



SAVONIA

■ OPINNÄYTETYÖ - AMMATTIKORKEAKOULUTUTKINTO
TEKNIIKAN JA LIIKENTEEN ALA

RAKENNUSYRITYKSILLE SUUNNATTUJEN TOIMINNANOHJAUSJÄRJESTELMIEN VERTAILU

TEKIJÄ: Anssi Räsänen

| | | | |
|---|-----------|--------------------|-------|
| Koulutusala Tekniikan ja liikenteen ala | | | |
| Koulutusohjelma Rakennustekniikan koulutusohjelma | | | |
| Työn tekijä(t) Anssi Räsänen | | | |
| Työn nimi Rakennusyrityksille suunnattujen toiminnanohjausjärjestelmien vertailu | | | |
| Päiväys | 18.4.2016 | Sivumäärä/Liitteet | 43/17 |
| Ohjaaja(t) Hannu Haaranen, pt. tuntiopettaja, Savonia-ammattikorkeakoulu Matti Ylikärppä, pt. tuntiopettaja, Savonia-ammattikorkeakoulu | | | |
| Toimeksiantaja/Yhteistyökumppani(t) Rakennustyö Salminen Oy/Pekka Salminen | | | |
| <p>Tiivistelmä</p> <p>Yleisen digitalisaation myötä myös rakennusalan yrityksille on saatu uuden teknologian mahdollistamia sovelluksia ja toimintoja. Yrityksen toimintoja yhdistäviä toiminnanohjausjärjestelmiä on ollut käytössä monilla tuotannonalan yrityksillä, mutta rakennusalan tyypillisen toiminnan vuoksi tällaiset järjestelmät eivät ole soveltuneet rakennusalan yritysten käyttöön. Digitalisaation myötä on tullut tarjolle myös rakennusalan soveltuvia toiminnanohjausjärjestelmiä, ja opinnäytetyön tavoitteena olikin vertailla erilaisia rakennusalan yrityksille suunnattuja toiminnanohjausjärjestelmiä. Vertailun tarkoituksena oli saada kattavat tiedot järjestelmien ominaisuuksista työn toimeksiantajalle Rakennustyö Salminen Oy:lle.</p> <p>Opinnäytetyössä vertailtiin erilaisten toiminnanohjausjärjestelmien ominaisuuksia. Järjestelmien vertailua varten tehtiin tiedonkeruuta, johon käytettiin verkkolähteitä ja kyselytutkimuksia. Opinnäytetyöhön liittyen toteutettiin kyselytutkimukset toimeksiantajan työnjohdolle sekä seitsemälle eri toiminnanohjausjärjestelmää tarjoavalle yritykselle, joista neljä yritystä osallistui kyselyyn. Kyselytutkimukset toteutettiin sähköpostitse, joista järjestelmiä tarjoaville osoitettu kysely oli vapaamuotoinen ja työnjohdolle suunnattu osittain vapaamuotoinen ja osittain lomakepohjainen. Lisäksi opinnäytetyön teoriaosuudessa perehdyttiin rakennushankkeen hallintaan, tietotekniikkaan rakennusalan sekä toiminnanohjausjärjestelmien perusteisiin.</p> <p>Opinnäytetyön tuloksena tuotettiin toiminnanohjausjärjestelmien vertailu, jossa oli mukana seitsemän eri järjestelmätuottajan tarjoamaa järjestelmää. Järjestelmien vertailussa tarkasteltiin järjestelmien ominaisuuksia, vahvuusalueita sekä niiden keskinäisiä eroavaisuuksia. Järjestelmien vertailun pohjalta tehtiin lisäksi erillinen raportti-pohjainen koonti opinnäytetyön toimeksiantajalle. Opinnäytetyötä on mahdollista hyödyntää kun valitaan toiminnanohjausjärjestelmiä tarkempaan vertailuun tai yrityskohtaiseen arviointiin.</p> | | | |
| Avainsanat Rakentaminen, rakennushanke, toiminnanohjaus, toiminnanohjausjärjestelmä, digitalisaatio | | | |
| | | | |

| | | | |
|---|---------------|------------------|-------|
| Field of Study Technology, Communication and Transport | | | |
| Degree Programme Degree Programme In Construction Engineering | | | |
| Author(s) Anssi Räsänen | | | |
| Title of Thesis Comparison of Enterprise Resource Planning Systems Made for Construction Companies | | | |
| Date | 18 April 2016 | Pages/Appendices | 43/17 |
| Supervisor(s) Mr Hannu Haaranen, Lecturer and Mr Matti Ylikärppä, Lecturer | | | |
| Client Organisation /Partners Rakennustyö Salminen Oy/Mr Pekka Salminen | | | |
| <p>Abstract</p> <p>Because of the ongoing digitalization companies also in building trade are getting new applications and functions enabled by the new technology. Systems known as enterprise resource planning systems (ERP-system), which connect a company's different functions together, have been in use for some time in many industries. However, due to the characteristics of the building trade, these systems have not been suitable for construction companies. As a result of general digitalization, more software producers are offering enterprise resource planning systems directed to construction companies. The objective of this thesis was to compare different ERP-systems directed to construction companies. The main aim of this thesis was to get comprehensive features from different ERP-systems for the client Rakennustyö Salminen Oy.</p> <p>For this thesis a comparison of features from different systems was made. Data for the comparison was collected from web sources and with the help of questionnaires. The questionnaires were sent to the client's supervisory staff and to seven different companies producing ERP-systems of which four companies participated. The survey to software companies was conducted as a free-form query and the survey to the supervisory staff was partly a free-form query and partly a questionnaire form. Both surveys were carried out by email. The theory section of the thesis dealt with the management of the building project, information technology in the building trade and the basics of ERP-systems.</p> <p>As a result of this thesis, a comparison between seven different ERP-systems from different software companies was made. The different features, strong areas and differences between ERP-systems were examined in the comparison. In addition, a separate report was made for the client. This thesis can be utilized when choosing ERP-systems for a more accurate comparison or when evaluating the company's needs.</p> | | | |
| <p>Keywords Construction, building project, enterprise resource planning, ERP system, digitalization</p> | | | |
| | | | |

SISÄLTÖ

| | | |
|-------|--|----|
| 1 | JOHDANTO | 6 |
| 1.1 | Tausta- ja tavoitteet..... | 6 |
| 1.2 | Rakennustyö Salminen Oy | 7 |
| 2 | RAKENNUSHANKKEEN HALLINTA..... | 8 |
| 2.1 | Tuotannonhallinta | 8 |
| 2.1.1 | Tuotannonsuunnittelu | 9 |
| 2.1.2 | Tuotannon valvonta ja ohjaus | 9 |
| 2.1.3 | Sopimukset..... | 11 |
| 2.1.4 | Raportointi..... | 12 |
| 2.2 | Työturvallisuuden hallinta | 12 |
| 2.3 | Aikataulu | 14 |
| 2.4 | Laatu ja laadunhallinta | 15 |
| 2.5 | Kustannusten hallinta | 17 |
| 3 | TIETOTEKNIikka RAKENNUSALALLA | 18 |
| 3.1 | Digitalisaatio..... | 18 |
| 3.2 | Tietotekniikan hyödyntäminen ja tulevaisuus | 19 |
| 4 | TOIMINNANOHJAUSJÄRJESTELMÄ..... | 21 |
| 4.1 | Toiminnanohjausjärjestelmien hyödyt | 21 |
| 4.2 | Toiminnanohjausjärjestelmien valinta ja käyttöönotto | 22 |
| 4.3 | Vertailtavat toiminnanohjausjärjestelmät | 23 |
| 4.3.1 | EAST DataConst Työmaaajärjestelmä | 24 |
| 4.3.2 | EVERY Jydacom -toiminnanohjausjärjestelmä | 25 |
| 4.3.3 | Rossum Toiminnanohjaus | 27 |
| 4.3.4 | TaloSofta | 28 |
| 4.3.5 | TimeWorks® Construction -ohjelmistoratkaisu | 29 |
| 4.3.6 | Tocoman-ratkaisu | 31 |
| 4.3.7 | Toiminnanohjausjärjestelmä Adminet | 32 |
| 4.4 | YHTEENVETO JÄRJESTELMIEN VERTAILUSTA | 34 |
| 5 | OPINÄYTETYÖN KYSELYTUTKIMUKSET | 38 |
| 5.1 | Kysely työnjohdolle | 38 |
| 5.2 | Kysely järjestelmätuottajille | 39 |

| | | |
|---|---|----|
| 6 | YHTEENVETO JÄRJESTELMÄN VALINNASTA | 40 |
| 7 | POHDINTA..... | 41 |
| | LÄHTEET | 42 |
| | LIITTEET | 44 |
| | LIITE 1: KYSELY TIETOJÄRJESTELMIEN KÄYTÖSTÄ TYÖNJOHTOTEHTÄVISSÄ | 44 |
| | LIITE 2: KYSELY TOIMINNANOHJAUSJÄRJESTELMÄSTÄ | 45 |
| | LIITE 3: TOIMINNANOHJAUSJÄRJESTELMIEN VERTAILUN RAPORTTI..... | 46 |

1 JOHDANTO

1.1 Tausta- ja tavoitteet

Tietotekniikan hyödyntämien on tehnyt digitalisaation myötä murrosta rakennusosalalla. Digitalisaatio on tuonut mukanaan erilaisia sovelluksia myös toiminnaltaan perinteikkäänä pidetyn rakennusalan käyttöön. Yrityksen toimintoja yhdistäviä toiminnanohjausjärjestelmiä on ollut aikaisemmin käytössä muilla tuotannonalan yrityksillä, mutta rakennusalan omalaatuisen toiminnan vuoksi nämä järjestelmät eivät ole soveltuneet suoraan rakennusyritysten käyttöön. Viime vuosien aikaan on alkanut tulla suoraan rakennusalan yrityksille suunnattuja toiminnanohjausjärjestelmiä.

Toiminnanohjausjärjestelmillä on mahdollista yhdistää merkittävä osa yrityksen toiminnoista saman järjestelmän alle. Toiminnanohjausjärjestelmillä on mahdollista tehostaa yrityksen liiketaloudellista toimintaa ja jopa parantaa kilpailukykyä. Tämän vuoksi järjestelmien ominaisuuksien ja toimintojen eroihin tulee perehtyä asianmukaisella laajuudella.

