

Tampereen ammattikorkeakoulu, amk-tutkinto
Rakennustekniikan koulutusohjelma
Rakennustuotanto
Joni Saaristenperä

Opinnäytetyö

Sähköinen työajanseuranta julkisivusaneeraus yhtiössä

Työn ohjaaja
Työn tilaaja
Tampere 4/2009

Tommi Lehtonen
Rappaustekniikka Laurell Oy

Tampereen ammattikorkeakoulu, amk-tutkinto

Rakennustekniikan koulutusohjelma

Tekijä Joni Saaristenperä

Työn nimi Sähköinen työajanseuranta julkisivusaneeraus yhtiössä

Sivumäärä 34+7

Valmistumisaika 4/2009

Työn ohjaaja Tommi Lehtonen

Työn tilaaja Rappaustekniikka Laurell Oy

TIIVISTELMÄ

Työssä käsiteltiin erilaiset vaihtoehdot sähköisen työajanseurannan järjestämiselle Tamperelaisessa julkisivusaneerausyrityksessä. Julkisivusaneerausalalla yksittäisellä työn johtajalla on useita työmaita johdettavanaan, tästä johtuen työajoissa pysymisen seuranta on perustunut lähinnä keskinäiseen luottamukseen. Työmaakäyttöön soveltuva sähköinen työajanseuranta on tekniikkana melko uusi, joten aiheesta on varsin niukalti julkista kirjallista aineistoa saatavilla. Tärkeimpänä tutkimusmenetelmänä on ollutkin tutkia alalla toimivien palveluntarjoajien palveluiden soveltumista kyseiseen käyttötarkoitukseen.

Työssä verrattiin neljän eri palveluntarjoajan laitteistoja. Tutustuttiin niiden ominaisuuksiin ja eroavaisuuksiin, sekä soveltuvuuteen rakennusalalle. Laitteistoista aiheutuvien kustannusten kuoleentuminen tutkittiin kolmessa eri vertailu tilanteessa. Työ sisältää liitteinä alalla toimivilta yrityksiltä saatuja tarjouksia jotka ovat luottamuksellisia.

Työssä tultiin siihen tulokseen, että sähköisen kulunvalvonnan järjestäminen kyseisessä yrityksessä olisi taloudellisesti kannattavaa, mutta johtuen empiirisen tutkimisen puuttumisesta jäävät tutkimuksen tulokset teoreettiselle tasolle. Johtuen tutkimustulosten teoreettisuudesta ei sähköisellä työajanseurannalla saatavia tuloksia voida kovinkaan tarkasti todentaa. On todennäköistä ettei työssä ole osattu ottaa kaikkia muuttujia huomioon.

Rakennusalan suhteellisten palkkakustannusten kasvaessa ja tekniikan kehittyessä sekä halventuessa tulee sähköinen työajanseuranta varmasti yleistymään myös rakennusalalla.

TAMK University of Applied Sciences

Construction technology, Construction Management

Writer Joni Saaristenperä

Name Electronic working hours monitoring in façade reconstructing company

Pages 34+7

Graduation time 4/2009

Thesis Supervisor Tommi Lehtonen

Co-operating Company Rappaustekniikka Laurell Oy

Abstract

This engineering thesis was produced to aid façade renovation company called Rappaustekniikka Laurell Oy to improve its working hour monitoring. Because electronic working hour monitoring technology that is suitable for construction works is relatively young there are very little public written information about it. That's why this thesis has mostly been made in corporation with service producers that operates in electronic working hour monitoring business.

The conclusions of this thesis where that its financially profitable to monitor working hours electrically in Rappaustekniikka Laurell Oy. All thou the results off the thesis are theoretic and there are no actual experiences of use of electronic working hour monitoring. That's why the results of this work are questionable and it is possible that not all the fact have been taken considered.

While payment costs in construction business are rising and electronic working hour technology is getting cheaper, will electronic working monitoring have bright future in construction business

Alkusanat

Haluan kiittää Rappaustekniikka Laurell Oy:n toimitusjohtaja Ilkka Laurellia työn aiheesta sekä mahdollisuudesta toteuttaa insinööriopintoja ja työntekoa yhtä aikaisesti lukuvuoden 2008-2009 aikana. Haluaisin myös kiittää sähköisen työajanseurannan alalla toimivia yrittäjiä heiltä saamastaan teknisestä tuesta ja neuvoista sekä muita, jotka ovat tehneet tämän työn valmistumisen mahdolliseksi. Iso kiitos kuuluu myös ystäville ja perheelle heiltä opiskeluinani saamastani tuesta ja ymmärryksestä. Lehtosen Tommille kiitokset ohjauksesta, jotta koko työ saatiin ajallaan kansiin.

Tampereella huhtikuussa 2009

Joni Saaristenperä

Sisällysluettelo

TIIVISTELMÄ	2
Abstract	3
Alkusanat	4
Sisällysluettelo	5
1 Johdanto	7
2 Tarvekartoitus	8
2.1 Lähtökohdat	8
2.1.1 Kohde yritys.....	8
2.1.2 Käytössä oleva työajanseuranta.....	9
2.1.3 Käytössä olevan toimintamallin hyödyt ja haitat.....	10
2.1.4 Työajankäytön seuranta	10
2.2 Tavoitteet uudelle järjestelmälle	11
2.2.1 Yleiskuvaus tavoitteellisesta järjestelmästä.....	11
2.2.2 Työmaapiste.....	12
2.2.3 Kirjautuminen työmaalla	13
2.2.4 Laki työturvallisuuslain muuttamisesta	13
2.2.5 Tiedonsiirto työmaalta työnjohdolle.....	14
2.2.6 Tiedon käsittely ja tiedonsiirto konttorilta tilitoimistolle	15
2.2.7 Tiedon toimitus tilitoimistolle ja palkanmaksu.....	15
3. Ratkaisuvaihtoehdot.....	16
3.1 Ratkaisuvaihtoehtojen kartoitus.....	16
3.1.1 Ratkaisun osat	16
3.1.2 Tilitoimiston toiminta	16
3.1.3 Deltabit Oy ja Gatekeeper- järjestelmä.....	16
3.1.4 Tamtron Solution Oy	18
3.1.5 Quick Tech Oy.....	18
3.1.5 Safetyset Oy	19
3.2 Laitteistojen ominaisuuksien ja kustannuksien vertailu	20
3.2.1 Laitteistojen ominaisuudet.....	20
3.2.2 Laitteistojen kustannusten kuoleentuminen yleisesti.....	20
3.2.3 Kustannusten kuoleentuminen laskenta 1	22
3.2.4 Kustannusten kuoleentuminen laskenta 2.....	23
3.2.5 Kustannusten kuoleentuminen laskenta 3	24
3.2.6 Laskentojen vertailu.....	25
4 Ongelmakohtien kartoitus sekä niiden ratkaisumallit.....	25
4.1 Tiedonsiirron turvaaminen.....	25
4.2 Laitteiston virransaannin turvaaminen.....	26
4.3 Laitteiston turvaaminen	26
4.4 Urakkapalkkauksen liittäminen	27
4.5 Väärinkäytös mahdollisuudet.....	27
4.6 Työajan käytön seuranta	27
4.7 Rajapinnat muihin järjestelmiin.....	28
5 Lopputulokset	29
5.1 Suositeltava ratkaisu	29
5.2 Palveluntarjoaja.....	29
5.3 Käyttöönotto ja testaus.....	29

5.4 Huolto ja ylläpito suunnitelma.....	30
5.5 Yhteenveto	30
Lähteet.....	31
Liitteet.....	32

1 Johdanto

Tämän työn tarkoituksena on tutkia sähköisten apuvälineiden käyttöönottoa työajanseurannassa rakennusalan yrityksessä, jonka pää toimialaa ovat julkisivusaneeraukset.

Työ on jaettu karkeasti neljään osaan. Ensimmäisenä osana on tarvekartoitus, jossa käsitellään tutkimuksen tekemiseen johtaneita tekijöitä sekä uudelta ratkaisumallilta vaadittavia ominaisuuksia. Toisena osiona esitellään markkinoilta löytyviä vaihtoehtoja. Kolmannessa osiossa puolestaan käydään läpi järjestelmässä esiintyviä ongelmia. Työn viimeisessä eli neljännessä osiossa on yhteenveto työstä.

