tieto, kuinka paljon työpanoksia työhön menee. Työpanos tarkoittaa työntekijätunteja. Toteutunut valmiusaste saadaan havainnoimalla tai mittaamalla.

Eri työvaiheet jaetaan nimikkeistöjärjestelmän mukaisiin litteroihin. Myös urakkalaskenta tulee jakaa samalla järjestelmällä, jolloin tietojen vertaaminen on yhdenmukaista. Rakennustyömailla yleisesti käytössä olevat nimikkeistöjärjestelmät ovat: Talo 80 ja Talo 2000. Näistä käytetympi on Talo-80, koska se on otettu ensimmäisenä käyttöön ja todettu toimivaksi. Eri nimikkeistöistä voidaan siirtää asiat toiseen nimikkeistöön, esimerkiksi Talo 2000 -nimikkeöstä Talo 80 -nimikkeistöön. Yksinkertaisuudessaan jokaisen työvaiheen kesto merkitään nimikkeistöjärjestelmän mukaisilla litteroilla järjestelmään ja verrataan urakkalaskentaan. Kuvassa 1 näkyy Talo-80 suoritus- ja rakentamisnimikkeet.

0 Rakennuttajan kustannukset	1 Maa- ja pohjarakennus	2 Perustukset ja ulkop. rakenteet	3 Runko- ja vesikaitorakenteet	4 Täydentävät rakenteet	5 Pintarakenteet	6 Kalusteet, varusteet, laitteet	7 Kone-tekniiset työt	8 Työmaan käyttö-kustannukset	9 Työmaan yhteis-kustannukset
01	11 Raivaus ja purku	21 Anturat	31	41 Ikkunat	51 Vesikate	61 Kalusteet	71 Lämpö-, vesi- ja viemäri-työt	81 Työn- aikai- sel ra- kenteet	91 Työmaan hallinto
02 Rahoitus- kulut	12 Maan- kaivu	22 Perus- muurit, -palkit ja -pilarit	32 Kantavat välisei- nät ja pilarit	42 Erityis- ikkunat	52 Sisäsei- nien pin- tarakenteet	62 Varusteet	72 Ilman- vaihto- työt	82 Työnai- kaiset asen- nukset	92 Avusta- vat rakennus- työt
03 Suunnitelu ja tutkimus	13 Louhinta	23 Kantava alapohja	33 Laatat ja palkit	43 Ovet	53 Sisäkatto- jen pinta- rakenteet	63 Laitteet ja koneet	73 Sähkö- työt	83 Työmaan koneet ja laitteet	93 Ulkomai- sen toi- minnan eri- tyiskus- tann.
04 Yhtiö- kulut, osuudet korvaukset	14 Pohjara- kenteet ja -väh- vistys	24	34 Portaat	44 Erityis- ovet	54 Porras- huoneen pinta- rakenteet	64 Tilaryh- mäkalus- teet	74 Siirto- tekniikka	84 Työkoneet työkalut ja -väli- neet	94 Talvi- lisätyöt
05 Rakennut- taminen ja val- vonna	15 Salaojat ja putki- johdot	25 Väestön- suoja- rakenteet	35 Ulko- seinät	45 Kevyet välisei- nät	55 Ulko- seinien pinta- rakenteet	65	75	85 Työmaan käyttö- tarvikkeet	95 Urakka- hinnan muutokset
06 Liittymis- maksut	16 Täyttö ja ti- vistyys	26 Maan- varainen laatta	36 Ulkotasot ja par- vekkeet	46 Erityis- välisei- nät, joko- seinät	56 Lattian pinta- rakenteet	66	76	86 Käyttö- aineet ja energia	96 Sopimus- pohjaiset erityis- kustann.
07 Markki- nointi	17 Rakennus- alueen rakenteet	27 Erityis- rakenteet	37 Ullakko ja katto- rakenteet	47 Kaiteet, hoitola- sot ja -sillat	57 Erityis- tilojen pinta- rakenteet	67 Väestön- suoja- varusteet	77	87 Työmaa- kuljetuk- set	97 Työnteki- jöiden palkan- lisät
08 Ulkomai- set toimin- nan erityis- kustann.	18 Ulko- varusteet	28 Ulko- puoliset rakenteet	38 Tila- elementit	48 Hornit, tulisijat, kanavat, piput	58 Maalaus, tapetointi	68	78 Rakennut- tajan hankinto- jen aput.	88 Ulkomaisen toiminnan erityis- kustann.	98 Työnteki- jöiden sos.kulut
09	19	29	39	49	59	69	79	89	99

Liite 8

RAKENTAMISNIMIKKEET TAUUKKONA

Liite 9

SUORITUSNIMIKKEET TAUUKKONA

Kuva 1. Talo-80 Suoriteosa ja rakennusosa (Rakentajain kustannus 1981, 112-113)

Työvaiheita voidaan joko seurata päälitteroittain (1-9) tai käyttää alalitteroita tarkempaan seuraamiseen. Pelkkien päälitteroiden seuraaminen ei anna tarkkaa kuvaa eri töiden kestosta, vaan antaa tiedon kauanko litteran kaikkiin alalitteroihin on kulunut aikaa. Toisaalta, pelkästään päälitteroiden seuraamiseen tarvitaan kevyt ja yksinkertainen järjestelmä, jonka voi toteuttaa taulukkolaskentaohjelmalla.



Alalitteroiden seuranta antaa paljon tarkemman tiedon siitä, kauanko aikaa kuluu eri työtehtäviin. Silloin järjestelmästä tulee raskas ja tarvitaan mahdollisesti kallis ohjelmisto. Raskaasta järjestelmästä pois siirtyminen on myös työlästä, eikä suotavaa. Miten olisi näiden kahden litteroiden seuraamis -vaihtoehdon fuusio tarpeen mukaan? Seurataan päälitteroita, mutta kun halutaan tietää kauanko esim. ikkunoiden asentamiseen menee aikaa, merkitään seurantaan päälitteran lisäksi nimikkeistöjärjestelmän mukainen alalittera (esim. 4041). Näin saadaan halutusta työstä tarkka aika, eikä kuormiteta järjestelmää liikaa.