Opinnäytetyön tavoitteena on perehtyä erilaisiin rakennusosalalle suunnattuihin toiminnanohjausjärjestelmiin. Tavoitteena on valita kattava otanta erilaisia järjestelmiä ja verrata näiden eroavaisuuksia keskenään. Opinnäytetyön teoriaosuudessa tarkastellaan aluksi rakennushankkeen hallintaan liittyviä osa-alueita. Ennen työn toiminnanohjausjärjestelmien vertailua käsitellään tietotekniikan käyttöä rakennusosalalla, sen tulevaisuuden näkymiä sekä toiminnanohjausta käsitteenä. Työ toteutetaan tiedonkeruulla jossa käytetään verkkoaineistoja sekä kyselytutkimuksia. Kyselytutkimukset tehdään toiminnanohjausjärjestelmiä tarjoaville yrityksille sekä työn tilaajan organisaation työnjohdolle. Työn tilaajana toimii Rakennustyö Salminen Oy. Työn tarkoituksena on tuottaa kattava vertailu toiminnanohjausjärjestelmistä, jota työn tilaajan on mahdollista hyödyntää valittaessa yrityksen käyttöön sopivinta järjestelmää. Opinnäytetyön tuotoksena laaditaan tilaajalle erillinen koonti vertailuista järjestelmistä.

1.2 Rakennustyö Salminen Oy

Rakennustyö Salminen Oy on vuonna 2004 perustettu rakennusalan yritys, joka toimii pääsääntöisesti Pohjois-Savon alueella. Rakennustyö Salminen Oy on kasvava yritys, joka on viimeisen vuosikymmenen aikana kasvattanut osuuttaan merkittävästi rakentajana Pohjois-Savossa. Rakennustyö Salminen Oy:n liikevaihto oli vuonna 2015 noin 16,5 miljoonaa euroa ja yritys työllistää noin 50 henkilöä.

Rakennustyö Salminen Oy toteuttaa monipuolisesti rakennustöitä sekä uudis- että korjausrakentamisen puolella. Yrityksen ydiosaamiseen kuuluvat liike- ja toimitilojen rakentaminen sekä kiinteistökehittäminen ja asuntotuotanto. Yrityksen pääperiaatteena on vastuu; joka Rakennustyö Salminen Oy:lle tarkoittaa ekologisia ratkaisuja, pitäviä aikatauluja sekä lupausten lunastamista. (rakennustyo.net.)

”Meille jokainen päivä on mahdollisuus olla tekemässä tilaa huomiselle” (rakennustyo.net).

2 RAKENNUSHANKKEEN HALLINTA

Tyypillinen rakennushanke sisältää viisi vaihetta: tarveselvityksen, hankesuunnittelun, rakennussuunnittelun, rakentamisen ja käyttöönoton. Tyypillisessä rakennushankkeessa voidaan luetella viisi hankkeen organisaatiossa toimivaa osapuolta: käyttäjä, rakennuttaja, suunnittelija, rakentaja ja viranomainen. Edellä mainittuja hankkeen vaiheita sekä osapuolten tehtäviä voidaan myös käyttää sovellettuna kaikenlaisissa talonrakennushankkeissa. (RT 10–10387 Talonrakennushankkeen kulku 1989.)

Yleisesti katsoen voidaan kuitenkin sanoa, että jokainen rakennushanke on ominaisuuksiltaan omanlaisensa ja eroaakin edellisestä hankkeesta aina jollain tasolla. Hankkeen ominaispiirteistä riippuen hankkeen osapuolien tehtävät ja vastuut voivat vaihdella ja näin ollen esimerkiksi suunnittelija ja rakentaja voivat hyvinkin olla sama taho. Rakennushankkeet voivat erota sisällöiltään esimerkiksi suunnittelun, toteutusmuodon tai sopimussuhteiden osalta.

Vaikka rakennushanketta kuvaavaa on projektikohtaisuus sekä yksilöllisyys, voidaan rakennusprojektin sanoa sisältävän samoja osa-alueita hankkeesta riippumatta. Rakentaminen on tyypillisesti projektitoimintaa jolle on määritetty selkeä sisältö, projektin alkua ja loppuhetki sekä projektin toteutuksesta vastaava organisaatio (Kankainen & Pekkanen). Hankkeen muotoutumista ohjaavat pääsääntöisesti sopimussuhteet toteutusorganisaation välillä sekä yleinen lainsäädäntö, joka määrittää velvollisuudet ja vastuut hankkeessa.

Rakennushankkeen ominaispiirteistä riippumatta projektin onnistuminen vaatii samojen osa-alueiden onnistunutta hallintaa. Rakennushankkeen hallinnan pääosa-alueita ovat aikataulu, laatu, työturvallisuus ja kustannukset, jotka kattavat periaatteessa koko rakennusvaiheen toiminnan ja ovat keskeisessä osassa rakentamisessa hankkeesta riippumatta. Osa-alueet linkittyvät toisiinsa hankkeen tuotannonohjauksessa ja voivat myös vaikuttaa toisiinsa määrävinä ja ohjaavina tekijöinä.

2.1 Tuotannonhallinta

Tuotanto on rakennushankkeen konkreettisen tekemisen eli rakentamisen suunnittelua ja toteuttamista. Tuotannon tavoitteena on toteuttaa rakentaminen suunnitellun mukaisesti. Tuotannon keskeisiä ohjattavia osa-alueita ovat talous, ajallinen toteutuminen ja laatu. Kyseisten osa-alueiden hallinta edellyttää että rakentamisen yksittäiset tehtävät suunnitellaan kokonaisuutta palveleviksi. Tuotannonhallintaa voi yksinkertaistetusti pitää tehtävien ja työvaiheiden suunnitteluna siten, että ne sijoittuvat keskenään riippuvuuksien mukaan rakentamisvaiheen aikajanelle mahdollisimman tehokkaasti. (Kankainen & Pekkanen; Junnonen 2010, 7 - 11.)

Tuotannonhallinta käsittää tuotannonsuunnittelun, -valvonnan ja -ohjauksen. Nämä kolme osa-aluetta muodostavat ketjun johon tuotannonhallinta kokonaisuudessaan perustuu. Kokonaisuuden taustalla on tuotantoa hyödyntävät suunnitelmat, joiden toteutumista seurataan ja pyritään noudattamaan. (Junnonen 2010, 7 - 11.)

2.1.1 Tuotannonsuunnittelu

Tuotannonsuunnittelu on keskeinen osa tuotannonhallinnan kokonaisuudessa. Tuotannonsuunnittelulla on tarkoituksena selvittää mitä hankkeessa aiotaan tehdä, mitä voidaan tehdä, milloin voidaan tehdä ja kuinka tällöin toimitaan. Tavoitteena suunnittelulla on varmistaa hankkeen tavoitteiden ja vaatimusten saavuttaminen. Tuotannonsuunnittelu voi olla läpi hankkeen jatkuvaa, jolloin suunnitelmia joko muutetaan tai tarkennetaan. Rakennushankkeessa tehtävä tuotannonsuunnittelu voidaan jakaa neljään ajankohtaan. Suunnittelua tehdään hankkeen tarjousvaiheessa, ennen rakentamisvaiheen alkamista, ennen yksittäisten työtehtävien aloittamista ja mahdollisten ongelmien ratkaisemiseksi tuotannon aikana. (Junnonen 2010, 7 - 11; Ratu KI-6025 Rakennustöiden laatu RTL 2014.)

Tuotannonsuunnitelmat voidaan jakaa hanketta kokonaisuudessaan koskeviin ja yksittäisiä tehtäviä koskeviin suunnitelmiin. Koko hankkeen käsittävillä suunnitelmilla määritetään keinot, joilla hankkeelle asetetut tavoitteet saavutetaan taloudellisesti. Yksittäisten tehtävien suunnittelulla varmistetaan tuotannon eteneminen suunnitellusti ilman häiriöitä. Yksittäisten tehtävien suunnittelu eli lyhyemmin tehtäväsuunnittelu toteutetaan hankkeen tavoitearvion taustalta. Tehtäväsuunnittelua varten hanke jaetaan työvaiheisiin tai -lajeihin, jotka taas voidaan jakaa hankkeen mukaan osatehtäviksi esimerkiksi sijainnin mukaan. (Junnonen 2010, 7 - 11; Kankainen & Sandvik 1999, 21–23)

2.1.2 Tuotannon valvonta ja ohjaus

Tuotannon valvonta on työkohteessa tehtävää jatkuvaa tuotannon seurantaa. Tuotannon seurannalla kerätään tietoa tuotannon toteutumisesta kohteessa. Saatua tietoa edistymisestä verrataan kohteeseen laadittuihin suunnitelmiin. Suunnitelmien mukaisuudesta tehdyt havainnot raportoidaan ja sen perusteella päätetään mahdollisista ohjauspäätöksistä. Tuotannon valvontaan käytetään erilaisia valvontatekniikoita joiden painoalueet voivat vaihdella sen mukaan mihin asioihin valvonta kohdistuu. Painoalueita voivat olla esimerkiksi tehtävien tuotantonopeuden valvonta tai suoritusjärjestyksen seuranta ja kohteen vapautuminen kriittisissä tehtävissä. Kyseisiä valvontatekniikoita ovat muun muassa työkohteiden sitoutumisen seurannassa valvontavinjetti (kuvio 1), kohteen tuotannon edistymisen seurannassa joko paikka-aikakaavio tai tuotantoaikakaavio ja koko tuotannon tuottavuuden seurannassa tuotannonarvolaskelmat. (Kankainen & Sandvik 1999, 35 - 43)

VALVONTAVINJETTI

pv: 10.9.1993

laatija: TSä

OHJE:

☐ alkamatta
☒ aloitettu
☒ valmis

Valmis tarkoittaa:

- työt on lopetettu

- jäljet on siivottu

- seuraava työ voidaan aloittaa

| TEHTÄVÄ | OSAKOHDE | | | | | |
|----------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|----|
| | A1 | A2 | A3 | B1 | B2 | B3 |
| etuputsi | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | |
| tasoitus 1.krt | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | | | |
| tasoitus 2.krt | <input checked="" type="checkbox"/> | | | | | |
| pohjamaalaus | | | | | | |
| valm.maalaus | | | | | | |

KUVIO 1. Esimerkki valvontavinjetistä (Kankainen & Sandvik 1999, 42.)