Työn tavoitteena on tuottaa yritykselle pohjatiedot toimivan ja helposti hallinnoitavan työajanseurantajärjestelmän kehittämiseksi.

2 Tarvekartoitus

2.1 Lähtökohdat

2.1.1 Kohde yritys

Rappaustekniikka Laurell Oy on perustettu vuonna 1990. Sen perustaja ja omistaja on Ilkka Laurell. Yrityksen erikoisalaa ovat julkisivujen kokonaisvaltaiset peruskorjaukset. Näihin kuuluvat rappauksien, parvekkeiden, vesikattojen, ikkunoiden ja ovien uusimiset.

Parvekekorjauksia yritys on tehnyt vuosien varrella noin 1950 kpl ja rappauksien uusimisia noin 92 000 neliötä. Toiminta perustuu tyytyväisiin asiakkaisiin, urakan onnistumiseen niin työn, kuin materiaalienkin osalta. Liikevaihto vuonna 2008 oli noin 5,4 miljoonaa euroa.

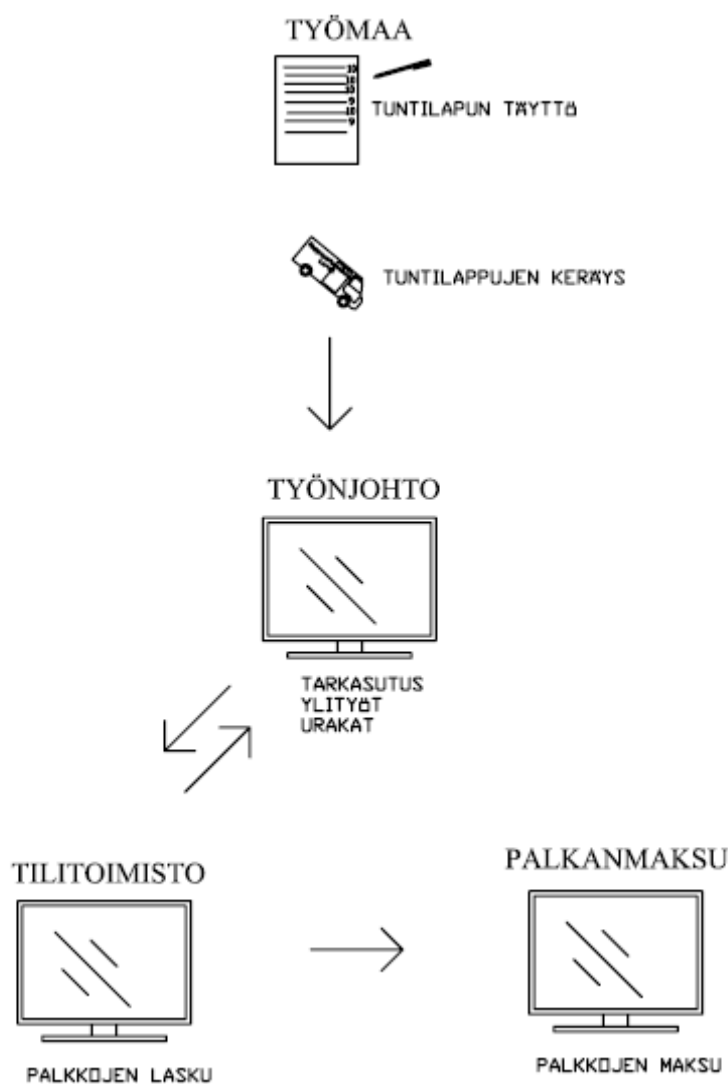
(Rappaustekniikka Laurell Oy 2009). Kuviossa 1 on esitettyä Rappaustekniikka Laurell Oy:n toimitiloja ja kalustoa.



Kuvio 1: Rappaustekniikka Laurell Oy:n kalustoa ja toimitiloja

2.1.2 Käytössä oleva työajanseuranta.

Julkisivusaneerausalalla yksittäinen työkohte ei riitä työllistämään työkohteen vaatimaa työjohtoa täysipäiväisesti. Tästä johtuen yksittäinen työjohtaja vastaa kahdesta viiteen työmaan päivittäisten asioiden sujuvuudesta. Työajanseuranta perustuu työntekijän ja työnantajan keskinäiseen luottamukseen. Työntekijät täyttävät henkilökohtaisen tuntilapun (Liite 1. Tuntilappu), jonka he toimittavat työjohtolle kahden viikon palkkajaksoissa. Työjohtaja tarkastaa tuntilapun ja kirjaa sen tiedot Excel-pohjaiseen tuntilistaan (Liite 2 Tuntilista.xls) Tuntilista lähetetään sähköpostitse tilitoimistoon, joka kopioi tiedot omaan palkanlasku-ohjelmaansa ja laskee palkat. Lopuksi tilitoimisto faksaa palkkatiedot yrityksen palkanmaksajalle. Kuviossa 2 on esitettynä yrityksen palkanmaksun osapuolet nykytilassaan.



Kuvio 2. Palkanmaksun osapuolet nykytilanne

2.1.3 Käytössä olevan toimintamallin hyödyt ja haitat

Käytössä oleva ratkaisumalli vaatii hyvin vähän järjestelyjä työmaalla. Riittää, että työnjohto varmistaa työntekijöillä olevan tyhjiä tuntiappuja. Vaikka tuntilappuja ei olisi palkkajakson alussa, voidaan niihin helposti täyttää tunnit palkkajakson myöhemmässä vaiheessa. Työnjohdon on erittäin hankalaa seurata tuntilistojen todenmukaisuutta. Luottamukseen perustuva järjestelmä aiheuttaa jännitteitä sekä työntekijöiden että työnjohdon välillä. Lisäksi nykyisessä järjestelmässä tiedot kopioidaan käsin lomakkeelta toiselle sekä työnjohdon että tilitoimiston toimesta. Kaksivaiheinen käsin kopioiminen altistaa palkanmaksun aina inhimillisille virheille, joita ilmenikin lukuisia kesän 2008 aikana.