Valmiin kaupallisen ohjelmiston käyttö on jossain määrin suotavaa. Suurin työtyötuntien seurannassa on paperilla olevien tuntipäiväkirjojen sisältämän tiedon siirtäminen sähköiseksi. Tulevaisuudessa olisi syytä luopua paperisesta tuntipäiväkirjasta ja määrätä työntekijät täyttämään sähköistä lomaketta. Työnjohtajan pitäisi tarkastaa tunti laput ennen palkanmaksuun siirtämistä. Ihanteellista olisi, että työntekijäkohtaiset tiedot saisi vietyä ulos järjestelmästä, esimerkiksi Exceliin.

Tuntipäiväkirjaa täyttää työntekijä tai työnjohtaja. Työnjohtajan työmäärän pienentämiseksi, työtuntien merkintä päiväkirjaan kannattaa jättää työntekijöille. Tarpeen tullen työnjohtaja ohjaa työntekijöitä täyttämään tuntipäiväkirjaa oikein. Tärkeää on opettaa työntekijät täyttämään tuntikirjaa täsmällisesti ja merkitsemään työkohtaiset litterat oikein. Tuntipäiväkirjaa voi täyttää joko sähköisesti tai paperisena. Sähköisen tuntilapun täyttämisen etuhin kuuluu, että syötetyt tiedot ovat valmiiksi järjestelmässä seuranta ja jälkilaskentaa varten.

Tuntien seuraamisen yhteydessä on huolehdittava, että laskenta pysyy oikeellisena. Laskentaa on muokattava siten, että se on oikeellinen koko urakan ajan ja sen jälkeen. Laskentaan vaikuttaa mm. lisä- ja muutostyöt, oman työmäärän väheneminen tai kasvaminen, aliurakoinnin väheneminen tai kasvaminen sekä muutokset materiaalikustannuksiin.

## 2.2.1 Ohjelmistot työtuntien seurantaan

”Valmiit kaupalliset ohjelmistot sisältävät ja hyödyntävät erilaisia määrä- ja kustannustietoja. Niissä tieto on mahdollista ryhmitellä eri nimikkeistöjen mukaisesti. Ohjelmistoa valittaessa on tiedettävä, minkälaista kustannuslaskentaa aikoo tehdä, ja perehdyttävä ohjelman käyttäjälle antamiin tiedostoihin.” (Mika Lindholm 2009, 18). Esittelen kolmea valmista ohjelmistoa, jotka sisältävät työtuntien seurannan: TCM-ohjelmistot, JD-kustannuslaskenta ja Site manager.

### 2.2.1.1 TCM-ohjelmistot

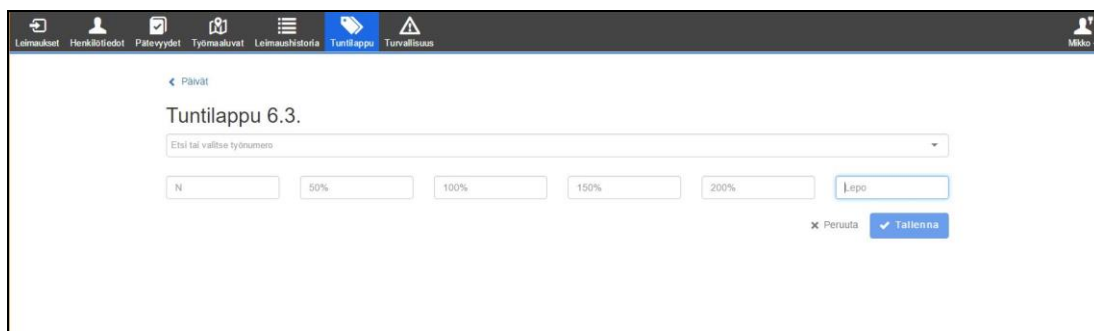
Tocoman -ohjelmistot on käytössä useissa suomalaisissa isoissa rakennusliikkeissä. Heidän ratkaisuissaan kaikki tieto on tallennettu keskitetysti tietovarastoon, josta aikaisempia tietoja pystyy hyödyntämään tuotannossa. Tietojen hallinta tapahtuu rakennusosa-, suorite- ja/tai panostasoilla. Mahdollista on myös aikataulun seuraaminen. Toteumat voi määritellä haluamallaan aikavälillä prosentteina, määrinä, tunteina tai kustannuksina. Aiemmin määrä- ja kustannuslaskennan tuottamaa tietoa pystyy hyödyntämään aikataulusuunnittelussa. (Tocomanin www-sivut 2017)

### 2.2.1.2 JD-kustannuslaskenta

EVERY Jydacom Oy tarjoaa tuntien seurantaan järjestelmän, johon työnjohtaja tai työntekijä kirjaa työtunnit palkanlaskua ja seurantaa varten. Heidän järjestelmässään on kaikki työaikatapahtumat samassa paikassa. Työaikatapahtumat ovat hyväksyttävissä, raportoitavissa, laskutettavissa ja vietävissä palkkatapahtumiksi. Kaikki työt saa litteroitua. JD-Mobiilisovelluksella on mahdollista kirjata tuntitiedot suoraan työmaalta ja siirtää palkanlaskentaan. Heillä on tällä hetkellä 21,000 aktiivista työmaata järjestelmässään. (EVERY Jydacom Oy:n www-sivut 2017)