Tuotannon valvonnan kautta saaduista tiedoista tuotannontilaan liittyen tehdään tarvittavat ohjauspäätökset. Tuotannon ohjauksen periaatteena on toteutettavan työn suunnitelmienmukaisuus. Jos tuotanto poikkeaa laadituista suunnitelmista, pyritään tuotanto palauttamaan toimenpitein suunnitelmien mukaiseksi. Tuotannon ohjaus voi olla toiminnaltaan ennakoivaa tai korjaavaa. Korjaavalla ohjauksella pyritään palauttamaan toiminta takaisin suunnitelmien mukaiseksi. Poikkeamia suunnitelmissa voi olla esimerkiksi työvaiheen viivästynyt aloittaminen. Korjaavassa ohjauksessa poikkeamat on jo havaittu valvontatoimenpiteillä ja näiden havaintojen taustalta tehdään tarvittavia ohjauspäätöksiä. Poiketen korjaavan ohjauksen periaatteista ennakoivalla ohjauksella pyritään ennalta ehkäisemään poikkeamat tuotannossa. Ennakoivan ohjauksen perustana on varmistaa suunnitelmien toteutuskelpoisuus. Suunnitelmien toteutettavuutta todettaessa on huomioitava työn aloittamisen ja jatkamisen edellytykset joita ovat esimerkkinä työkohteen vapautuminen, hankintojen ja suunnitelmien valmistuminen oikea-aikaisesti. Ennakoivan ohjauksen toimimiseksi on työvaiheisiin liittyvät mahdolliset riisit ja ongelmakohdat havainnoitava mahdollisimman tarkasti. Mahdollisten häiriöiden ja riskien järjestelmälliseen kartoittamiseen käytetään potentiaalisten ongelmien analyysi – menetelmää (POA-menetelmä) (kuvio 2). POA-menetellän tarkoitus ei ole vain havainnoida ongelmat vaan menetelmässä selvitetään lisäksi ongelmakohdista syntyvät seuraukset, näiden mahdollisuus ja kuinka ongelmat pyritään torjumaan. POA-menetellessä nimetään jokaiseen toimenpiteeseen vastuhenkilö joka näin sitoo myös toimimaan ongelman korjaamiseksi. (Kankainen & Sandvik 1999, 35 - 45; Kankainen & Pekkanen)

| ELEMENTTITOIMITUS | | | | ongelmiin varautuminen pv: 10.9.1993 laatija: TSä | | |
|--|--|------------|--|---|--|---------|
| ongelma | seuraus | luultavuus | ongelman torjunta | vastuu toimenpiteistä | seurauksiin varautuminen | hälytin |
| eri elementtien tiilisaumat poikkeavat toisistaan | - korjauksia - aikatauluhäiriöitä | suuri | hankintasopimus- lauseet - korjauskustannus - tarkistusvelvoite | hankintamies JJ | | * |
| sisäseinien ase- massa virheitä | - korjauksia - yllätyksiä muissa töissä - hankintavirheitä seuraavissa töissä | suuri | laatuپییرissä mittaussuunnitelma | runkomestari JV | rungon ja seinien itselleluovutus tiloittain | * |

KUVIO 2. Esimerkki potentiaalisten ongelmien analyysistä (Kankainen & Sandvik 1999, 36.)

2.1.3 Sopimukset

Rakennushankkeessa sopimusten tarkoituksena on määritellä ehdot toteutettavasta työstä tai toimenpiteestä, jonka sopimuksen molemmat osapuolet hyväksyvät. Sopimukset voivat olla esimerkiksi urakoitsijoiden eli työn toteuttajien välisiä tai työntoteuttajan ja työn tilaajan välisiä sopimussuhteita. Urakkakilpailun käytännössä ja sopimuksissa voidaan hyödyntää yleisesti hyväksyttyä rakennusalan urakkakilpailun periaatteita. Urakkakilpailun periaatteet sisältävät tarjouskäsittelyn lisäksi urakkasopimusten tekemisen yleisesti määritetyt toimintatavat. Periaatteissa on määritelty muun muassa millaisia asiakirjoja tulee käyttää urakkakilpailutuksessa tai kuinka tarjouskilpailu tulisi toteuttaa. (RT 16–10182 Rakennusalan urakkakilpailun periaatteet.) Rakennusurakoiden sopimussuhteiden määrittelyssä voidaan käyttää lähtökohtana rakennusurakan yleisiä sopimusehtoja (YSE 1998). Näitä sopimusehtoja on tarkoitettu käytettäväksi kun rakennusurakkasopimuksen osapuolina toimivat elinkeinonharjoittajat (RT 16–10660 Rakennusurakan yleiset sopimusehdot YSE 1998). Rakennusurakoissa teetettävien sopimusten tavoitteena on luoda selkeät rajat ja ehdot toteutettavaa työtä varten, jotka sopimusten osapuolet hyväksyvät.

Aliurakoiden korkea käyttöaste rakentamisessa on luonut lisääntyviä vaatimuksia pääurakoitsijan sopimussuhteiden hallintaan. Rakennusyritysten siirtyessä käyttämään entistä enemmän aliurakoitsijoita hankkeissaan kasvattaa se hankkeen päätoteuttajan vastuuta rakennushankkeen ohjaamisessa, jolloin pääurakoitsijan ja tilaajan mahdollisuus ohjata projektia perustuu sopimusteknisiin keinoihin, mikä korostaa sopimusten hallinnan merkitystä. Voidaan siis puhua sopimusjohtamisesta, jossa erityisesti korostuu yhteistyön merkitys hankkeessa toimivien osapuolten määrän kasvaessa. Yleisimmät sopimusongelmat aliurakoissa liittyvät aikatauluun, työn sisällön määrittämiseen, laadunvarmistukseen ja dokumentointiin. (Kankainen & Pekkanen.)

Rakennushankkeen hallinnan kannalta on tärkeää omata toimiva sopimusten hallinnointi. Sopimusongelmien ratkaisussa voidaan käyttää ennakoivaa sopimustekniikkaa, jossa liitetään sopimukseen toimintaa täsmentäviä ja ongelmia ennalta ehkäiseviä sopimusehtoja (Kankainen & Pekkanen).

Yhtäläillä tärkeää on sopimusten keskittäminen ja säilyttäminen siten, että ne ovat jokaisen hankkeen osapuolen käytettävissä tai saatavissa. Yritystasolla sopimusten yhtenäinen sijoittaminen hankkeiden kesken selkeyttää hankkeiden hallintaa ja sopimusehtojen seurantaa.

2.1.4 Raportointi

Rakennushankkeeseen voi kuulua hyvin paljon erilaista raportointia, jonka määrään ja laatuun vaikuttavat paljon hankkeen ominaisuudet sekä hankkeen organisaation koko ja se voi olla rakennusyrityksen sisäistä, viranomaistaholle tai hankkeen tilaajalle kohdistettua tietoliikennettä. Raportointia voidaan ajatella käsitteenä tiedon siirtämisenä raportin saajalle.

Yrityksen sisäisen raportoinnin käyttöasteeseen ja toteutukseen vaikuttavat yrityksen omat toimintatavat. Rakennusyrityksessä tapahtuva raportointi voi olla hankekohtaista, jossa rakentamistoiminnasta siirretään tietoa yrityksen johdolle esimerkiksi hankkeen taloudellisesta tilanteesta tai ajallisesta edistymisestä. Rakennusyrityksille tavanomaista on työnjohdon välinen raportointi kuten työnjohtopalaverit tai auditointi, jossa tavoitteena on hankkeisiin liittyvien havaintojen siirtäminen muiden tietoon ja tämän kautta toiminnan kehittämistä esimerkiksi työvaiheissa.

Viranomaistaholle raportointi on yleensä tarkkaan säädettyä, eli mistä raportoidaan ja miten raportoinnin kuuluu tapahtua. Tällaisia raportteja voivat olla erilaiset selvitykset, kuten maaperän tutkimukset tai ympäristöselvitykset. Yleiseksi säädännöksi on noussut rakentamiseen liittyvä tiedonantovelvollisuus joka otettiin vuonna 2014, veronumeromenettelyn lisäksi, käyttöön harmaan talouden torjunnassa. *Eduskunta on hyväksynyt lait (363/2013 ja 364/2013), joiden nojalla tilaajilla on velvollisuus ilmoittaa tietoja Verohallinnolle rakentamiseen liittyvistä urakoista ja urakoitsijoista sekä yhteisen rakennustyömaan päätoteuttajalla velvollisuus ilmoittaa tietoja rakennustyömaalla työskentelevistä henkilöistä.* (Vero.fi.)

Osana rakennushankkeen hallintaa on asiakassuhteiden hallinta. Tässä tapauksessa asiakassuhteilla tarkoitetaan työn tilaajan ja työn toteuttajan eli rakennusyrityksen välistä suhdetta. Tilaajan ja rakentajan välinen asiakassuhteen onnistuminen tarkoittaa onnistunutta tiedonvaihtoa. Asiakasraportoinnin tulisi olla sellaista josta tilaajakin hyötyy. Tämä edellyttää että raportointi on myös tilaajan ymmärrettävissä ja saatavissa oikea-aikaisesti. Kun viestintä ja raportointi tapahtuu viestintäjärjestelmien kautta, saadaan tieto siirrettyä siten, että se hyödyttää sekä asiakasta että urakoitsijaa. (Kankainen & Pekkanen.)