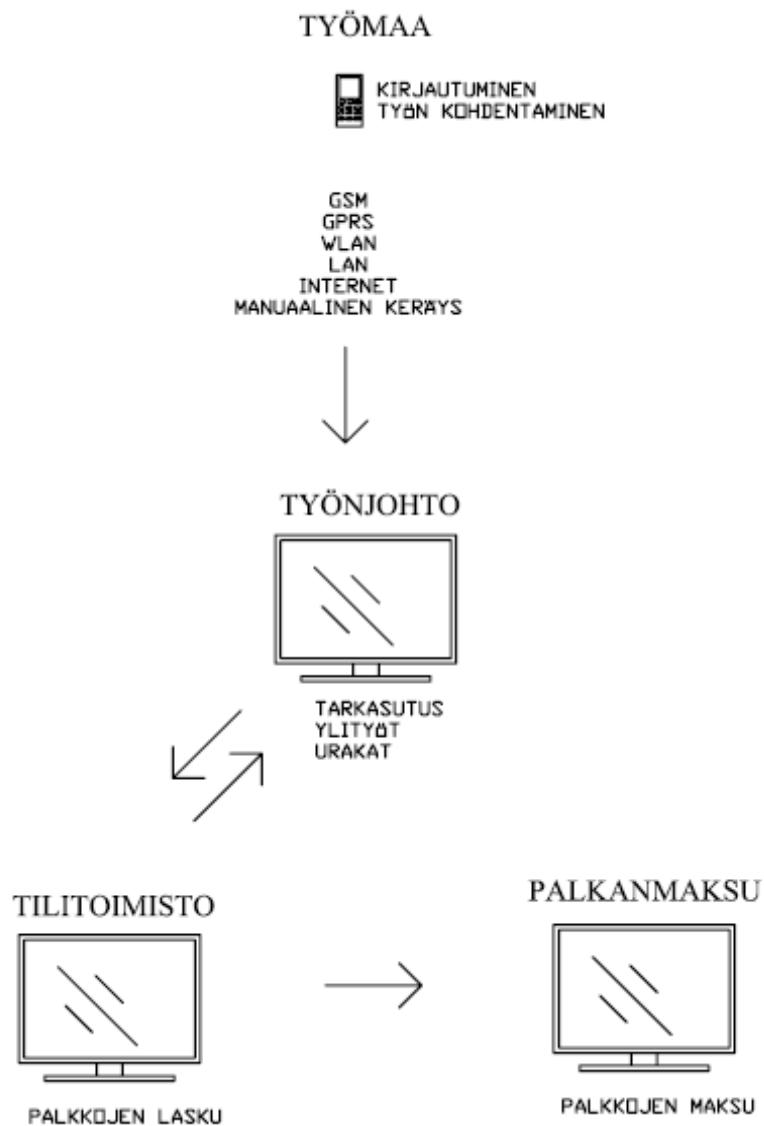
2.1.4 Työajankäytön seuranta

Työajan ohella seurataan työajankäyttöä. Rappaustekniikka Laurellilla on käytössä yritystä varten luotu kaksivaiheinen litterointijärjestelmä, jonka avulla käytetyistä työtunneista aiheutuvat kustannukset kohdennetaan oikeaan työkohteeseen ja oikeaan kulunimikkeeseen. Esimerkiksi littera 902/223 tarkoittaa As Oy Tampereen Tapiolla tapahtuvaa rappaustyötä. Työajankäytön seuranta helpottaa seuraamaan kustannusten kertymistä ja täten auttaa tehostamaan yrityksen toimintaa jatkossa.

2.2 Tavoitteet uudelle järjestelmälle

2.2.1 Yleiskuvaus tavoitteellisesta järjestelmästä

Palkanmaksun sujuminen vaatii monen eri osatekijän saumatonta yhteistyötä. Palkanmaksun luetettavuuden kannalta tärkeä tekijä on tiedonsiirto eri palkanmaksuvaiheiden välillä. Kuviossa 3 on esitettyinä palkanmaksuun liittyvät tekijät ja tehtävät sekä tiedon siirtymien tavoitellussa uudessa järjestelmässä.



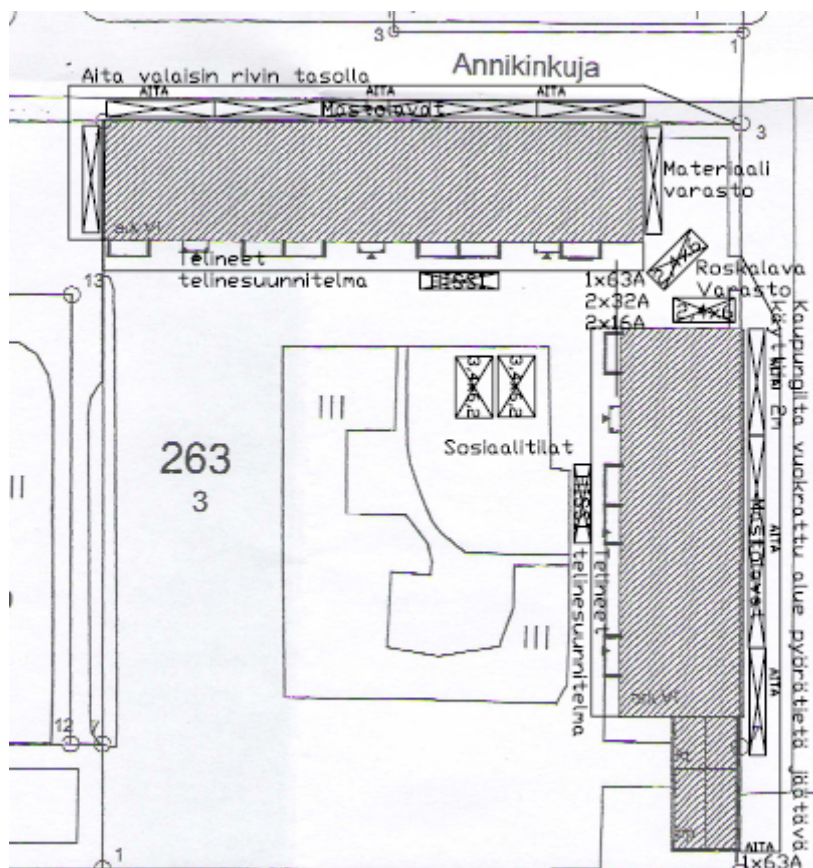
Kuvio 3: Palkanmaksun osapuolet tavoitetila.

2.2.2 Työmaapiste

Työmaalle tuleva tunnistuspiste vaikuttaisi yhdessä tiedonsiirron kanssa olevan tutkimuksen haastavin kohta. Markkinoilta löytyy paljon erilaisia työajanseurantalaitteistoja, mutta vain harvat niistä ovat suunniteltu siten, että ne suoraan voitaisiin ottaa käyttöön myös työmaaolosuhteissa.

Rakennustyöt julkisivusaneerausalalla painottuvat kesäaikaan, mutta on myös läpi talven kestäviä työmaita. Vaihtuvat sääolosuhteet asettavatkin laitteistolle omat vaatimuksensa. Työmaapiste voitaisiin joissain tapauksissa sijoittaa tilaajalta vuokrattuihin tiloihin, joissa säärasitukset laitteistolle jäisivät vähäisiksi. Kaikissa tapauksissa tämä ei kuitenkaan tulisi olemaan mahdollista. Todennäköisin laitteiston sijoituspaikka tulisi olemaan työmaan sosiaalitallassa tai sen seinässä. Sosiaalitalloissa on lämmitys, mutta sen virransaanti on usein liian epävarmaa takaamaan kalliin päätelaitteiston olosuhteita.

Päätelaitteet vaativat toimiakseen ulkoisen virtalähteen. Työmaalla sähkön saantia laitteelle ei aina pystytä kuitenkaan turvaamaan. Valittavalle laitteistolle olisi siis oltava asennettavissa varavirtalähde sekä muisti tiedon väliaikaista tallentamista varten. Kuvassa 4 on esitettyä tyypillisen julkisivusaneeraus työmaan aluesuunnitelma. Työmaan sosiaalitalojen sähköistys on toteutettu työmaasähköjen kautta.



Kuvio 4: As Oy Tampereen Tapio aluesuunnitelma suunnittelija Joni Saaristenperä 2009.

2.2.3 Kirjautuminen työmaalla

Tavoitteena olisi, että työntekijä töihin tullessaan ja sieltä lähtiessään tunnistautuisi työmaanpäätelaitteilla ja täten kirjauttaisi työpäivänsä pituuden. Kuviossa 5 on esitettyä seurantapäänteen sijoituspaikkana toimivia työmaakontteja As Oy Tampereen Tapion työmaalla. Vaihtoehtoisia tapoja työntekijän tunnistautumiseksi on useita. Yksinkertaisin vaihtoehto on tunnusluku, jolloin jokaiselle työntekijälle annetaan oma henkilökohtainen tunnusluku, jolla työntekijä tunnistautuu töihin tullessaan. Toisena vaihtoehtona ovat erilaiset maneettitunnistimet, joita on paljon erilaisia. Magneettitunnistimen voi halutessaan liittää myös kuvalliseen henkilökorttiin. Uusinta teknologiaa edustavat erilaiset sormenjälkitunnistimet. Myös kaikkien edellä lueteltujen yhdistelmät ovat mahdollisia. Edellä mainituista vain sormenjälkitunnistauminen on varma tapa henkilöidentiteetin määrittämiseksi, muut vaihtoehtoista ovat alttiita väärinkäytöksille.



Kuvio 5: Työmaakontteja As Oy Tampereen Tapion työmaalla

2.2.4 Laki työturvallisuuslain muuttamisesta

Rakennustyömaalla työskentelevillä on oltava näkyvillä kuvallinen henkilön yksilöivä tunnistin. Tästä määrää Suomen laissa kohta Laki työturvallisuuslain muuttamisesta 52 § Yhteisellä rakennustyömaalla työskentelevän henkilön tunniste. (www.finlex.fi) Henkilön sähköisen tunnustautumisen vaatima magneettitunnistin on asennettavissa henkilökorttiin. Samainen kortti toimisi täten sekä lain vaatimana kuvallisena henkilötunnisteena että yrityksen palkanmaksua helpottavana työajanseurantakorttina. Kyseistä järjestelmää puoltaa myös se, että henkilöllä olisi työaikaa kirjatakseen oltava henkilötunnistekortti mukanaan. Tämä varmasti nostaa motivaatiota kortin mukana pitämiseksi.