### 2.2.1.3 Site manager

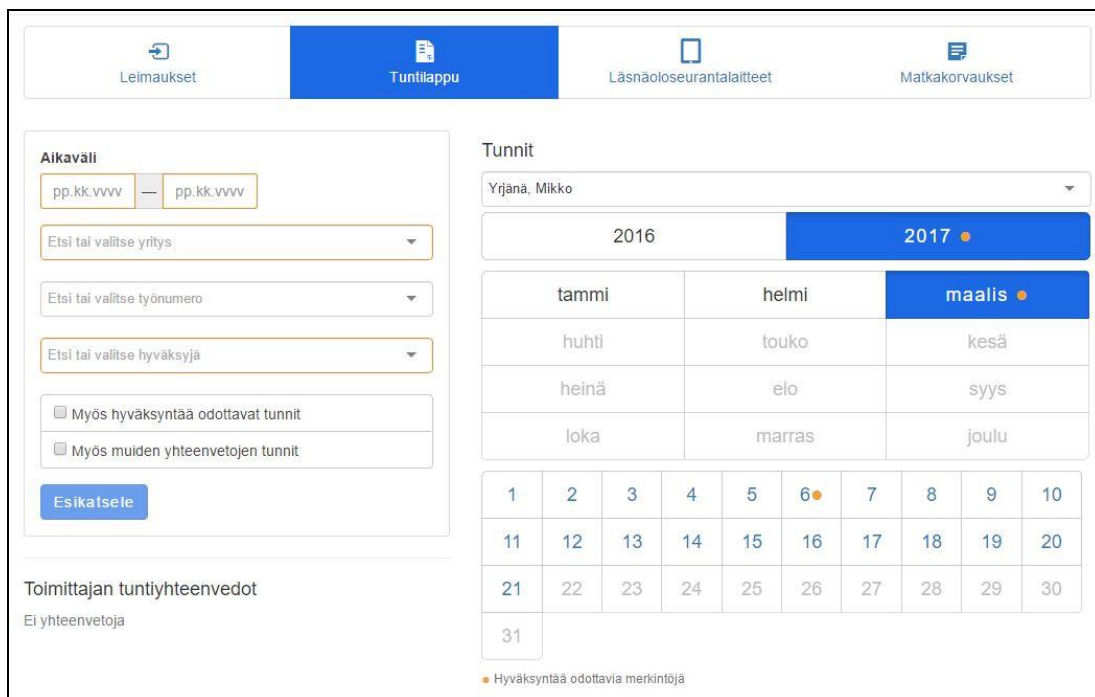
Takamäki Yhtiöt on vuonna 1991 perustettu sovelluskehitysyriety ja Internetin kautta tarjottujen palvelujen tuottaja. He tarjoavat rakennusliikkeille tarkoitettua Site manager -toiminnanohjauspalvelua. Palvelun kautta on mahdollista hoitaa: tuntien seuranta, lupien seuranta, kulun valvonta, tr/mvr-mittaus, perehdytys, sopimusten hallinta, tilaajavastuun tarkastus, viranomaisraportit ja monia muita vastaavia työmaan kannalta tärkeitä asioita (Takamäki Oy:n www-sivut). Palvelu on otettu käyttöön Astora-Rakennus Oy:n rakennustyömailla alkuvuodesta 2017. Site managerin kautta on mahdollista tehdä tuntilappu, jonka työntekijän esimies hyväksyy. Eri ”työnumerot” eli litterat on mahdollista asettaa itse tekemällä csv.-tiedosto ohjeiden mukaan. Tuntilappu on ensin otettava käyttöön työmaan tiedoista (Vakkilainen henkilökohtainen tiedonanto 15.3.2017). Kuvassa 2 on näkymä tuntilapun täyttämistä.



The screenshot shows the 'Tuntilappu 6.3.' form in the Site Manager application. The form has a navigation bar at the top with icons for 'Loimukset', 'Henkilötiedot', 'Päivitykset', 'Työmaakuvat', 'Loimaushistoria', 'Tuntilappu', and 'Turvallisuus'. The main content area shows a dropdown menu labeled 'Etsi tai valitse työnumero' with a downward arrow. Below the dropdown are five input fields: 'N', '50%', '100%', '150%', and '200%'. To the right of these fields is a 'Lepo' field. At the bottom right of the form are two buttons: 'Peruuta' (cancel) and 'Tallenna' (save).

Kuva 2. Tuntilappu (Kuvankaappaus Takamäki Oy:n Site manager -palvelu 2017)

Kun tuntilappu on päivältä tallennettu, tulee se näkymään esimiehen tuntilappuvälilehdelle. Välilehti löytyy, kun olet kirjautuneena yrityksenä ja klikkaat yläreunan palkista työmaa -painiketta. Kuvassa 3 näkymä tuntilappujen hausta.



Leimaukset Tuntilappu Läsnaoloseurantalaitteet Matkakorvaukset

**Aikaväli**  
 pp.kk.vvvv — pp.kk.vvvv  
 Etsi tai valitse yritys  
 Etsi tai valitse työnnumero  
 Etsi tai valitse hyväksyjä  
 Myös hyväksyntää odottavat tunnit  
 Myös muiden yhteenvetojen tunnit  
 Esikatsel

**Tunnit**  
 Yrjänä, Mikko  
 2016 2017  
 tammi helmi maaliskuu  
 huhti touko kesä  
 heinä elo syys  
 loka marras joul

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31									

Hyväksyntää odottavia merkintöjä

Toimittajan tuntiyyhteenvedot  
 Ei yhteenvetoja

Kuva 3. Tuntilappujen haku (Kuvankaappaus Takamäki Oy:n Site manager -palvelu 2017)

Täytettyään hakuehdot näkyviin tulee syötettyjen kriteereiden mukaiset tuntilaput. Kuvassa 4 vasemmassa reunassa nimen alla näkyy, milloin työntekijä on leimannut itsensä sisään ja ulos. Samalta riviltä selviää litterat, työnnumero, hyväksyjä, työtuntien määrä ja oikeassa reunassa täplä, josta tunnit hyväksytään.



Yrjänä, Mikko  
 06:57—15:28  
 8,5h

6000 Kalusteet, varusteet ja laitteet  
 2320

YrjMi 8 50% 100% 150% 200% Lepo

TYÖNUMERON KERTYMÄ

0	0	0	0	0	0
---	---	---	---	---	---

Hyväksyntää odottavia merkintöjä

Kuva 4. Tuntilappujen hyväksyminen (Kuvankaappaus Takamäki Oy:n Site manager -palvelu 2017)

Tuntilapuista on mahdollista tehdä raportti, jonka voi viedä Exceeliin. Myös raportin työmaa ja aikaväli on valittavissa. Kuvassa 5 on esitetty näkymä raportin tekemisestä.

Kuva 5. Tuntilappuraportti (Kuvankaappaus Takamäki Oy:n Site manager -palvelu 2017)

Palvelun tuntilappu on vielä kehityksessä ja otettu vasta hiljan käyttöön. Tuntilappuun tulisi lisätä ainakin työkalukorvaus, kilometrit, tehdyn työn sanallinen määritelmä ja mahdollisuus asettaa kerralla useampia töitä yhteen lappuun. Site manager vaikuttaa yksinkertaiselta ja toimivalta. Olen saanut hyvin lisätietoa palvelusta kysyessäni.