2.2 Työturvallisuuden hallinta

Onnistunut tuotannonhallinta edellyttää työturvallista tuotannon toteuttamista. Työturvallisuudella on merkittävä osuus tehtäväsuunnittelussa ja näin ollen suora vaikutus esimerkiksi hankkeen ajalliseen tai laadulliseen suoriutumiseen. Rakennushankkeen eri osapuolten vastuut ja tehtävät työturvallisuuden suhteen on asetettu Valtioneuvoksen asetuksessa rakennustyön turvallisuudesta (VNA

205/2009). Valtioneuvoston 26.3.2009 antamassa asetuksessa rakennustyön turvallisuudesta mainitaan, että *rakennushankkeessa on rakennuttajan, suunnittelijan, työnantajan ja itsenäisen työnsuorittajan yhdessä ja kunkin osaltaan huolehdittava siitä, ettei työstä aiheudu vaaraa työmaalla työskenteleville eikä muille työn vaikutuspiirissä oleville henkilöille* (VNA 205/2009). Tämä tarkoittaa että hankkeen osapuolten yleisenä velvoitteena on toteuttaa hankkeen työturvallisuus yhteistyössä osapuolten kesken. Esimerkiksi rakennustuotannon ja työmaan työturvallisuudesta vastaa hankkeen päätoteuttaja, mutta rakennuttaja huolehtii hankkeen yhteistyön toteutumisesta. (Junnonen 2010, 131 - 37.)

Rakennushankkeen päätoteuttaja vastaa työmaan toteutusvaiheen turvallisuusjohtamisesta sekä työturvallisuuden suunnittelusta. Rakennushankkeiden työturvallisuuslaki velvoittaa jokaista rakennushankkeessa toimivaa osapuolta, asemasta riippumatta. Jokainen rakennushankkeessa toimiva työnantaja on lähtökohtaisesti vastuussa organisaationsa henkilöstön työturvallisuudesta (RT 10–10982 Rakennuttajan työturvallisuusvelvoitteet rakennushankkeessa). Valtioneuvoston asetuksessa rakennustyön turvallisuudesta on sanottu seuraavaa; *jokaisen työnantajan on nimettävä teettämänsä työn johtoa ja valvontaa varten siihen pätevä ja vastuunalainen henkilö* (VNA 205/2009). Työturvallisuudenhallinta ja suunnittelu ovat muiden tuotannonosa-alueiden tapaan jatkuvaa, koko hankkeen ajan tarkentuvaa hallintaa. Päätoteuttaja laatii rakennusvaiheesta turvallisuussuunnitelman johon kootaan kaikki kohteeseen tehtyt suunnitelmia koskevat asiakirjat, menettelytavat ja toimintaohjeet. Päätoteuttajan suunnitelmien laadinnasta on esitetty seuraavaa valtioneuvoston asetuksessa: *päätoteuttajan on tehtävä ennen rakennustöiden aloittamista kirjallisesti työturvallisuutta koskevat suunnitelmat, joiden mukaan työt, työvaiheet ja niiden ajoitus järjestetään mahdollisimman turvallisiksi ja ettei niistä aiheudu vaaraa työmaalla työskenteleville ja muille työn vaikutuspiirissä oleville* (VNA 205/2009). Hankkeen kohteeseen tehtävät turvallisuussuunnitelmat edellyttävät päätoteuttajalta järjestelmällistä turvallisuusriskien arviointia. (Junnonen 2010, 131 - 37.)

Työturvallisuuden hallinta tarvitsee onnistuakseen taustalle toimivan organisoinnin ja kattavan työturvallisuusriskien arvioinnin. Työmaalle osoitetut turvallisuussuunnitelmat ohjaavat hankkeen toimintaa rakentamisvaiheessa, mutta suunnitelmien hyödyntäminen edellyttää tiedonsiirtämistä työntoiteuttajille. Turvallisuussuunnitelmien sisäistäminen toteutetaan työntekijöiden perehdyttämisellä. Perehdytysten lisäksi, hankkeesta riippuen, voidaan pitää myös muita turvallisuusinfotilaisuuksia. Työturvallisuudenhallinta edellyttää toimivien suunnitelmien lisäksi työturvallisuuden jatkuvaa tarkailua ja valvontaa, jonka tulee olla myös dokumentoitua. Työturvallisuuden valvontaan voidaan käyttää esimerkiksi työturvallisuuden mittaamiseen tarkoitettua järjestelmää, TR-mittauksia. (Junnonen 2010, 131 - 37.)

2.3 Aikataulu

Aikataulua voidaan pitää merkittävimpänä tuotannonsuunnitelmista, koska siinä tapahtuvat muutokset vaikuttavat suoraan kustannuksiin ja mahdollisesti myös työn laatuun. Aikataulu kuvaa koko rakennushankkeen työvaiheiden järjestäytymistä toisiinsa nähden sekä näiden ajallista toteutumista, joten se toimii siis hankkeen toteutuksen mallina, jossa yhdistetään työvaiheet ja suunnitelmat kokonaisuuksiksi sekä asetetaan tavoitteet hankkeen kokonaisuudelle ja yksittäisille tehtäville. Tavoitteena ovat tehtävien ja työvaiheiden ajoittuminen suunnitellun mukaisesti. Tämä tarkoittaa, että tehtävien aloittamiselle ja lopettamiselle on asetettu ajalliset määreet. Tehtävien ajoittuminen sitoo samalla työvoiman ja kustannusten sijoittumisen hankkeessa. (Kankainen & Sandvik 1999, 6 - 14.)

Tyypillisesti aikataulusuunnittelua määrää hankkeelle asetettu kokonaisaika, joka on asetettu hankkeen luonteesta riippuen esimerkiksi urakkasopimuksessa. Aikataulusuunnittelun taustalla on oltava tehtäväsuunnittelu, josta saadaan työtehtävien ajalliset kestot. Tavanomaisen rakennustyön kestoon vaikuttavat suoritemäärät, työsaavutukset sekä käytettävä työvoima. Suoritemäärällä ilmoitetaan työvaiheen toiminnan määrällinen yksikkö kuten neliö tai kuutio. Työsaavutuksella ilmoitetaan suorittemäärien tuottaminen tietyssä ajassa kuten esimerkiksi kuutio määrä tunnissa (m^3/h). Työmenekki, eli kuinka paljon aikaa kuluu yhden suoriteyksikön toteuttamiseen, työsaavutuksen käänteisluvusta. Työsaavutusten ja työmenekkien määrittämiseen tarvitaan tietoja, joita saadaan tavoitearvioista, tiedostoista tai kokemuseräisistä lähteistä esimerkiksi työmaanjohdolta. Menekkitiedot voivat olla yrityskohtaisia tai yleisesti käytössä olevia tiedostoja, kuten esimerkiksi Rakennusteollisuuden Keskusliiton laatima Ratu- tiedosto. Aikataulut esitetään suunnitelmissa tuotannon ohjaustarpeiden mukaan esimerkiksi jana-aikatauluna tai paikka-aikakaaviona. (Kankainen & Sandvik 1999, 6 - 12.)

Hankkeen ajallisella ohjaamisella varmistetaan tuotannon toteutuminen suunnitelmien mukaisesti. Ajallinen ohjaaminen perustuu jatkuvaan aikataulun toteutumisen valvontaan. Jatkuvalla valvonnalla havaitaan muutokset ja häiriöt tuotannossa. Ajallinen ohjaaminen vaatii myös tavoitteiden asettamista sekä toimivia ohjaustoimenpiteitä. Ajallisilla tavoitteilla määritetään tehtävien kireys ajallisesti. Tavoitteet määrittävät ajallista valvontaa ja ilmentävät milloin on tehtävä toimenpiteitä tavoitteissa pysymiseen. Tavoitteen toimiakseen tuotantoa edistävällä tavalla, tulisi jokaisella tuotantovaiheeseen osallistuvalla henkilöllä olla tavoitteet tiedossa. Aikataulussa havaitut häiriöt vaativat oikeita ohjaustoimenpiteitä, että päästään takaisin suunnitelmien mukaiseen aikatauluun. Ohjaustoimenpiteiden suunnittelu vaatii toimenpiteiden ominaisuuksien ja keinojen tuntemista. Tyypilliset rakentamisen tuotantomenetelmät painottavat työn jatkuvuutta aikataulussa. Tehokkaasti suunnitellussa aikataulussa työvaiheet on ketjutettu, eli edellisen työvaiheen tulee olla valmis, kun uusi työryhmä siirtyy työpisteeseen seuraavan työvaiheen tekoon. (Kankainen & Sandvik 1999, 6 - 14.)

2.4 Laatu ja laadunhallinta

Rakentamisen laatua, kuten yleisesti laatua käsitteenä, voidaan tarkastella useasta näkökulmasta. Laadulla voidaan tarkoittaa hyvin erilaisia asioita, joten laajasti ajatellun laadun määrittämiseksi tulee ottaa huomioon eri osa-alueet, jotka vaikuttavat toisiinsa ja muodostavat kokonaisuuden. Rakentamisen laadun voidaan ajatella sisältävän neljä eri osa-aluetta: suunnittelun, tuotannon, asiakkaan ja ympäristön laadun. Nämä neljä osiota kattavat yleisimmät hankkeessa tarkasteltavat laadun tekijät. (Ratu KI-6025 Rakennustöiden laatu RTL 2014.)

Suunnittelun osalta laatua tarkastellaan suunnitelmien toteutumisen suhteen. Lähtökohtana laadullisesti kattaville suunnitelmille on, että ne ovat toteutettavissa, eivätkä ne ristiäsi keskenään. Suunnitelmilla on tarkoitus luoda edellytykset toteuttaa toiminta, joka kattaa tilaajan toiveet sekä viranomaisten asettamat vaatimukset. Tuotannon osalta laatu tarkoittaa aikataulu- ja kustannustavoitteiden toteuttamista suunnitelmien mukaan. Lisäksi rakentaminen tulee toteuttaa turvallisesti ja sen tulee vastata yleistä hyvää rakennustapaa. Turvallinen toteutus tarkoittaa kohteen koko vaikutuspiirin turvallisuutta. Vaikutuspiiri koostuu rakentamisen toteuttavien työntekijöiden turvallisuuden lisäksi, käyttäjien ja ympäristön turvallisuudesta. Tuotannon osa-alueiden laatuvaatimuksia vastaava toteutuminen edellyttää, että työ toteutetaan oikeanlaisilla työmenetelmillä ja materiaaleilla ilman merkittäviä häiriöitä. Asiakkaan eli tilaajan rooli laadun määrittelyssä on usein merkittävä. Asiakas asettaa projektille omat vaatimukset laadun suhteen jotka rakennustyön toteuttaja pyrkii toteuttamaan. Asiakaskeskeiseen laatuun vaikuttaa myös kohteen toteutumisen lisäksi hankkeen aikana tapahtuvat yhteistyö. Laadukas yhteistyö tilaajan ja toteuttajan välillä tarkoittaa tehokasta viestintää hankkeen toteutumisesta. Ympäristöä käsittävät laatuvaatimukset tarkoittavat rakentamisessa yhteiskunnan ja toimintaympäristön asettamien vaatimusten täyttämistä. (Ratu KI-6025 Rakennustöiden laatu RTL 2014.)