2.2.5 Tiedonsiirto työmaalta työnjohdolle

Vaihtoehtoisia tiedonsiirtomahdollisuuksia kulunvalvonnassa ovat:

- LAN (Lähiverkko)
- WLAN (Langatonlähiverkko)
- GPRS (Digitaalisiin matkapuhelinyhteyksiin perustuva tiedonsiirto)
- GSM/SMS (Digitaaliset matkapuhelinyhteydet, sekä tekstiviestit)
- kiinteä internetyhteys
- manuaalinen tiedonkeruu.

Teollisuuskäyttöön rakennetuissa työajanseurantajärjestelmissä käytetään useimmiten LAN tietoliikenneyhteyksiä, eli langallista lähiverkkoa tiedon siirtämiseksi kirjautumispisteeltä tiedonkeruupisteelle. Julkisivusaneerausyrityksen käytössä tiedonkeruupaikka tulisi kuitenkin sijoittamaan yrityksen toimistolla joka sijaitsee jopa kymmenien kilometrien päässä kirjautumispisteellä. Täten LAN – ja WLAN–yhteyksien käyttö ei tulisi kysymykseen.

Kiinteä internetyhteys tarjoaa tiedonsiirtoon kattavan vaihtoehdon. Internetinkäytön ongelmana on se, että harvalla kirjautumispäätelaitteella on itsenäisesti mahdollisuutta siirtää tietoa internetiin. Laitteen yhteyteen olisi siis hankittava internetyhteyden luomiseen pystyvä laite kuten PC. Työmaaolosuhteissa PC tai muu internetyhteyden muodostamiseen tarvittava laite lisäisi selkeästi järjestelmän haavoittuvaisuutta sekä kustannuksia.

Matkapuhelinteknologian kehittyessä ovat kehittyneet myös langattomat tiedonsiirtoyhteydet. Vartenotettavan vaihtoehdon tiedon siirtämiselle tarjoaa GSM-verkossa toimiva GPRS. Yhteys on edullinen ja melko kattava tiedonsiirtovaihtoehto. Kaikki kirjautumispäätelaitteet eivät kuitenkaan tue kyseistä tiedonsiirtotapaa.

GSM-verkossa liikkuvat SMS-viestit tarjoavat myös vaihtoehdon tiedon siirtämiselle ja töihin kirjautumiselle. Työntekijän omalla puhelimella lähetetyt viestit eivät kuitenkaan sinällään pysty varmentamaan työntekijän olinpaikkaa kirjautumishetkellä. On kuitenkin mahdollista asentaa työmaalle laite, joka Bluetooth-yhteyden avulla varmentaa työntekijä olevan laitteen välittömässä läheisyydessä tämän kirjautuessa töihin. Järjestelmän ongelmana on se, että se edellyttää työntekijällä olevan bluetooth-yhteydellä varustettu matkapuhelin aina töissä mukanaan. (Aarre Järvinen.2009).

Kiinteä tiedonkeruu edellyttäisi sitä että kirjautumislaitteen muisti keräisi tiedon palkkajaksolta, esim. kahdelta viikolta muistiinsa, minkä jälkeen tieto käytäisiin keräämässä laitteelta

sähköisesti tai fyysisesti toimitettavaksi eteenpäin. Järjestelmä ei mahdollistaisi työntekijöiden töihin tulon reaaliaikaista seurantaa.

2.2.6 Tiedonkäsittely ja tiedonsiirto konttorilta tilitoimistolle

Työntekijöiden kirjautumistietoja ei sinällään voida siirtää tilitoimistolle vaan niitä on käsiteltävä, tai ainakin niiden oikeellisuus on varmennettava. Rappaustekniikan Laurellin ja tilitoimiston väliseen sopimukseen ei kuulu ylitöiden tai työurakoiden laskemiset, vaan ne jäävät työnjohdon suoritettaviksi. Osa palveluntarjoajista tarjoaakin mahdollisuutta rakentaa rajapinta palkanlaskuohjelmistoihin, jotta palkanlaskutoimenpiteitä saataisiin helpotettua.

2.2.7 Tiedon toimitus tilitoimistolle ja palkanmaksu

Työnjohdon suorittamien palkanlaskutoimenpiteiden jälkeen palkkatiedot toimitettaisiin sähköisesti, joko sähköpostitse tai sähköistä web-lomaketta käyttäen tilitoimistolle. Varsinainen palkkojen lasku tapahtuu tilitoimistolla, joka ne laskettuaan toimittaa valmiit tilinauhat tarkastettavaksi työnjohdolle, joka tarkastaa tilinauhat. Kun tilinauhat on hyväksytty, toimittaa tilitoimisto tilinauhat Rappaustekniikka Laurell Oy:n palkanmaksuun, joka maksaa palkat. Moni vaiheinen palkanmaksu vie aikaa, joten palkkojen maksu työntekijälle tapahtuisi viikon kuluttua palkkajakson katkeamisesta.

3. Ratkaisuvaihtoehdot

3.1 Ratkaisuvaihtoehtojen kartoitus

3.1.1 Ratkaisun osat

Sähköinen työajan seuranta on yleisesti käytössä teollisuudessa, joten suurin osa järjestelmistä on luotu teollisuuden tarpeita silmällä pitäen. Rakennusalan muuttuvat työmaat ja luonnon-olosuhteet aiheuttavat teollisuudesta poikkeavia vaatimuksia järjestelmälle. Lähtökohtaisesti yhteistyötä tilitoimistona toimivan Talenom Oy:n kanssa päätettiin jatkaa ja uusi palkanmaksu järjestelmä luodaan yhteistyössä heidän kanssaan.

Varsinaisia työajanseurantajärjestelmiä Suomessa tarjoavat useat eri yritykset. Pääasiassa tarjolla olevat järjestelmät eivät kuitenkaan sinällään sovi Rappaustekniikka Laurell Oy:n käyttöön.

3.1.2 Tilitoimiston toiminta

Koska vanha Excel-pohjainen palkanmaksu oli käytössä osoittanut epäluotettavaksi, työlääksi ja erittäin alttiiksi inhimillisille virheille, päätettiin siitä luopua kevään 2009 aikana. Korvaavaksi järjestelmäksi päätettiin ottaa Talenom Oy:n tarjoama ePalkka järjestelmä. Kyseinen järjestelmä toimii HTML-pohjaisena, joten palkkatietojen syöttäminen ja tarkistaminen onnistuu millä tahansa internetyhteydellä varustetulla PC:llä, eikä se vaadi erillisiä ohjelmia. ePalkkaan syötetään vain työmaiden tiedot kohtaan kustannuspaikat, työlitterat kohtaan kustannuslajit sekä työntekijöiden tiedot, jonka jälkeen se on käyttövalmis. (Laura Heinilä 2009).

3.1.3 Deltabit Oy ja Gatekeeper- järjestelmä

Rappaustekniikka Laurell Oy on tehnyt pitkäaikaista yhteistyötä tietotekniikka-alan palveluita tuottavan Deltabit Oy:n kanssa. Tamperelainen Deltabit on ihmisten fyysisten ominaisuuksien mittaamiseen perustuvan biometrisen tunnistuksen sekä niihin liittyvien sovelluksien kotimainen pioneeri ja asiantuntija. (Deltabit Oy 2009.)

Deltabitin tuottaman järjestelmän nimi on Gatekeeper Pro ja siinä tunnistautuminen perustuu sormenjälkeen. Gatekeeper Pro järjestelmään voidaan liittää työn kustannuslajin kirjaaminen. Järjestelmän ongelmana on, että työmaayksikkö vaatii toimiakseen PC:n tiedonkäsittelyyn ja

lähetykseen, sekä se ettei järjestelmä ole säänkestävä. Kuviossa 6 on esitettynä Gatekeeper järjestelmä. (Jokke Turunen 2009)

Deltabit Gatekeeper Pro rakenne



Yleiset tiedot

Tietokanta: Firebird SQL
 Käyttöjärjestelmä ohjelmistoille ja tietokannalle: Windows 2000/ xp / Vista (win 2000/2003 server)
 Liityntä tunnistimiin : Serial
 Tiedonsiirto : Ethernet / Wiegand
 Käyttöjännite : 12-24 V DC
 Tunnistimen kotelointiluokka : IP 23
 Käyttölämpötila : -30 + 50 C (termostaattiohjattu)
 Tunnistimen lukutarkkuus 500 dpi

Kuvio 6: Gatekeeper järjestelmän rakenne.