### 2.3 Muiden kustannuksien huomioiminen työtuntien seurannassa

Eri kustannuslajit jaotellaan seuraavalla tavalla:

- KL1 (Oma työ)
- KL2 (Materiaalit)
- KL3 (Alihankinta)

Jos laskennassa ollut työvaihe on ajateltu toteutettavaksi alihankintana, mutta toteutetaan omana työnä, on huomioitava se työtuntien määrässä. KL3-kustannukset sisältävät alihankkijan työ- ja materiaalikulut. Kun työ tehdään omana työnä (KL1) lisäksi tulee materiaalikustannukset (KL2) ja sosiaalikulut. KL3 sisältää kaikki edellä mainitut kustannukset. Tämä on otettava huomioon vertailussa.

Työmaan tuntien seurannan apuna voidaan käyttää kyseistä kaavaa:

$$\frac{KL3 - KL2}{kta * sosiaalikulut} = KL1 [tth]$$

KL3 = Alihankinta

KL2 = Materiaalit

KL1 = Oma työ

Kta = keskituntiansio

Sosiaalikulut = kerroin 1.7-1.8, riippuen yrityksestä

Materiaalikustannukset (KL2) on selvitettävä, jotta työtuntien määrä omana työnä voidaan laskea.

Kuvassa 6 on esimerkki lausekkeen käytöstä:

Selite	Määrä	yks	Tunnit	KTA	KL1 [€]	KL2 [€]	KL3 [€]	Summa
Terassin laudoitus	100	m <sup>2</sup>	-	-	-	-	3000	3000
> Terassin laudoitus	100	m <sup>2</sup>	55,6	20	1111	1000	-	3000
$KL1 [tth] = \frac{KL3[€] - KL2[€]}{KTA \left[ \frac{€}{tth} \right] * Sosiaalikulut [kerroin]} \rightarrow KL1 [tth] = \frac{3000€ - 1000€}{20 \frac{€}{tth} * 1,8}$								

Kuva 6. esimerkki KL3 muuttamisesta KL1:ksi ja KL2:ksi (Kuvankaappaus Mikko Yrjänä 2017)

Jos oma työ toteutetaan kokonaisuudessaan alihankintana, on vähennettävä KL1-tunnit pois laskennasta, jolloin vertailu pysyy todenmukaisena. Osittain alihankintana toteutettavan työn omien tuntien määrä on arvioitava mahdollisimman tarkasti, esimerkiksi aikataulukirjaa apuna käyttäen. Aikataulukirjasta saadun tiedon perusteella voidaan määrittää koko työvaiheen kesto ja samalla voidaan laskea, kuinka iso prosenttiosuus tästä toteutetaan omana työnä. Tätä prosenttiosuutta voidaan hyödyntää urakkalaskennan muuttamisessa oikeelliseksi, jättämällä osuuden verran työtunteja ja vähentämällä osa, joka toteutetaan alihankintana.

### 2.3.1 Lisä- ja muutostöiden huomioiminen työtuntien seurannassa

“Muutostöillä tarkoitetaan urakkasuorituksen aikana rakennushankkeen toteutukseen tulleita muutoksia, jotka eivät oleellisesti muuta urakkasuoritusta toisen luontoiseksi. Urakoitsija on YSE 1998:n mukaan velvollinen toteuttamaan muutostyöt .”(Mika Lindholm 2009, 48).

Lisätöillä tarkoitetaan yleensä hankkeeseen alun perin kuulumattomia töitä, jotka muuttavat alkuperäistä rakennushanketta niin paljon, että lisätöistä syntyy ylimääräisiä kustannuksia, eikä enää voida puhua muutostöistä. Myös selkeät urakan laajennukset ovat lisätöitä. Urakoitsijan ei ole pakko toteuttaa lisätöitä (Mika Lindholm 2009, 48-49).

Kun lisätöitä tehdään, on niiden tuntimäärä merkittävä erikseen, jolloin alkuperäistä urakkaa pystytään tarkkailemaan ilman vääristynyttä tietoa. Jos lisätyö tarjotaan urakkana, pitää laskentaan lisätä uusi rivi lisä- ja muutostyötä varten. Lisä- ja muutostöiden tunteja seurataan samalla tavalla kuin muita työtunteja. Tuntipäiväkirjaan on hyvä merkitä erikseen, mikä on lisätyötä, esimerkiksi kirjaimilla LT, jolloin jälkikäteen tiedon etsiminen helpottuu huomattavasti.

### 2.4 Työtuntien seurannan vaikutukset rakennustyömaan aikana ja valmistumisen jälkeen

Työtuntien seurannasta on erinäisiä vaikutuksia työn aikana ja sen jälkeen. Työn aikana saadaan tietoa, riittkö työpanokset työn tekemiseen lasketussa ajassa. Jos työpanokset eivät riitä, voidaan yrittää muuttaa työtapaa, jolla työ saadaan tehtyä haluttuun aikamääreeseen. Jos työhön menee ajateltua paljon enemmän aikaa ja aikataulu ei salli sitä, voidaan työryhmän kokoa kasvattaa tarpeeksi ajoissa, jolloin mahdollisilta ylitöiltä välttyttäisiin. Ylitöiden teettäminen on erittäin kallista ja kustannustehoton ratkaisu. Väittäisin, että työtuntien seurannalla on myös vaikutuksia työn tekoon. Kun työtuntien käyttöä seurataan, työntekijät kokevat, että käytetyllä ajalla on merkitystä. Työtuntien seuranta ja jälkilaskenta kasvattaa työmäärää työmaalla, mutta siitä saatu tieto on erittäin tärkeää.

Työstä saatu tieto päivitetään yrityksen kustannustiedostoihin palvelemaan tulevia tarjouslaskelmia. Jälkilaskennasta on syytä poimia, mitkä työt ovat toteutettu alihankintana oman työn sijaan. Näistä saadun tiedon perusteella saadaan tieto, kuinka paljon eri työvaiheiden teettäminen alihankintana maksaa, ja kuinka paljon sillä ollaan saatu säästöjä. Tulevissa urakkalaskelmissa voidaan huomioida sellaiset työvaiheet, joista ollaan saatu säästöjä teettämällä työ alihankintana. Urakkasummasta saadaan jatkossa entistä kilpailukykyisempi.