Laadunhallinnan perustana voidaan ajatella, että laatua ei ohjata vaan, että laadunhallinta perustuu valvontaan ja sen perusteella tehtävään tuotannonohjaamiseen. Laadunvarmistus on osa laadunhallintaa, jossa konkreettisesti osoitetaan toiminnan varmistaminen laadun saavuttamiseksi. Rakennushankkeiden laadunvarmistuksen taustalla ovat yrityskohtaiset toimintajärjestelmät. Hyvin toteutulla toimintajärjestelmällä määritellään yrityksen toiminnan laatu; vastuun jako, toimenpiteet ja asiakirjat joilla haluttu laatu saavutetaan. Toimintajärjestelmän tarkoitus on olla jokaisen yrityksen hankkeen perustana laadun toteuttamisessa. Rakennushankkeiden laadunvarmistus kuitenkin yksilöityy hankekohtaisissa projektisuunnitelmissa. Projektisuunnitelman tarkoitus on esittää toimintatavat joilla hankkeen sopimuksen mukainen toteutus saadaan aikaan. (Ratu KI-6025 Rakennustöiden laatu RTL 2014; Kankainen & Pekkanen.)

Rakennushankkeen laadunvarmistuksen tarkoitus on kattaa koko rakentamisen prosessi; suunnittelusta luovutukseen. Rakennushankkeen laadun vaatimukset asettuvat tarjous- ja sopimusvaiheessa. Sopimusvaiheessa asetetut vaatimukset toimivat läpi hankkeen runkona laadun määrittelyssä. Hankkeen tarjous- ja sopimusvaiheessa on mahdollisuus vaikuttaa rakentamisen laadun tavoitteiden aset-

tamiseen. Rakentamisen valmisteluvaiheessa suunnitellaan tulevan rakentamisen laadunvarmistustoimet. Valmisteluvaiheessa laaditaan esimerkiksi riskianalyysi rakentamisen toteuttamisesta. Rakentamisvaiheen laadunvarmistuksilla taataan suunnitelmien mukainen toteutuminen. Laadunvarmistus rakentamisvaiheessa on käytännössä laadun valvontaa ja toimenpiteiden dokumentointia. Hankkeen viimeistely- ja luovutusvaiheen tavoitteena ovat laadun tavoitteet kattava lopputulos. Luovutusvaiheen laadunvarmistus edellyttää, että kohteessa tehtäville käyttökokeille, tarkastuksille tai eri järjestelmien säädöille on varattu riittävästi aikaa. (Ratu KI-6025 Rakennustöiden laatu RTL 2014.)

Työmaan laadunvarmistus perustuu tuotannonsuunnitteluun. Tuotannonsuunnittelulla tarkennetaan menetelmät joilla rakennushankkeen menetelmät saavutetaan. Tuotannonsuunnittelu tarkennetaan sille tasolle, jossa työvaiheiden toteutus onnistuu tavoitteiden mukaan. Tämä vaatii ohjaustoimista ja toteutuksesta vastaavien henkilöiden nimeämisen. Tuotannonvalvonnalla ja ohjaamisella varmistetaan hankkeen rakentamisvaiheen oikeanlainen eteneminen ja ehkäistään laatupoikkeamat tai korjataan jo mahdollisesti syntyneet poikkeamat. (Ratu KI-6025 Rakennustöiden laatu RTL 2014.)

Tuotannon laadunvarmistustoimilla varmistetaan sopimusten mukainen lopputulos. Laadunvarmistustoimet ovat toimintamalleja joita käytetään konkreettisesti. Laadunvarmistustoimia voidaan ajatella olevan ns. laadunhallinnan ”työkaluina” tuotantovaiheessa. Rakentamisen työvaiheita koskevat laadunvarmistustoimet esitetään laadunvarmistusmatriisissa (kuvio 3). Laadunvarmistusmatriisissa esitetään rakentamisvaiheiden tehtävät joista tehdään yksityiskohtaisemmat tehtäväsuunnitelmat. Tehtäväsuunnitelmassa ilmenevät kullekin tehtävälle asetetut tavoitteet ja vaatimukset, kuten ajalliset tavoitteet tai laatuvaatimukset. (Ratu KI-6025 Rakennustöiden laatu RTL 2014.)

| Laadunvarmistusmatriisi | | | | | | | | |
|-------------------------|----------------------|--------------------|--------------|----------|-----------|------------------------|----------------------------|--------------------|
| Aikataulu-tehtävä | Laadunvarmistustoimi | Tehtäväsuunnitelma | Aloituspäivä | Mallityö | Tarkennus | Ongelmiin varautuminen | Oma valvonta/laaturaportti | Kokeet, mittaukset |
| | | | | | | | | |
| Maarakennustyöt | | | X | | | | | X |
| Perustustyöt | | X | X | X | X | X | X | X |
| Elementtiasennus | | X | X | X | X | X | X | X |
| Vesikattotyöt | | X | X | X | | X | X | X |
| LVI- ja sähkötyöt | | | X | | X | X | | X |
| Ikkuna-asennus | | | X | X | X | | | X |
| Väliseinätyö | | | X | X | | X | | X |
| Tasoite ja maalaus | | | X | X | | X | X | X |

KUVIO 3. Esimerkki laadunvarmistusmatriisista. (Ratu KI-6025 Rakennustöiden laatu RTL 2014.)

Laadunvarmistustoimia ovat esimerkiksi mallityöt, laaturaportit ja vastaanottokatselmukset. Työn laatuvaatimusten toetutuminen voidaan varmistaa mallityön avulla. Mallityöksi valitaan jokin työkohte tai työkohteen osa jonka laatuvaatimusten mukainen toteutuminen tarkistetaan. Havaitut poikkeamat korjataan ennen työryhmän siirtymistä seuraavaan vastaavanlaiseen työkohteeseen. Mallityön tarkoitus on toimia referenssikohteena työryhmälle seuraavissa työkohteissa samassa hankkeessa. Laaturaportti on työn tarkastusasiakirja, johon merkitään työvaiheen aloituksessa laatuvaatimukset ja johon kirjataan työn loputtua saavutettu laatu. Laaduntoteutuminen siis dokumentoidaan ja kustakin työvaiheesta tehty raportti lisätään työmaan laatukansioon. Vastaanottokatselmus on rakennushankkeen loppupuolella, ennen kohteen luovutusta tilaajalle, tehtävä toimenpide. Katselmuksessa tarkastetaan ja varmistetaan kohteen valmius sekä laadun toteutuminen. Havaitut poikkeamat kirjataan ylös ja korjataan halutulle tasolle ennen kohteen vastaanottoa. (Ratu KI-6025 Rakennustöiden laatu RTL 2014.)

2.5 Kustannusten hallinta

Kustannustenhallinnan lähtökohtana on kustannusten arviointi, jonka perusteena on luoda pohjaa koko hankkeen taloudelliselle kannattavuudelle sekä suunnitelmien mukaiselle toteutumiselle ja joka konkretisoituu tarjouslaskentaan, joka taas asettaa kustannukselliset raja-arvot hankkeelle. Kustannusten arvioinnin onnistuminen vaatii arvion laatijalta kokemusta ja oikeanlaisia menetelmiä, sekä lisäksi erityisen merkittävään asemaan arvioinnissa nousee riskien havainnointi. Kustannusten arviointia ohjaavat hankkeen suunnitelmat, jonka vuoksi jo tarjousvaiheessa tulisi olla selkeä näkemys hankkeen kulusta, niin tuotannollisesti kuin ajallisestikin. (Haaranen.)

Kustannusarvion pohjalta tehdään hankkeen budjetointi, eli tavoitearvion laadinta. Tavoitearvion teko vaiheessa päivitetään mahdolliset muutokset kustannusarviossa ja tuodaan ne tavoitelaskelmiin. Tavoitearvion tulisi olla hanketta ohjaava, joten siinä on otettava huomioon tuotannon tarpeet ja ominaisuudet. Tämän vuoksi tavoitearvion litterointi tehdään hankkeen tuotannon mukaisesti. Litteroinnissa pyritään lajittelemaan hankinnat yhtenäisiksi kokonaisuuksiksi. (Haaranen.)

Kustannusten arviointi ja budjetointi asettavat hankkeelle raja-arvot, joissa on tarkoitus pysyä kustannusohjauksella. Kustannusohjauksen toiminta perustuu kustannustenvälvontaan, joka voi alkaa jo hankkeen sopimusvaiheessa ennakkovalvontana. Valvonta jatkuu työnaikaisena kustannusten seuranta sekä loppukustannusten arvioinnilla. Kustannusvalvontaa voidaan näin ollen määritellä kolmivaiheiseksi kokonaisuudeksi. Kustannustenseurannan tarkoituksena on havaita ja ennakoida muutokset tuotannon etenemisessä. Kustannusohjaus konkretisoituu myös lisä- ja muutostöiden hallinnassa. Muutosten havainnointi sekä niihin reagoiminen riittävän ajoissa tarkoittaa toimivaa projektin hallintaa. Kustannustenseuranta ja ohjaus mahdollistavat yritykselle tehokkaampaa taloudellista hallintaa esimerkiksi laskutusprosessin hallinnassa. (Kankainen & Pekkanen.)

3 TIETOTEKNIikka RAKENNUSALALLA

Tietotekniikalla eli informaatioteknologialla, tarkoitetaan yksinkertaistettuna tiedonsiirtoa joka tapahtuu digitaalisen tietoliikenteen kautta. Tietotekniikan yleistyttyä rakennusalalla on alettu samassa yhteydessä puhua ICT- alasta (information and communications technology), eli tieto- ja viestintä-tekniologiasta. ICT kertoo jo terminä paljon tietotekniikan painottumisesta viestintään.