Deltabit Oy teki järjestelmästäan tarjouksen rappaustekniikka Laurell Oy:lle 17.12.2008.

Kokonaiskustannuksiksi viisi päätelaitetta käsittäneestä järjestelmästä tulisi 7415,00 € (alv 0%)

Lisäksi asennus ja koulutus kustannukset. Liite 3 Deltabit tarjous 17.12.2008.

3.1.4 Tamtron Solution Oy

Tamtron Solutions Oy toimittaa, valmistaa ja kehittää kulunvalvonta-, työajanseuranta- ja tiedonkeruulaitteita. Tamtronilla on tarjota järjestelmä, joka toimii GSM-verkossa. Tamtronin järjestelmän heikkoutena on kustannusten litterointi, sillä laiteeseen pystyy tallentamaan vain 12 eri kustannusnimikettä. Laitteistossa ei myöskään ole sormenjälkitunnistusta. Hankinta hinnaltaan Tamtronin leimauspäätte GSM 550 on vertailun edullisin hinnaltaan vain 995,00 €/kpl. (Aarre Järvinen 2009.) Liitteenä 4 on Tamtron Oy:n tarjous Rappaustekniikka Laurellille.

3.1.5 Quick Tech Oy

Helsinkiläinen Quick Tech Oy Ltd markkinoi Elli -nimistä järjestelmää, jota käytetään muun muassa satamissa, joten laitteisto sopii olosuhdekestävyydeltään myös rakennustyömaa käyttöön. Elli GSM -järjestelmän tiedonsiirto onnistuu GSM-verkossa. Järjestelmässä tunnistauminen tapahtuu magneettitunnisteella, joka voidaan liittää kuvalliseen henkilökorttiin. Kuvassa 7 on esitettyä Elli -leimauspäätte (Matti Hartikainen 2009)



Kuvio 7: Elli leimauspäätte

Quick Tech Oy Ltd tarjoaa työnseurantapäätteen lisäksi paljon erilaisia ohjelmistoja ja palveluja. Yksittäisen Elli GSM laitteen hinnaksi muodostuu 1250 €. Muut järjestelmästä aiheutuvat kustannukset ovat eriteltyinä Liitteessä 5. Quick Tech Oy Ltd tarjous 10.2.2009.

3.1.5 Safetyset Oy

Safetyset Oy on vuonna 1994 perustettu maahantuontiyritys, jonka toimisto sijaitsee Helsingissä. Safetyset Oy maahantuo Biocrypt -merkkisiä biometrisen tunnistuksen laitteita, joita se toimittaa asennusliikkeiden välityksellä. Poiketen muista tutkituista vaihtoehtoista Safetyset Oy myös vuokraa laitteistoja. Laitteessa on 3G -tiedonsiirtomahdollisuudet ja se on vuokrattavissa hintaan 198€/kk/pääte alv 0%. Useissa päätteissä hinta nousee lineaarisesti. Laitteistojen vuokraaminen on varsin varteenotettava vaihtoehto, sillä laitteiden pääasiallinen käyttö kausi on vain noin kuusi kuukautta vuodesta. Kuviossa 8 on esitettyä Biocrypt päätelaite. (Caj Vesanto 2009.) Liitteenä 6 on Safetyset Oy:n tarjous.



Kuvio 8: Biocrypt päätelaite

3.2 Laitteistojen ominaisuuksien ja kustannuksien vertailu

3.2.1 Laitteistojen ominaisuudet

Palvelun tarjoajien tarjoukset poikkeavat toisistaan muodoiltaan ja sisällöiltään, joten suora vertailu on haastavaa. Itse päätelaitteen hinta muodostaa vain pienen osan kokonaisuudesta. Erilaiset ohjelmisto ja asennuskustannukset muodostavat suurimman osan aloituskustannuksista. Hankittaessa useita laitteita yksittäisestä laitteesta aiheutuvien kustannusten summa putoaa. Työn laskennoissa päädyttiin käyttämään viittä laitetta. Alla olevassa taulukossa 1 on vertailtuna laitteiden tärkeimpiä ominaisuuksia ja hintoja

Taulukko 1: Laite- ja palveluvertailu

Laite	sormenjälki-tunnistus	GSM Tiedonsiirto	Kustannus-laji seuranta	Hinta 1kpl	Hinta 5kpl	Ohjelmistot ja laitteet	Magneetti tunnistimet €/kpl	5 kpl käyttöön otto yhteensä
Gatekeeper	x		x	1 250,00 €	6 250,00 €	1 790,00 €		13 740,00 €
Tamtron		x	x (1)	995,00 €	4 975,00 €	1 507,00 €	19,35 €	7 540,25 €
Quick Tech		x	x	1 250,00 €	6 250,00 €	3 930,00 €	9,00 €	10 360,00 €
Biocrypt	x	x	??	198,00 €/kk	1000,00 €/kk	???		

Selityksiä

1) Vain 12 paikkainen muisti eri kustannuslajeille

2) Hintaan sisältyy 5 kpl 1000 €/kpl PC:itä tiedonsiirron järjestämiseksi

Tamtron ja Quick Tech tarjoavat GSM -tiedonsiirtoon ja työmaaolosuhteisiin koteloituna soveltuvan laitteiston. Kumpaankaan laitteistoista ei kuitenkaan tarjota liitettäväksi sormenjälkitunnistusta. Gatekeeper -järjestelmässä sormenjälkitunnistus on, mutta sen heikkoutena on GSM-verkossa toimivan tiedonsiirron puuttuminen.

3.2.2 Laitteistojen kustannusten kuoleentuminen yleisesti

Laitteiston aiheuttaman kustannussäästön laskennassa on monia vaikeasti arvioitavissa olevia tekijöitä. Erilaisten arvioitujen tekijöiden aiheuttamat kerrannaisvaikutukset saattavat aiheuttaa suuriakin eroja laskennan tuloksissa.

Kustannusten kuoleentumisaikaan vaikuttavia tekijöitä ovat

- laitteiston aloitus ja hankinta kustannukset
- laitteiston juoksevat kustannukset
- työntekijöiden työajan määrässä syntyvä säästö
- työnjohtajien työajan määrässä syntyvä säästö
- säästyvän työntekijöiden työajan keskihinta
- säästyvän työnjohdon työajan keskihinta
- työntekijöiden määrä
- työmaiden määrä

Erilaisten laskentamallien vähentämiseksi kaikissa laskelmissa on käytetty viittä työmaata. Laitteistojen tarvitseman huollon ja ylläpidon arvioiminen on hankalaa, mutta kokonaistuloksen kannalta taloudellisesti melko merkityksetön tekijä. Suurin laskemien tulokseen vaikuttava tekijä on päivittäisessä työajan määrässä saatava säästö. On vaikea arvioida, johtaako työajanseurannan sähköistäminen työpanoksen kasvamiseen kirjattua työtuntia kohti. Lisäksi työntekijöiden tuntiveloitus vaihtelee. Metallialan ammattimies maksaa sosiaalikuluneen 45 euroa tunnissa, kun taas rakennusalan työehtosopimuksen palkkaluokkaa I ansaitseva työntekijä maksaa noin 17 euroa tunnissa.