Jälkilaskennasta saadulla tiedolla tarkastellaan, kuinka tarkasti urakkalaskenta kuvasi toteutuvia kustannuksia. Useiden eri rakennushankkeiden jälkilaskentatietojen avulla voidaan tarkastella eri nimikkeiden kustannusten taso- ja tarkkuuserot työ- ja hankintatehtävittäin. (Mika Lindholm 2009, 45)

Eri yritysten välillä on eroja, kuinka tarkasti jälkilaskentaa suoritetaan. Mitä tarkempi urakkalaskenta on, sitä pienemmät riskit yrityksellä on. Tärkeää on, että jälkilaskennasta saatuja tietoja hyödynnetään jatkossa, eikä jatketa vanhoilla tiedoilla. Kohteet ovat aina erilaisia, mutta saman tyyllisissä työmaissa on järkevää verrata aikaisemmin toteutunutta kohdetta laskennassa olevaan. Mahdollisista virheistä tulisi oppia. Huonosti laskettua työmaata on vaikeaa korjata työvaiheessa taloudellisesti kannattavaksi. Varsinkin, jos puhutaan isoista summista.



### 3 TYÖTUNTIEN SEURANTAOHJE

#### 3.1 Astora-Rakennus Oy

Astora-Rakennus Oy on satakuntalainen yksityisomisteinen rakennusalan yritys, joka tarjoaa urakointipalvelua yli 25 vuoden kokemuksella. He toimivat liike-, teollisuus-, julkis- ja korjausrakentamisen saralla. Liikevaihto oli vuonna 2015 16 miljoonaa euroa. Keskimäärin liikevaihto on ollut 10 miljoonan molemmilla puolilla. Yritys työllistää vuosittain satoja Satakuntalaisia. Oma henkilökunta koostuu 15-20 toimihenkilöstä ja 25-30 rakennusalan ammattimiehestä. Laatuajattelu Astorassa muodostuu työturvallisuudesta, rakentamisen laadusta, aikataulutuksesta ja kustannustehokkaasta rakentamisesta. Itse työskentelen Astora-Rakennus Oy:ssä työnjohtajana. Yrityksen tekninen johtaja on Mika Rajamäki ja toimitusjohtaja Juha Hakanpää. (Astora-Rakennus Oy:n www-sivut 2017)

#### 3.2 Lähtökohta

Astora-Rakennus Oy:n työtuntien seuranta perustui aikaisemmin käytetyn työtuntimäärän vertaamiseen laskettua. Tieto käytettyjen työtuntien määrästä saatiin palkanmaksun kautta. Eri työvaiheita ei jaettu litteroittain, käytössä oli pelkästään työnnumero.

Yritykselle oli tarvetta luoda oma ohje työtuntien seurannasta. Vaatimuksina olivat mahdollisimman yksinkertainen ja toimiva järjestelmä, mikä ei lisää toimihenkilöiden työmäärää radikaalisti. Toiveena oli myös, että järjestelmä olisi Excel-pohjainen, jolloin urakalaskentaan vertaaminen sujuu luontevasti. Valmiita ohjelmistojakin on olemassa useita, mutta yrityksen johto ei pitänyt niitä tarpeellisena. Päädyimme siihen, että alamme seuraamaan päälitteroituja ja tarvittaessa annamme tietyille työkohteille oman alalitteran. Tarvittiin uusi tuntipäiväkirja litterointiohjeella sekä Excel-pohjat työtuntien merkkaamiseen ja seurantaan.

Järjestelmä otetaan käyttöön kaikilla uusilla työmailla, mukaanlukien Vanhankylän koulun laajennus- ja korjausprojekti, jossa itse toimin työnjohtajana. Tekemääni järjestelmää muokataan tarvittaessa paremmaksi, kun saadaan tietoa sen toimivuudesta käytännössä.

### 3.3 Aloitustoimet ja käyttö

Työmaan alkaessa työmaainsinööri kopioi Excelliin urakkalaskennan kanssa samaan tiedostoon työtuntien merkkkaus- ja seurantasivut. Alkuperäiset tiedostot säilytetään yrityksen tallennusjärjestelmässä. Työtuntien merkkkaus-sivuun työmaainsinööri merkkkaa mahdolliset alalitterat ja työnumeron.

Seurantasivulle asetetaan oikeat summalausekkeet, jolloin tietoja muuttaessa päivitys tapahtuu automaattisesti. Seurantasivulle voi lisätä tarvittaessa päälitteran alle alalitteroita.

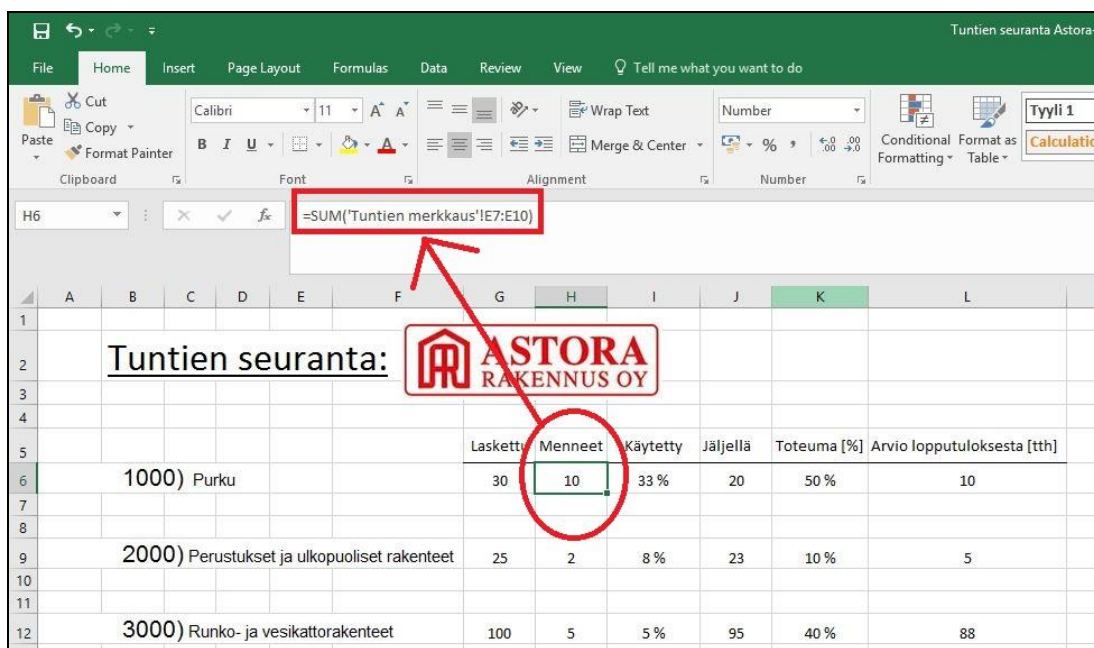
Merkkaus-sivusta seurantaan:

1. Valitse seurantasivusta litteran käytettyjen työtuntien ruutu
2. Kirjoita: =SUMMA(
3. Klikkaa työtuntien merkkkaus välilehteä
4. Valitse ruudut pystysarakkeesta kyseisen litteran kohdalta (Kuva 5)
5. Paina Enter
6. Tee sama kaikille litteroille

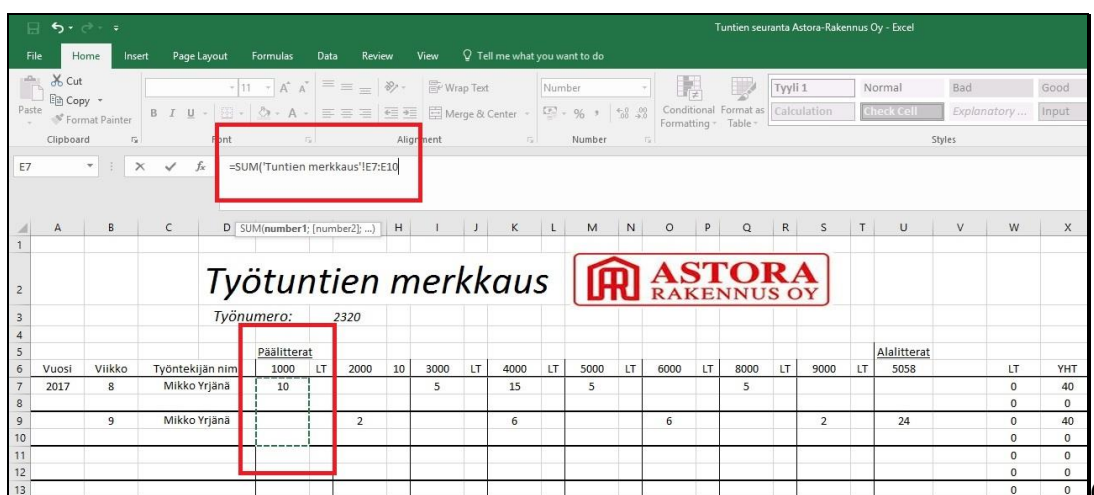
Tällöin valmis lauseke tässä tapauksessa on:

=SUMMA('Tuntien merkkkaus'!E7:E10)

Kuvissa 7 ja 8 on malli esimerkitapauksesta.



Kuva 7. Työtuntien seuranta (Kuvankaappaus Mikko Yrjänä 2017)



Kuva 8. Työtuntien merkkauk (Kuvankaappaus Mikko Yrjänä 2017)

Urakkalaskennasta seurantaan:

1. Valitse seurantasivusta litteran laskettu-ruutu (Kuva 6)
2. Kirjoita: =SUMMA.JOS(
3. Klikkaa urakkalaskenta välilehteä
4. Määritä alue (Kuva 7)
5. Lisää merkki ;
6. Määritä ehdot (Kuva 8, litteran ensimmäinen numero 1-9)
7. Lisää merkki ;
8. Määritä summaus alue (Kuva 9, työtunnit KL1 pystysarake)

9. Paina Enter

10. Tee sama kaikille litteroille, muuta ehdot samaksi kuin kyseinen litteran numero.

Valmis lauseke tässä tapauksessa litteralle 1000:

=SUMMA.JOS(Urakkalaskenta!A11:A17;1;Urakkalaskenta!K11:K17)

Sama litteralle 2000:

=SUMMA.JOS(Urakkalaskenta!A11:A17;2;Urakkalaskenta!K11:K17)

Kuvissa 9-12 on malli esimerkkitapauksesta.

	Laskettu	Menneet	Käytetty	Jäljellä	Toteuma [%]	Ennuste [tth]
1000) Purku	10	33 %	20	50 %	10	
2000) Perustukset ja ulkopuoliset rakenteet	60	2	3 %	58	40	

Kuva 9. Lauseke esimerkki (Kuvankaappaus Mikko Yrjänä 2017)

Excel spreadsheet showing a formula bar with the formula `=SUMMA.JOS(Urakkalaskenta!Urakkalaskenta!A11:A17)`. The spreadsheet grid shows a table with columns: PR, RO, SO, LOHKO, Koodi, Selite, Määrä, yks, KL1/yks, tth/yks, tunnit, KTA, KL1, KL2/yks. Rows 11-13 are highlighted with a red box.

PR	RO	SO	LOHKO	Koodi	Selite	Määrä	yks	KL1/yks	tth/yks	tunnit	KTA	KL1	KL2/yks
					<b>Työmaa</b>								
					<b>Vanhojen kalusteiden purku</b>								
					<b>Purku</b>	1	kpl	1,00	20,00	25		500,0	
					<b>Jätteen haalaus</b>	1	kpl	1,00	10,00	20		200,0	
					<b>Terassi</b>								
					<b>Perustukset</b>	20	m2	3,00	60,00	27		1620,0	

Kuva 10. Alueen valitseminen (Kuvankaappaus Mikko Yrjänä 2017)

Valitse alueeksi koko laskennan pystysarake, jossa on litteran ensimmäinen numero.

Excel spreadsheet showing a formula bar with the formula `=SUMMA.JOS(Urakkalaskenta!A11:A17;1)`. The spreadsheet grid shows a table with columns: PR, RO, SO, LOHKO, Koodi, Selite, Määrä, yks, KL1/yks, tth/yks, tunnit, KTA, KL1, KL2/yks. Rows 11-13 are highlighted with a red box.