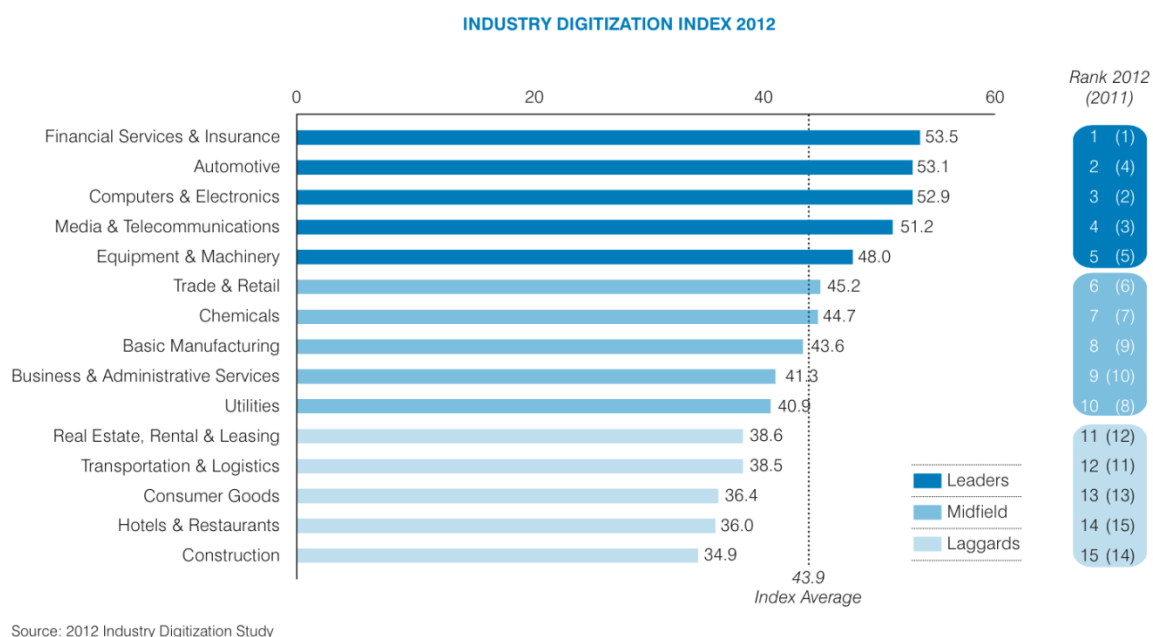
Rakentaminen on aina ollut työvaltainen ala, jonka vuoksi tietotekniikkaa on hyödynnetty lähinnä rakentamisen suunnittelun työvälineinä. CAD- järjestelmät tulivat yleisiksi rakennussuunnittelussa jo 90- luvulla. 2000- luvulla rakennustoiminnan muuttuessa ja tietoteknisten ratkaisujen kehittyessä, on suunnittelun lisäksi siirtynyt rakentamisen ja rakennusten ylläpidon toimintoja digitaaliseen muotoon. Yleisimpiä tietotekniikan työvälineitä käytössä ovat esimerkiksi projektien osapuolten tiedonvälittämiseen käytettävät projektipankit tai kiinteistöjen talotekniikan ohjaamiseen käytettävät järjestelmät. Muita soveltuvuuksia ovat esimerkiksi sähköiset tilausjärjestelmät tai työmaan toiminnan valvontaan ja ohjaamiseen liittyvät sovellukset. Suunnittelussa on alettu siirtymään tietomallintamiseen, joka tukee myös rakentamisvaiheen ohjaamista ja suunnittelua. Tietomallintaminen (BIM, Building Information Modeling) on rakennussuunnittelun tuotos, jossa luodaan kohteesta kolmiulotteinen malli ja johon on merkitty esimerkiksi hyödynnettäviä tietoja rakennusmateriaaleista. (Penttilä.)

3.1 Digitalisaatio

Informaatioteknologia on tehnyt viime vuosien aikana todellista murrosta rakennusalalla. Murrosta on kiihdyttänyt tällä hetkellä yleisesti vaikuttava ilmiö, digitalisaatio, joka on muuttanut yleisellä tasolla ihmisten toimintamalleja ja samalla myös eri yritysalojen toimintaa, kuten myös rakentamisen alaa. Digitalisaatio tarkoittaa tilannetta, jossa erilaiset digitaaliset ratkaisut ovat mahdollistaneet tiedonsiirtämisen digitaaliseen muotoon siten, että tieto on käytettävissä yhä laajemmin, ajasta ja paikasta riippumatta, mutta se on myös osaltaan muutosta esimerkiksi palveluiden käytössä tai ostotoimissa. Digitalisaatio tarkoittaa myös tiedonsaannin edistymisen lisäksi tiedon yhdistämistä. Uusien digitaalisten ratkaisujen kautta esimerkiksi eri järjestelmät ja ohjelmat ovat yhteyksissä toisiinsa ja näistä saatua tietoa voidaan hyödyntää esimerkiksi järjestelmien tehostamiseen. Tämä on mahdollistanut eri toimialojen yritysten toimintojen muuttamista entistä tehokkaammiksi, sekä luoda myös kokonaan uusia palveluita. (Kankaanpää.)

Digitalisaatio rakennusalalla on ollut hitaampaa moneen muuhun tekniikan alaan verrattuna (kuviot 4). Osakseen syynä tähän on ollut rakennusalan toiminnalle tyypillinen omakohtainen, työvaltainen, projektiluontoinen ja jatkuvasti muuttuva toiminta. (Kankaanpää.) Kasvavan digitalisaation myötä on kuitenkin tullut markkinoille rakennusalan tarpeita huomioivia ohjelmistoja ja menetelmiä. Vaikka digitalisaation myötä myös rakennusalalle on saatavilla tehokkaita teknisiä ratkaisuja toiminnan muuttamiseen ja tehostamiseen, ei ohjelmistojen toimivuus takaa tämän toteutumista. Uusien teknisten ratkaisujen hyödyntäminen edellyttää niiden omaksumista osaksi yrityksen toimintatapoja.

(Penttilä.) Tietotekniikkaa pidetään usein ylimääräisenä kuluna, kuten Eriksson mainitsee Kauppalehden artikkelissaan (15.1.2015) että, *”– it:tä pidetään turhan usein pelkkänä pakollisena pahana ja menoeränä. Se pitäisi nähdä keinona kehittää toimintaa”*.



KUVIO 4. Digitalisoitumisen aste toiminta-aloittain, rakennusteollisuus alimmaisena, 2012 Industry Digitization Study (Kankaanpää 2015.)

3.2 Tietotekniikan hyödyntäminen ja tulevaisuus

Digitalisaatio on vielä etenkin rakentamisen alalla murrosvaiheessa, mutta kuitenkin ajankohtainen. Vielä ei varmuudella voida sanoa mitkä tulevat olemaan digitalisaation merkittävimmät uudistukset rakennusalaalla. Tiedonhallinnan ja teknologian kehittyminen ja yleistyminen mahdollistavat niiden tehokkaamman hyödyntämisen yritysten toiminnoissa. Kehitys luo samalla mahdollisuuksia uudistaa ja muokata yritysten toimintatapoja. Mahdollisuuksia voivat olla niin tuotannon kehittäminen tehokkaammaksi tai palveluprosessien muuttaminenkin. Tietotekniikka jo tällä hetkellä mahdollistaa hyvin monimutkaisinkin toiminnanohjaamisen. Ongelmaksi kuitenkin muodostuu järjestelmien tehoton hyödyntäminen. Tehokasta hyödyntämistä voivat estää esimerkiksi se, että järjestelmiä ei ole otettu organisaation toiminnan osaksi tai järjestelmien päällekkäisyydet hidastavat toimintaa. (Hyytinen.)

Mahdollisia sovellusalueita tuottavuuden ja tehokkuuden kehittämisessä voivat olla tulevaisuudessa esimerkiksi tietomallintaminen, uuden teknologian mahdollistama elementtituotanto, esineiden internet ja pilvipalveluiden sekä toiminnanohjausjärjestelmien käytön kehittäminen. (Kankaanpää.) Tietomallintamisen hyödyt on huomioitu jo suunnittelussa ja rakentamisen vaiheissa, mutta mahdollisuuksia kehittää löytyy vielä rakentamisen jälkeisissä vaiheissa, kuten kiinteistön ylläpidossa. Uudistunut teknologia kuten 3D- tulostus voi uudistaa rakennusosien kuten elementtien tuotantoa. Internet of Things- teknologia (IoT) eli suomennettuna esineiden internet, mahdollistaa esimerkiksi talo-

teknisten laitteiden hallinnan älykkään verkon kautta. Pilvipalveluiden kehittäminen lisää tiedon välittymistä. Toiminnanohjauksenjärjestelmillä yritysten toimintaa voidaan tehostaa. Edellä mainitut sovellusalueet vain muutamina esimerkkeinä lukuisista mahdollisuuksista joita kehitys voi tuoda mukanaan.

Uuden teknologian hyödyntämisellä voidaan saavuttaa keinoja parantaa yritysten nykyistä tuottavuutta tai muodostaa toimivampia palvelumuotoja. Digitalisaation tuoma teknologia ei itsessään edistä yritysten toimintaa, vaan toimii ennemminkin työvälineenä toiminnan uudistamisessa tai kehittämisesssä. Teknologia saadaan hyödynnettyä yritystoiminnassa kun se sisällytetään osaksi yrityksen kokonaistoimintaa ja toimintaperiaatteita. Tämä vaatii yrityksiltä strategian pohtimista sen suhteen mihin investointeja tai kehitystä ohjataan. Kaikki teknologian tuomat mahdollisuudet eivät hyödytä jokaista yritystä, vaan ajatuksena on löytää yrityksen vision mukainen kehitysalue johon voidaan etsiä ratkaisu. (Kankaanpää.)