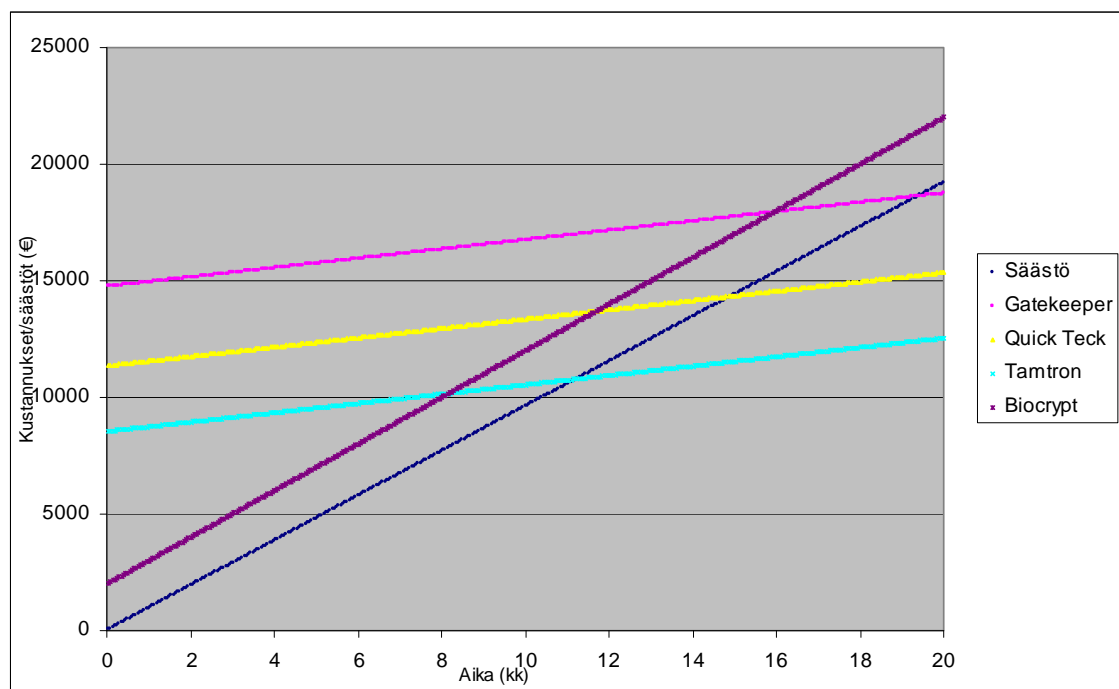
Julkisivusaneeraus on hyvin kausiluontoista toimintaa. Kauden kiireisimmässä vaiheessa heinäkuussa työmaita on noin kymmenen ja työntekijöitä päivittäin töissä noin 30. Talvisin taas kauden ollessa hiljaisimmillaan helmikuussa työmaita ja työntekijöitä on vain muutamia. Aloituskulujen osalta on varauduttava yllättäviin kustannuksiin, tästä johtuen laskennan aloituskustannuksiin on lisätty 1000 € valmistajaa kohden.

3.2.3 Kustannusten kuoleentuminen laskenta 1 vähän työmaita ja pieni työajansäästö

Laskennassa 1 on oletettu saatava työajan säästö, työntekijöiden lukumäärä ja keskituntipalkka pieneksi. Laskennalla saatavissa tuloksissa halvimman vaihtoehdon takaisinmaksuajaksi muodostuu noin 12 kuukautta. Käytännössä johtuen talven hiljaisuudesta tämä tarkoittaisi kahta toimikautta. Kuukausiveloitukseen perustuva Biocrypt -järjestelmä ei puolestaan maksaisi tällä laskentatavalla itseään koskaan takaisin. Taulukossa 2 on esitetty laskennassa 1 käytetyt arvot ja kuviosta 9 näkee erivaihtoehtojen kuoleentumisajat.

Taulukko 2: Laskennan 1 arvot

Säästö työajassa/työntekijä/päivä	0,2 h
Työntekijöiden lkm	10 kpl
Työntekijöiden keskiansio sis. Sos. kulut	24 €
Työmaiden lkm	5 kpl
Laitteiston aloitus kustannukset Gatekeeper	14 740 €
Laitteiston aloitus kustannukset Tamtron	8 540 €
Laitteiston aloitus kustannukset Quick Teck	11 360 €
Laitteiston juoksevat kustannukset €/kk	200 €
Säästö työnjohdon työssä €/kk	100 €
Laitteiston kustannukset €/kk biocrypt	1500 €
Laitteiston aloituskustannukset biocrypt	2000 €



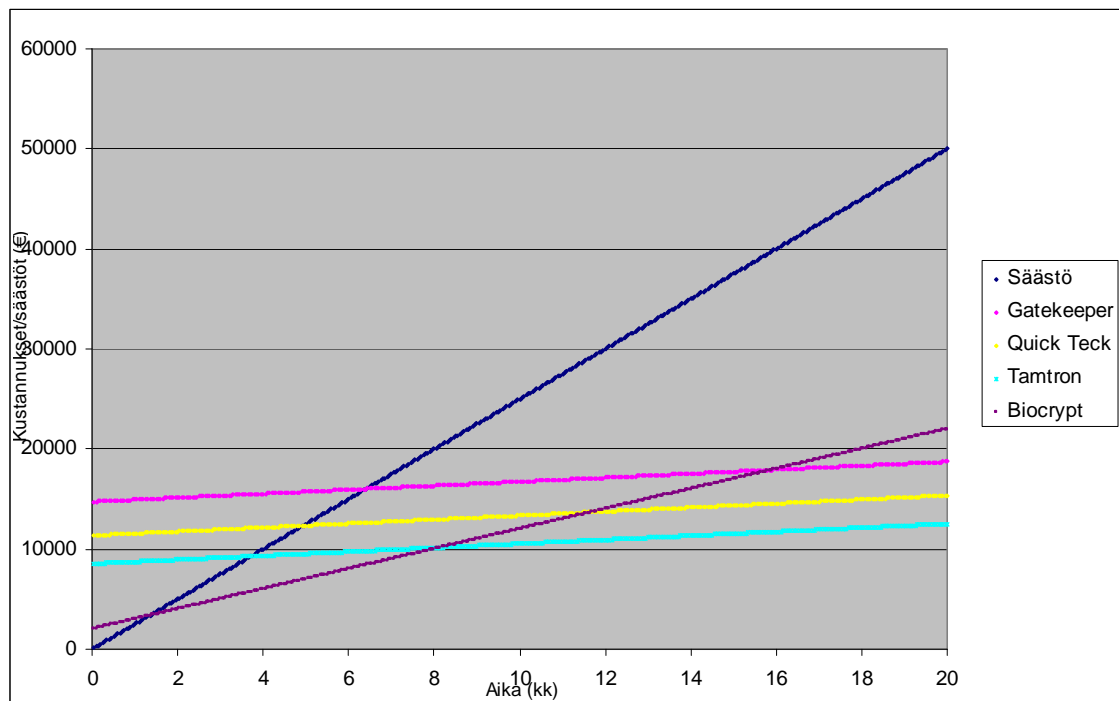
Kuvio 9: Laskenta 1 vähän työmaita ja pieni työajansäästö

3.2.4 Kustannusten kuoleentuminen laskenta 2 keskimääräisesti työmaita ja keskimääräinen työajansäästö

Laskennassa 2 on oletettu saatava työajan säästö, työntekijöiden lukumäärä ja keskituntipalkka keskimääräiseksi. Laskennalla saatavissa tuloksissa halvimman vaihtoehdon takaisinmaksuajaksi muodostuu noin 4 kuukautta. Kalleinkin vaihtoehto maksaisi itsensä takaisin yhden toimikauden aikana. Halvin vaihtoehto tuottaa 20 kuukauden laskennassa eli noin neljän vuoden aikana 38 000 euroa. Biocrypt puolestaan alkaisi tuottaa voittoa jo toisen toiminta kuukautensa aikana. Taulukossa 3 on esitetty laskennassa 2 käytetyt arvot ja kuviosta 10 näkee erivaihtoehtojen kuoleentumisajat.