PR	RO	SO	LOHKO	Koodi	Selite	Määrä	yks	KL1/yks	tth/yks	tunnit	KTA	KL1	KL2/yks
					<b>Työmaa</b>								
					<b>Vanhojen kalusteiden purku</b>								
					<b>Purku</b>	1	kpl	1,00	20,00	25		500,0	
					<b>Jätteen haalaus</b>	1	kpl	1,00	10,00	20		200,0	
					<b>Terassi</b>								
					<b>Perustukset</b>	20	m2	3,00	60,00	27		1620,0	

Kuva 11. Ehdot (Kuvankaappaus Mikko Yrjänä 2017)

Merkkaa ”ehdot” kohtaan litteran ensimmäinen numero 1-9, jolloin kaava summaa ainoastaan kyseistä numeroa koskevat tunnit.

The screenshot shows an Excel spreadsheet with the following data table:

PR	RO	SO	LOHKO	Koodi	Selite	Määrä	yks	KL1/yks	tth/yks	tunnit	KTA	KL1	KL2/yks
					<b>Työmaa</b>								
					<b>Vanhojen kalusteiden purku</b>								
	1				Purku	1	kpl	1,00	20,00	20	5	500,0	
	1				Jätteen haalaus	1	kpl	1,00	10,00	10	0	200,0	
					<b>Terassi</b>								
	2				Perustukset	20	m2	3,00	60,00	60	27	1620,0	

Kuva 12. Summa alue (Kuvankaappaus Mikko Yrjänä 2017)

Valitse koko laskennan pystysarake KL1 työtuntien kohdalta.

Kun työtuntien tiedot on syötetty, kaikki muu tapahtuu automaattisesti. Urakkalaskenta sivulle tehdään muutoksia tarvittaessa. Tämän opinnäytetyön kohdissa 2.2.1 ja 2.2.2 on esitetty, miten muut kustannuslajit ja lisätyöt on otettava huomioon laskennassa.

### 3.3.1 Tuntipäiväkirja litterointiohjeella

Alkuperäiseen tuntipäiväkirjaan tehtiin muutamia muutoksia. Yhteen tuntikirjaan merkitään viikko kerrallaan. Työtehtävän rinnalle merkitään tuntimäärän lisäksi myös litterat ja mahdolliset huomiot. Huomio voi olla esim. lisä- ja muutostyö. Litterat merkitään omaan sarakkeeseen sillä periaatteella, että esimerkiksi anturoiden tekemiseen kuuluvat työvaiheet (mittaus, pohjat, muotit, raudoitukset, valu yms.) merkitään kaikki 2000 litteralla. Työpäällikkö määrittää mahdolliset alalitterat, jos kohteesta halutaan tarkempaa tietoa. Työnjohtajan tehtävä on huolehtia, että tuntikirjaa täytetään oikein. Laskennassa käytetyt litterat on syytä tarkastaa. Työtehtävien kohdalle on tärkeää merkitä selvästi mitä on tehty ja missä. Selkeä ja tarpeeksi kattava merkintä helpottaa jälkikäteen lukijaa, jos jostain syystä tarvitsee

hakea tietoa tuntipäiväkirjasta. Km tes -sarakeeseen merkitään yhden suunnan matka kotoa työpaikalle. Liitteessä 1 on kuvakaappaus tuntipäiväkirjasta.

### 3.3.2 Tehtyjen työtuntien merkkaukspohja

Merkkaukspohjaan täytetään tuntipäiväkirjoista saatu tieto kuvan 13 mukaisella tavalla.


Työtuntien merkkaukspohja															YHT		LT				
Työnumero: 2320																					
Päälitterat															Alalitterat						
Vuosi	Viikko	Työntekijän nimi	1000	LT	2000	LT	3000	LT	4000	LT	5000	LT	6000	LT	8000	LT	9000	LT	5058		
2017	8	Mikko Yrjänä	8			16			8		8									40	8
																				0	0
																				0	0
																				0	0
																				0	0
																				0	0
																				0	0
																				0	0
																				0	0
																				0	0
																				0	0

Kuva 13. Tuntien merkkaukspohja (Kuvankaappaus Mikko Yrjänä 2017)

Lisä- ja muutostyöt merkitään erikseen litteran lisäsarakeeseen. YHT -ruudun tuntimäärää kannattaa tarkkailla, että se on tehdyn tuntimäärän mukainen. Työtunteja täyttäessä pohjaan tulee olla hieman kriittinen tuntiappuihin syötetyn tiedon oikeellisuudesta. Litterointi on tarkastettava oikeaksi ennen syöttämistä merkkaukspohjaan. Valheellinen tieto vääristää!

### 3.3.3 Työtuntien vertaaminen urakkalaskentaan

Kun aloitustoimet on tehty ohjeen mukaan, voidaan vertaaminen aloittaa. Toteumaa arvioimalla saadaan ennuste lopputuloksesta. Arvioinnin on oltava realistinen, jotta ennuste on paikkaansa pitävä. Jälkilaskennan yhteydessä Exceliin voi tehdä esimerkiksi piirakkakaavioita, joista voi havainnoida, miten laskenta on eronnut toteutuneesta. Kuvassa 14 on esitetty seurantasivusta malli.

<u>Tuntien seuranta</u>							
		Laskettu	Menneet	Käytetty	Jäljellä	Toteuma [%]	Ennuste [tth]
1000)	Purku	30	10	33 %	20	50 %	-10
2000)	Perustukset ja ulkopuoliset rakenteet	60	2	3 %	58	10 %	-40
3000)	Runko- ja vesikattorakenteet	100	5	5 %	95	40 %	-87,5
4000)	Täydentävät rakenteet	30	21	70 %	9	25 %	54
5000)	Pintarakenteet	45	5	11 %	40	20 %	-20
6000)	Kalusteet, varusteet ja laitteet	30	2	7 %	28	10 %	-10
8000)	Työmaan käyttökustannukset	10	5	50 %	5	30 %	7
9000)	Työmaan yhteiskustannukset	15	2	13 %	13	20 %	-5
	LT		0				
	Urakkaan kuuluvat tunnit	320	52	16 %	268		-112

Kuva 14. Seurantasivu (Kuvankaappaus Mikko Yrjänä 2017)

### 3.4 Tehdyn järjestelmän toimivuus

Aluksi piti hieman tarkentaa, miten litteroita pitäisi merkitä. Tarkennuksien jälkeen merkittäminen alkoi kuitenkin sujua hyvin. Työntekijät ottivat uuden tuntilapun vastaan hyvin. Työnjohtajan pitää muistaa, mitkä työt ovat lisätöitä, tai muistaa sanoa työntekijöille, että merkitsee tuntilappuun LT. Järjestelmä toimii mielestäni hyvin, se antaa tarvittavan tiedon kuinka paljon työtunteja on käytetty laskentaan nähden ja toteumaprosentin kautta saa arvion lopputuloksesta. Mahdollisia ongelmia voi esiintyä, kun urakkalaskentaan lisätään työtuntien merkkaus- ja seurantasivut. Jos asetetut kaavat eivät ole oikein, antaa seuranta väärän tuloksen. Olen tehnyt kohtaan 3.3 mahdollisimman yksinkertaisen ohjeen aloitustoimista. Oikeintehtyjen aloitustoimien jälkeen järjestelmän pitäisi toimia. Sen käytössä tarvitaan normaalia osaamista Excel-ohjelmasta.