4 TOIMINNANOHJAUSJÄRJESTELMÄ

Toiminnanohjausjärjestelmä, joka tunnetaan myös nimellä ERP- järjestelmä (Enterprise Resource Planning), on yrityksen toimintoja yhdistävä tietojärjestelmä (ohjelmisto). ERP- järjestelmä on yritysten kokonaisvaltaisen toiminnanohjaamiseen tarkoitettu järjestelmä, jonka toimintaperiaatteena on integroida yrityksen toiminnan osa-alueita yhteisen tietokannan alle. Järjestelmän toiminta siis perustuu siihen, että yrityksen eri toiminnot käyttävät samaa tietoa. ERP- järjestelmällä yhdistettäviä toimintoja voivat olla esimerkiksi tuotanto, kirjanpito, laskutus ja varastohallinta. Tyypillisesti järjestelmä on jaettu eri osioihin kuten tuotannonohjaukseen, projektin-, laskennan- ja taloudenhallintaan. Toiminnanohjausjärjestelmät voivat olla kokonaisvaltaisia ratkaisuja tai eri osioihin eli erillisiin moduuleihin jaettuja, joista voidaan valita yrityksen tarvitsemat osiot käyttöön. Käyttöön otettavat osa-alueet vaihtelevat yritysten toimialojen ja tarpeiden mukaan. Enterprise Resource Planning tarkoittaa suomeksi yrityksen resurssien suunnittelua, joka kuvaakin järjestelmän perimmäistä tarkoitusta. Resurssien suunnittelun lisäksi järjestelmän toimintaa kuvaa paremminkin resurssien hallinta ja ohjaaminen. Tyypillinen markkinoilla oleva toiminnanohjausjärjestelmä on suunnattu tietylle toimialalle kuten esimerkiksi rakennusyrityksille. Järjestelmien ominaisuudet ja painopisteet muotoutuvat toimialoittain, mutta perus toimintaperiaate säilyy toimialasta riippumatta. (Logistiikanmaailma.fi; Tammela.)

4.1 Toiminnanohjausjärjestelmien hyödyt

Toiminnanohjausjärjestelmien päätavoitteena on parantaa yrityksen tehokkuutta. Tehokkuuden parantaminen tarkoittaa lähtökohtaisesti yrityksen taloudellisten ja toiminnallisten osa-alueiden tehostamista. Tehokkuuden lisääminen ERP- järjestelmillä perustuu yrityksen toimintojen yhtenäistämiseen, eli kun informaatio yrityksen toimintojen eri osioista tallentuu samaan tietokantaan, on toiminta jatkuvasti ajantasaista. Yhteisen tietokannan seurauksena töiden päällekkäisyys vähenee, verrattuna tilanteeseen jolloin käytössä on useita ohjelmistoja jotka käyttävät eri tietokantoja. (Tammela.) Esimerkiksi järjestelmään kerran syötetty tieto säilyy samana kun vältetään monimutkaisemat tiedonsiirron ketjutukset toiminnosta toiseen. Keskitetyssä tietokannassa yritystoiminnan prosessit helpottuvat, kun esimerkiksi työmaalla ja toimistolla on saatavilla samat tiedot samanaikaisesti.

Toiminnanohjausjärjestelmien hyödyissä esiin nousee erityisesti reaaliaikainen tiedonsiirto. Tiedonsiirto voi liittyä esimerkiksi rakennusyrityksissä resurssitarpeiden tai kustannusten kertymisen seurantaan. Keskitetyssä tietokannassa tieto liikkuu nopeammin yrityksen sisällä, joka taas mahdollistaa yritysjohdon nopeamman reagoinnin ja päätöksenteon toiminnan muutoksiin. Reaaliaikaisella tiedonvälityksellä voidaan vähentää päätöksentekoon vaikuttavien asioiden käsittelyä. Nopeampi käsittely päätöksenteon suhteen taas vaikuttaa suoraan tuotannon etenemiseen. Reaaliaikaisella tiedonsiirrolla sekä järjestelmän tiedonkeruun avulla yritysjohdon on mahdollista havaita yrityksen toiminnan tila nopeammin, lyhemmälläkin aikavälillä. (Tammela; visma.fi)

Merkittävä hyöty yritysjohdon näkökulmasta on järjestelmien tiedonkeräys. Tyypillinen toiminnanohjausjärjestelmä kerää automaattisesti tietoa yrityksen toiminnoista. Kun merkittävä osa toiminnoista on samassa tietokannassa, on tiedon kokoaminen vaivattomampaa. Kerätystä tiedosta voidaan koostaa erilaisia raportteja tai laskelmia, joita yritysjohto voi hyödyntää yritystoiminnan ohjaamisessa. Tyypillisesti eri ERP- järjestelmissä käyttäjä määrittää itse millaisia raportteja tai laskelmia koostetaan ja millaisin aikavälein. Yleensä raportointi nähdään työläänä ja aikaa vievänä toimenpiteenä. ERP-järjestelmien toiminta mahdollistaa tehokkaamman ja vähemmän aikaa vievän raportointikäytännön kun tiedonkerääminen toteutetaan yhdestä lähteestä. (Tammela.)

Toiminnanohjausjärjestelmät perustuvat kokonaisuuksien hallintaan, mutta lisäksi monilla toiminoilla pyritään yksinkertaistamaan, nopeuttamaan tai automatisoimaan rutiinitoimintoja. Automatisoiduista toiminnoista esimerkiksi ilmoitusvelvollisuuden raportointi verottajalle voidaan toteuttaa järjestelmissä automatisoidusti. Järjestelmien yleisten hyötyjen lisäksi kannattavuuteen vaikuttavat toimialakohtaiset ominaisuudet. Rakennusyrityksille suunnatuissa järjestelmissä hyödyntäviä ominaisuuksia ovat esimerkiksi tuotannon- ja projektienhallinnan tai määrälaskennan sovellukset. Toimialakohtaisissakin sovellusalueissa hyödyt liittyvät pitkälti samoin kuin yleisestikin, eli tiedonhallintaan ja sen hyödyntämiseen. (Tammela.) ERP- järjestelmien vahvuudet perustuvat pitkälti yrityksen toimintojen kokonaisuuksien hallintaan sekä hallinnan yksinkertaistamiseen kun käytetään vain yhtä järjestelmää.

4.2 Toiminnanohjausjärjestelmien valinta ja käyttöönotto

ERP- järjestelmän valinnan perusteena voi olla liiketoiminnan kehittäminen, joka voi tarkoittaa parempaa tiedonhallintaa tai toimintojen tehostamista, esimerkiksi laadun tai kustannusten suhteen. Järjestelmän valintaan voi myös liittyä tietojärjestelmien päivittäminen tai järjestelmien päällekkäisyyksien karsinta. Yleinen syy toiminnanohjausjärjestelmän valintaan on yrityksen kasvu ja halutaan tehokas sekä yhtenäinen tietojärjestelmä. (Tammela.)

Toiminnanohjausjärjestelmän valinta on yleensä yrityskohtaista. Valintaa tehtäessä tulisi selvittää millaisia ominaisuuksia järjestelmältä vaaditaan ja missä laajuudessa järjestelmä otetaan käyttöön. Valintaan voivat vaikuttaa esimerkiksi yrityksen painotukset toimialalla. Yritykselle sopivimman järjestelmän löytäminen edellyttää yrityksen liiketoiminnan tarkastelua, jossa selvitetään yrityksen nykytilanne ja kehityskohdat. (Tammela.)

Markkinoilla on tarjolla lukuisia järjestelmiä toimialoittain. Osa järjestelmistä on niin sanotusti kokonaisvaltaisia järjestelmiä, joissa järjestelmän osa-alueet ovat kiinteitä. Merkittävä osa etenkin rakennuslalle toiminnanohjausjärjestelmiä tarjoavista järjestelmätuottajista tarjoaa modulaarista ratkaisua, jossa asiakas valitsee itse mitkä osa-alueet järjestelmästä haluaa yrityksen käyttöön. Yrityksellä voi siis halutessaan olla käytössä muitakin ratkaisuja tai järjestelmiä. Monien toiminnanohjausjärjestelmien tehokkuus kuitenkin perustuu siihen, että eri toiminnot ovat yhteydessä toisiinsa ja käyttävät samaa tietokantaa. Järjestelmän valintaan vaikuttaa myös yrityksen koko. Järjestelmiä on tarjolla eri

kokoluokan yrityksille ja joissakin järjestelmissä on niin sanottua laajentamisen varaa eli yritystoiminnan laajentuessa voidaan myös järjestelmää laajentaa ilman suurempia investointeja. Tällaiset järjestelmät toimivat yleensä pilvipalvelun kautta. (Tammela; visma.fi.)

ERP- järjestelmän käyttöönoton prosessin laajuus vaihtelee yrityksen tarpeiden sekä järjestelmien ominaisuuksien mukaan. Järjestelmät voivat olla joko vakiomuotoisia tai yritykselle räätälöityjä malleja. (visma.fi.) Räätälöidyssä mallissa pyritään järjestelmää muokkaamaan yrityksen tarpeita vastaviksi tai esimerkiksi sovittaa osaksi aikaisempaa yritysratkaisua. Vakiomuotoiset järjestelmät ovat usein edullisempia ottaa käyttöön kuin räätälöidyt vaihtoehdot, mutta räätälöidyssä mallissa yrityskohtaisuudella voidaan saavuttaa parempi tehokkuus käytössä. Käyttöönoton kustannuksia nostaa mahdolliset yrityksen muiden järjestelmien tai ohjelmistojen integrointi osaksi toiminnanohjausjärjestelmää. Jotkin järjestelmät asennetaan suoraan yrityksen omalle palvelimeen jolloin käyttöönotto voi vaatia investointeja palvelimien suhteen. Yleinen käytäntö etenkin rakennusalan suunnatuissa järjestelmissä on kuitenkin SaaS- ratkaisu (Software as a Service), eli järjestelmä toimii pilvipalvelussa jolloin käyttöönotto ei vaadi raskaita laitevaatimuksia. (Tammela.) ERP- järjestelmän käyttöönotto voi olla haastavaa ja usein merkittävän suuruinen investointi yritykselle. Järjestelmistä saatava hyöty saadaan kun järjestelmän käyttöönottoon panostetaan riittävästi. Järjestelmien laajuuden vuoksi käyttöönottokoulutus on merkittävässä asemassa kun halutaan saavuttaa paras lopputulos käyttöönotossa. Useimpien järjestelmiä tarjoavien yritysten toimenkuvaan kuuluu käyttöönoton avustaminen ja koulutus, sekä käyttöönoton jälkeinen asiakastukipalvelu. Tähän opinnäytetyöhön järjestelmätuottajille teetetyssä kyselyssä (kysely järjestelmätuottajille), monet vastanneista yrityksistä painottivatkin käyttöönottokoulutuksen ja perehdytyksen tärkeyttä kun halutaan saavuttaa tehokas järjestelmien toimivuus.