Taulukko 3: Laskennan 2 arvot

Säästö työajassa/työntekijä/päivä	0,3333	h
Työntekijöiden lkm	15	kpl
Työntekijöiden keskiansio sis. Sos. kulut	25	€
Työmaiden lkm	5	kpl
Laitteiston aloitus kustannukset Gatekeeper	14 740	€
Laitteiston aloitus kustannukset Tamtron	8 540	€
Laitteiston aloitus kustannukset Quick Teck	11 360	€
Laitteiston juoksevat kustannukset	200	€
Säästö työnjohdon työssä €/kk	100	€
Laitteiston kustannukset €/kk biocrypt	1500	€
Laitteiston aloituskustannukset biocrypt	2000	€



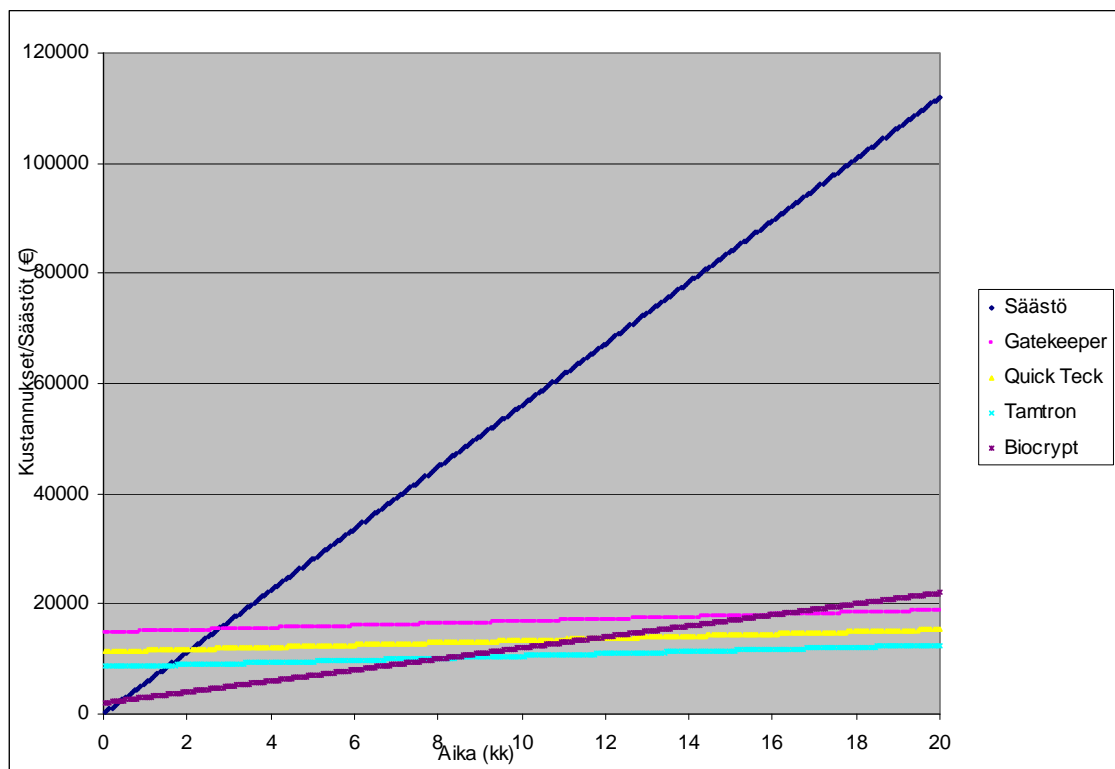
Kuvio 10: Laskenta 2 keskimääräisesti työmaita ja keskimääräinen työajansäästö

3.2.5 Kustannusten kuoleentuminen laskenta 3 paljon työntekijöitä ja runsas työajansäästö

Pääseminen laskennassa 3 käytettyihin arvoihin edellyttää vilkasta kesää, sekä paljolti ulkoistettuihin tuntityöntekijöihin pohjautuvaa toimintaa. Laskennalla saatavissa tuloksissa halvimman vaihtoehdon takaisinmaksuajaksi muodostuu vain 2 kuukautta. Kalleinkin vaihtoehto maksaisi itsensä takaisin alle neljässä kuukaudessa. Halvin vaihtoehto tuottaa 20 kuukauden laskennassa eli noin neljän vuoden aikana 115 000 euroa. Biocrypt puolestaan alkaisi tuottaa voittoa jo ensimmäisen viikon aikana. Taulukossa 4 on esitetty laskennassa 3 käytetyt arvot ja kuviosta 11 näkee erivaihtoehtojen kuoleentumisajat.

Taulukko 4: Laskennan 3 arvot

Säästö työajassa/työntekijä/päivä	0,5 h
Työntekijöiden lkm	20 kpl
Työntekijöiden keskiansio sis. sos. kulut	28 €
Työmaiden lkm	5 kpl
Laitteiston aloitus kustannukset Gatekeeper	14 740 €
Laitteiston aloitus kustannukset Tamtron	8 540 €
Laitteiston aloitus kustannukset Quick Teck	11 360 €
Laitteiston juoksevat kustannukset €/kk	200 €
Säästö työnjohdon työssä €/kk	100 €
Laitteiston kustannukset €/kk biocrypt	1500 €
Laitteiston aloituskustannukset biocrypt	2000 €



Kuvio 11: Laskenta 3 paljon työntekijöitä ja runsas työajansäästö

3.2.6 Laskentojen vertailu

Pienet muutokset laskennan arvoissa aiheuttavat suuria eroja laitteistojen kannattavuuksissa. Laskennan 1 arvoilla laskettaessa kustannusten kuoleentumiseen menee useita vuosia, kun taas laskennan 3 arvoilla kuoleentuminen tapahtuu jo muutamassa kuukaudessa. Julkisivualalla eri vuosien työtilanteessa ja työmaidentyypeissä saattaa tapahtua suuriakin muutoksia. Alana yleisesti julkisivusaneerausala on kasvava johtuen maamme asuntokannan ikääntymisestä. Vallitsevan taloustilanteen johdosta kilpailu alalla on kuitenkin kiristynyt huomattavasti. Uudisrakentamisen hiipuesssa olemattomiin on korjausrakentamisen puolelle vapautunut resursseja uudisrakentamisen puolelta.

Laskennassa 2 olevat arvot lienevät lähimpänä kesän 2009 tilannetta. Kyseisillä arvoilla laskettaessa tapahtuu kustannusten kuoleentuminen yhden kesän aikana. Jo kahdessa vuodessa halvin laitteisto tuottaisi yli 10 000 euron säästön työvoimakustannuksissa.

4 Ongelmakohtien kartoitus sekä niiden ratkaisumallit

4.1 Tiedonsiirron turvaaminen

Neljästä tutkitusta vaihtoehdosta kolme tarjosi GSM-verkossa toimivan tiedonsiirron. GSM-verkko on taajama-alueella Pirkanmaalla melko kattava. Suuret rakennukset saattavat tosin muodostaa pieniä katvealueita verkkoon. Laitteen sijoittamista työmaalle mietittäessä olisikin hyvä tarkastaa GSM-verkon signaalin vahvuus kyseisellä kohdalla. Deltabitin Gatekeeper järjestelmä ei itsessään sisällä GSM-tiedonsiirtoa. Käytännössä kyseinen laitteisto tulisi siis liittää laitteeseen, jolla tiedonsiirto järjestettäisiin. Tiedonsiirron järjestäminen ulkoisella laitteella lähes kaksinkertaistaa yksittäisen laitteen hankintahinnan lisäksi ulkoinen tiedonsiirrin lisää laitteiston haavoittuvuutta.

4.4 Urakkapalkkauksen liittäminen

Kun yksittäistä työnimikettä on työkohteessa paljon, tehdään työ tällöin urakkana. Urakkana työ tehdään joko, työstä erikseen sovittavalla tuntipalkalla tai kokonaishintana.

Kokonaishintaurakassa yksittäisestä työsuoritteesta tai työsuoritekokonaisuudesta sovitaan työntekijän tai työntekijäporukan kanssa urakkahinta. Urakkahinta maksetaan työntekijöille joko urakan päätyttyä kokonaisuudessaan tai sitä lyhennetään normaalin palkanmaksun yhteydessä erikseen sovittavalla tuntipalkalla ja urakanlopuksi urakkasummasta maksetaan pohjarahana, joka on urakkasumma lyhennettyä jo maksetuilla tuntipalkoilla.

Kokonaishintaurakassa työnantajan vastuu työntekijöiden työajan noudattamisesta vähenee, sillä työntekijän tulot eivät ole sidottu töissä olemiseen vaan tehtyyn työtulokseen. Työnjohdon vastuulle jää vaan seurata, että työnetenemisen suhteen pysytään aikataulussa.

Kokonaishintaurakka työmaalla sähköisen työajanseurannan merkitys on vähäinen, eikä selkeästi laskettavaa hyötyä saada. Sähköisellä työajanseurannalla voidaan kuitenkin kokonaisurakka palkkaus työmaalla seurata urakkaporukan työaikojen jakautumista ja täten helpottaa urakan pohjarahahan oikeuden mukaista maksua.