### 3.5 Kehitysmahdollisuudet tulevaisuudessa

Tulevaisuudessa työtuntien seuranta tulisi kehittää siten, että papereista luovuttaisiin ja työntekijät kirjaisivat työtuntinsa sähköisesti tai työtuntimäärät tulisivat työmaan leimauslaitteen mukaan. Kuitenkin siten, että työtunnit ovat litteroituja. Nykyistä järjestelmää voisi kehittää eteen päin niin, että laskennan oheen kopioitavien sivujen asettaminen tulee helpommaksi.

## 4 YHTEENVETO JA POHDINTA

Olen huomannut työmaata johtaessani, että työtuntien seuranta on erittäin tärkeä ja hyvä apukeino pitää kustannukset kurissa. Kehitetty järjestelmä tuo arvokasta lisätietoa käytettyjen työtuntien määrästä työmaan aikana ja jälkeen. Eri työvaiheiden jakaminen päälitteroille riittää tarkkuudeksi. Jos työtuntien seuranta ei toteutettaisi rakennustyömaalla, olisi projektinhallinta väistämättä puutteellista. Jälkilaskennasta saatu tieto on tärkeää, että tulevista tarjouslaskelmista saadaan mahdollisimman kilpailukykyisiä ja todenmukaisia. Olen käyttänyt kehitettyä työtuntien seurantajärjestelmää rakennustyömaalla ja huomannut sen toimivaksi. Opinnäytetyötä kirjoittaessani olen kehittynyt työnjohtajana ja ymmärrän paremmin rakennustyömaan eri kustannukset.

Tässä opinnäytetyössä kehitetty työtuntien seurantajärjestelmä on hyvä alku työtuntien seurannalle yrityksessä, jossa sitä ei ole ollut.

## LÄHTEET

Astora-Rakennus Oy:n www-sivut. Viitattu 20.3.2017. <http://www.astora.fi/>

Enkovaara, E. Haveri, H. & Jeskanen, P. 2000. Rakennushankkeen kustannushallinta. 4. uud. p. Helsinki: Rakennustieto Oy.

EVERY Jydacom Oy:n www-sivut. Viitattu 10.3.2017. <http://tuotteet.jydacom.fi/>

Lindholm, M. 2009. Kustannushallinta rakennushankkeessa. Helsinki: Suomen rakennusmedia Oy.

Marjasalo, A. & Koskenvesa, A. 2013. Työnjohdon ajankäyttö ja töiden johto. Rakentajain kalenteri 2014. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Takamäki Oy:n www-sivut. Viitattu 12.3.2017. <http://www.takamaki.fi/>

Tocoman Oy:n www-sivut. Viitattu 8.3.2017. <http://tocoman.fi/>

Yleisseloste Talo-80 nimikkeistöjärjestelmän mukaan. 1981. Helsinki: Rakentajain kustannus Oy

Vakkilainen, K. Vakkilainen, M. 2017. Takamäki Oy. Henkilökohtainen tiedonanto 15.3.2017.

TUNTIPÄIVÄKIRJA						
TYÖNSUORITTAJA						
VIIKKO						
Päivämäärä	Työpaikka	Työtehtävät	Huom.	Littera	Aika [h]	Km TES
ma						
ti						
ke						
to						
pe						
la						
su						
Hyväksytty						
Työnjohtajan allekirjoitus			Työnsuorittajan allekirjoitus			

# Työtuntien merkkaus:



## Päälitterat:

### 1000) Purku

- Piikkaus
- Vanhojen tavaroiden haalaus
- Kalusteiden purku
- Roilotus

### 2000) Perustukset ja ulkopuoliset rakenteet

- Anturat
- Perusmuurit
- Maanvarainen laatta

### 3000) Runko- ja vesikattorakenteet

- Kantavat väliseinät ja pilarit
- Laatat ja palkit
- Ulkoseinät
- Ullakko- ja kattorakenteet
- Katokset
- Elementit

### 4000) Täydentävät rakenteet

- Ikkunat
- Ovet
- Kevyet väliseinät
- Hormit
- Kaiteet, hoitotasot ja -sillat

### 5000) Pintarakenteet

- Sisäseinien pintarakenteet
- Sisäkattojen pintarakenteet
- Lattian pintarakenteet
- Tasoitus
- Maalaus

### 6000) Kalusteet, varusteet ja laitteet

### 8000) Työmaan käyttökustannukset

- Työnaikaiset rakenteet (telineet)
- Työnaikaiset asennukset
- Työmaan koneet ja laitteet
- Rahdit, tavaroiden purku

### 9000) Työmaan yhteiskustannukset

- Mittaukset
- Avustavat rakennustyöt
- Työmaan siivous

*Ohje:* Tuntipäiväkirjaan merkitään littera-osioon tehdyn työn kohdalle aina vähintään päälittera (esim. 1000, purku).

*Työnjohto määrittelee mahdolliset tarkemmat litterat esim. anturat 2021.*

*Jokainen työmaalla oleva työntekijä täyttää tuntipäiväkirjaa päivittäin.*

*Täytetty lomake palautetaan joka viikon maanantai työnhodolle.*

*Huom. -sarakkeeseen mahdolliset huomiot, esim. lisätyö.*

*Km tes -sarakkeeseen matka kotoa työpaikalle.*

## Litteroiden merkkaus periaate:

Esim. anturoiden teko päälittera 2000, sisältää anturoiden mitoitus, pohjat, muotit, raudoitukset, valu ja kaikki muut liittyvät työvaiheet.

## Alalitterat:

- 5058 Maalarit