4.5 Väärinkäytös mahdollisuudet

Varteenotettavimmat palveluntarjoajat eivät tarjonneet käytettäväksi sormenjälkitunnistusta vaan erilaisia magneettitunnistimia. Magneettitunnistimen käyttö altistaa kuitenkin järjestelmän väärinkäytöksille, sillä yksittäinen työn tekijä saattaa lojaaliuttaan leimata myös työoverinsa aamulla töihin tulleeeksi. Epävarmuus leimaustietojen aitoudesta saattaa jo itsessään luoda jännitteitä työntekijöiden kesken, sekä työnjohdon ja työntekijöiden välillä.

Sormenjälkitunnistuksen keskeneräisyys teknologiana ei kuitenkaan puolla sen käyttöön ottoa työmaaolosuhteisiin ainakaan lähi tulevaisuudessa. Työn tekijöiden ja työantajapuolen tulisikin keskenään pyrkiä sopimaan vallitsevista pelisäännöistä sekä rangaistus- ja palkitsemismenettelyistä, jos väärinkäytöksiä ilmenee tai ei ilmene.

4.6 Työajan käytön seuranta

Vanhassa työajankäytönseuranta mallissa työntekijä kirjoitti tuntilappuunsa päivittäin tekemänsä työtehtävät, jotka työnjohtaja kirjasi kahden viikon välein litteroittain työajankäytön seurannaksi. Kyseinen malli tuottaa paljon varsinaisiin työlitteroihin soveltumattomia työtunteja ja suuri osa niistä onkin päätyneet yleiskuluiksi. Jos sähköiseen työajanseurantaan siirryttäisiin tulisi seuranta miettiä uudelleen. Vaihtoehtoja on kaksi, joko työnjohtaja arvioisi viikoittain työntekijöiden työtuntien jakautumisen työnimikkeittäin, tai työntekijä itse merkisi, joko töihin

tullessaan tai sieltä poistuessaan tekemänsä työnimikkeen työajanseuranta päätteelle. Työtekijän suorittama kirjaaminen edellyttäisi sitä, että heille järjestettäisiin koulutus yrityksen käyttämästä litterointijärjestelmästä ja että jokaisen työajanseuranta päätteen viereen laminoitaisiin muistilappu, jossa olisivat yrityksen käyttämät työlitterat.

4.7 Rajapinnat muihin järjestelmiin

Ideaali tilanteessa työajanseurantaohjelmaan olisi liitetty palkanlaskentaohjelma, joka olisi yhteensopiva tilitoimiston ohjelmistojen kanssa, tällöin työnjohdon tehtäväksi jäisi vain valvoa palkanlaskun ja työtuntien oikeellisuutta. Usean erilaisen muutoksen toteuttaminen yrityksessä tosin saattaisi aiheuttaa paljon erilaisia ongelmia. Ongelmien välttämiseksi ja niiden vaikutuksen minimoimiseksi uusien järjestelmien käyttöönotto tulisi tehdä vaiheittain, siten että ensimmäisessä vaiheessa käyttöön otetaan vain sähköinen työajanseuranta ja toisessa vaiheessa uudet palkanlaskuohjelmat. Työajanseurannan järjestäjää valittaessa on varmistettava, että mahdollisuus palkanlaskun uudistukselle säilyy.

5 Lopputulokset

5.1 Suositeltava ratkaisu

Yhteenvetona työstä voitaisiin todeta, että sähköiseen kulunvalvontaa siirtyminen kannattaa. Laitteiston kokeilu ennen varsinaista käyttöönottoa olisi kuitenkin suotavaa. Laitteiston taloudelliseen kannattavuuteen vaikuttaa monet ulkoiset tekijät, joten sitä ei voida virheettömästi tarkasti osoittaa ennen vuosien käyttöä.

Valittavassa ratkaisussa työntekijän tunnistamisen tulisi tapahtua magneetti tunnistimella ja laitteen tulisi siirtää tietonsa GSM-verkossa. Laitteeseen olisi suotavaa liittää myös Back-Ups varavirtalähde, jotta lyhyistä vitakatkoksista selvittäisiin järjestelmän häiriintymättä.

5.2 Palveluntarjoaja

Tässä työssä tutkituista vaihtoehtoista varteenotettavimmaksi vaihtoehdoksi osoittautui Quick Tech Oy ja heidän Elli järjestelmänsä. Valinnassa tärkeimpänä etuna kilpailijoihin voidaan pitää tarjottua kolmen kuukauden koekäyttöä. Elli järjestelmä toimii GSM-verkossa ja tunnustautuminen tapahtuu magneettitunnistimin, joihin on liitettävissä kuvallinen henkilöllisyyskortti. Kustannuksiltaan Elli järjestelmä asettuu tutkimuksen keskivaiheille.

5.3 Käyttöönotto ja testaus

Quick Teck Oy tarjoaa kolmen kuukauden ilmaisen testauksen järjestelmälleen. Valittavaksi koetyömaaksi tulisi järjestää mielellään melko suuri ja monipuolinen työmaa, jossa omien töiden ja tuntitöiden osuus olisi melko suuri. Tällä hetkellä käynnissä olevien työmaiden omien työntekijöiden töiden osuus on melko pieni. Laskennassa olevien kohteiden määrän perusteella on kuitenkin odotettavissa, että uusia kohteita tulee vielä kesälle 2009. Koe kuukausien aikana järjestelmä pyrittäisiin ottamaan mahdollisimman täydellisesti käyttöön, siten että koeajan päättyessä käytettävissä olisi mahdollisimman paljon tietoa laitteen toiminnasta ja soveltuvuudesta alan ja yrityksen asettamiin erityisvaatimuksiin.

5.4 Huolto ja ylläpito suunnitelma

Laitteiston koekäytön aikana tulisi myös suunnitella sen käytön vaatima huolto- ja ylläpitotarve. Palveluntarjoajat tarjoavat varsin varteenotettavia huolto- ja ylläpito-ohjelmia, mutta niistä aiheutuvat lisäkustannukset osaltaan heikentävät järjestelmän kannattavuutta. Onkin pyrittävä koekäytön aikana mahdollisimman tarkkaan määrittelemään laitteiston vaatima huolto- ja ylläpitotarve, jotta mahdollinen ulkoistamispäätös voidaan tehdä koejakson päätyttyä.

5.5 Yhteenveto

Työntekijöiden palkkojen noustessa ja sähköiseen kulunvalvontaan tarvittavan tekniikan tullessa edullisemmaksi ja paremmin työmaalle sopivaksi tulevat sähköiset työajanseuranta järjestelmät työmailla varmasti yleistymään. Tätä kirjoittaessa vallitseva taloudellinen tilanne pakottaa urakoitsijan etsimään säästöjä pienistäkin asioista pysyäkseen kilpailukykyisenä. Toisaalta uudet investoinnit on mietittävä erittäin tarkkaan, jotta virheinvestoinneilta vältytään. Kannattavuuslaskelmiin vaikuttavat useat vaikeasti arvioitavat tekijät tekevät laskelmien lopputuloksista helposti virheellisiä.

Lähteet

Aarre Järvinen Tamtron Solutions Oy Haastattelu 23.1.2009 Rappaustekniikka Laurell Oy:n toimisto

Caj Vesanto Safetyset Oy sähköpostiviesti 10.2.2009

Deltabit Oy. [www-sivu]. [viitattu 14.3.2009] Saatavissa: <http://www.deltabit.fi/>

Jokke Turunen Deltabit Oy Haastattelu 15.12.2008 Deltabit Oy Tampereen toimipiste

Laura Heinilä Talenom Oy Haastattelu 7.1.2009 Talenom Oy:n Tampereen toimipiste.

Matti Hartikainen Oy Quick Tech Ltd Puhelinhaastattelu 25.1.2009

Rappaustekniikka Laurell Oy [www-sivu]. [viitattu 7.2.2009] Saatavissa: <http://www.rappaustekniikka.com/>

Suomenlaki [www-sivu]. [viitattu 17.2.2009] Saatavissa: <http://www.finlex.fi/>

Liitteet

Liite 1. Tuntilappu

Liite 2. Tuntilista.xls

Liite 3. Deltabit tarjous 17.12.2008. (luottamuksellinen)

Liite 4. Tamtron Solution Oy tarjous 23.1.2009 (luottamuksellinen)

Liite 5. QuickTech tarjous 10.2.2009. (luottamuksellinen)

Liite 6.. Biocrypt tarjous (luottamuksellinen)