4.3 Vertailtavat toiminnanohjausjärjestelmät

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli kartoittaa työn tilaajalle markkinoilla olevia rakennusalan yrityksille suunnattuja toiminnanohjausjärjestelmiä, sekä vertailla näiden ominaisuuksia. Yhdessä tilaajan kanssa päädyttiin valitsemaan tähän työhön seitsemän eri järjestelmää, kukin eri toimittajalta. Mahdollisimman kattavan otoksen saamiseksi vertailtaviksi järjestelmiksi valittiin toiminnoiltaan ja painopisteiltään toisistaan eroavia toiminnanohjausjärjestelmiä. Vertailuun valikoituneita järjestelmiä ovat:

- EAST DataConst Työmaajärjestelmä
- EVERY Jydacom -toiminnanohjausjärjestelmä
- Rossum Toiminnanohjaus
- TaloSofta
- TimeWorks® Construction -ohjelmistoratkaisu
- Tocoman-ratkaisu
- Toiminnanohjausjärjestelmä Adminet.

Tämän opinnäytetyön yhteydessä ei toteutettu järjestelmien koekäyttöä. Koekäytöllä voisi saavuttaa yksityiskohtaisemman ja konkreettisemman vertailun, mutta koekäyttö vaatisi paljon resursseja ja aikaa hyödynnettävän vertailun tekemiseksi. Tässä opinnäytetyössä tavoitteena oli vertailla yleisesti, mahdollisimman kattavaa otosta eri järjestelmistä, joista tulevaisuudessa kohdeyrityksellä on mahdollista valita sopivimmat järjestelmät tarkempaan vertailuun. Vertailu toteutettiin keräämällä tietoa järjestelmätuottajilta. Tietoja järjestelmien ominaisuuksista saatiin järjestelmien verkkosivuilta ja järjestelmien tuottajille suunnatusta kyselystä.

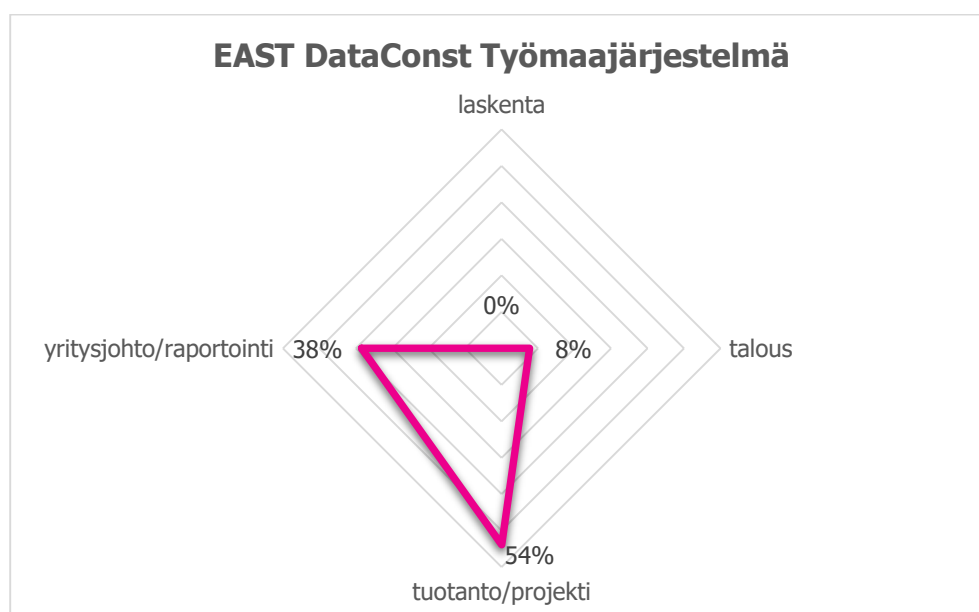
Tässä opinnäytetyössä vertailtavien toiminnanohjausjärjestelmien ominaisuuksien tarkastelu pohjautuu verkkosivujen tietolähteisiin sekä järjestelmätuottajille teetettyyn kyselyyn. Koska järjestelmiä ei tarkasteltu käytännön kokeiluilla, voivat järjestelmien tarkastellut ominaisuudet tai niiden laajuudet poiketa jossain määrin todellisesta. Vertailtujen järjestelmien ominaisuudet sekä painopisteet voivat olla tulkinnanvaraisia, sillä tiedot perustuvat järjestelmien tarjoajien ilmoittamiin tietoihin. Tämän opinnäytetyön vertailussa tarkasteltiin muun muassa toiminnanohjausjärjestelmien toimintoja, vahvuusalueita ja muokattavuutta. Järjestelmien osa-alueiden painottumisen havainnollistamiseksi on vertailuun lisätty kuvioita jokaisesta järjestelmästä (kuvio 5,7,8,9,10,11 ja 13). Kuvioilla on tarkoitus havainnollistaa jokaisen järjestelmän sisäisiä ominaisuuksia. Kuvioden vertaaminen järjestelmien kesken ei siis anna tarkkaa vertailuarvoa. Osa-alueiden painottumista kuvaavat kuviot on luotu tarkastelemalla järjestelmien ilmoitettuja ominaisuuksia, sekä niiden määrää tietyillä osa-alueilla ja vertaamalla näiden ominaisuuksien määrä järjestelmän sisäisesti. Järjestelmien ominaisuuksien osa-alueet on jaettu kuvioissa neljään osaan; laskennan, talouden, tuotannon ja projektien sekä yritysjohdon ja raportoinnin sovelluksiin.

4.3.1 EAST DataConst Työmaajärjestelmä

EAST DataConst Työmaajärjestelmä on rakennusalan, erityisesti rakennustyömaan, tarpeiden mukaan kehitetty ohjelmistoratkaisu. Järjestelmän tuottaja on ohjelmistojen suunnitteluun ja valmistukseen erikoistunut East Dataconst Oy. Järjestelmä on erityisesti rakennustyömaan ohjaamiseen ja seurantaan tarkoitettu ohjelmistokokonaisuus eikä siinä modulaarisia osa-alueita. Ohjelmistoratkaisu on käytettävissä tietokoneella tai mobiilisovelluksena ja järjestelmän tietoja on mahdollista käyttää verkkoyhteyden kautta ilman ohjelmistojen asennusta. (Eastdataconst.fi.)

EAST DataConst Työmaajärjestelmää ei ole jaettu erillisiin osa-alueisiin, kuten laskennan, talouden tai tuotannon hallintaan, vaan toiminnot liittyvät pääsääntöisesti työmaan hallintaan. Työnjohdolle suunnattuja toimintoja ovat muun muassa työtehtävien ja aikataulujen muokkaamisen sekä laatiminen. Järjestelmä mahdollistaa myös katselmusten, laadun- ja työturvallisuusmittausten teon sähköisesti, jolloin raportointiin voidaan muun muassa liittää kuvia suoraan työmaalta. Työmaajärjestelmässä tuotetut dokumentit voidaan tallettaa järjestelmässä työkohteittain ja järjestelmään voidaan luoda rajatut käyttöoikeudet jolloin esimerkiksi valvoja pääsee tarkastelemaan haluttuja dokumentteja. Järjestelmällä voidaan toteuttaa kulunvalvonta ja hyödyntää työtuntien seuranta palkanlaskennassa. Raportoinnin sovellusten kautta yritysjohdolle pystyy seuraamaan ajankohtaisesti hankkeiden etenemistä ja kulujen kertymistä. (Eastdataconst.fi.)

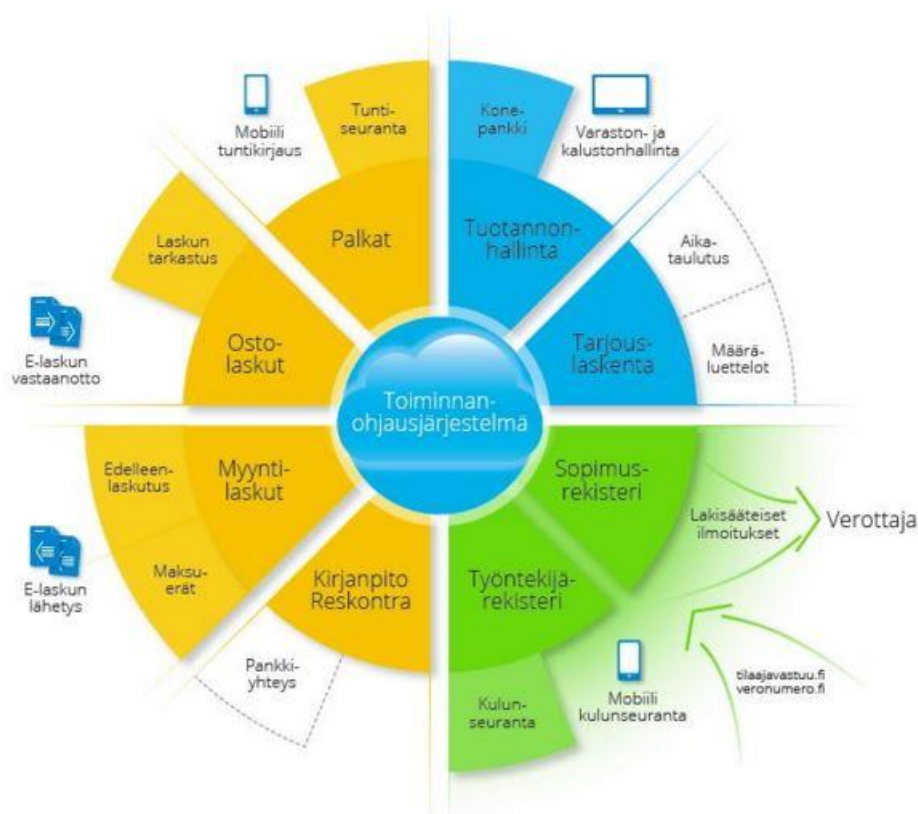
EAST DataConst Työmaajärjestelmän vahvuudet ovat työmaanhallinnan sovelluksissa. Järjestelmällä on mahdollista suorittaa vaivattomasti yritysten työmaiden tapahtumien dokumentointi ja seuranta. Järjestelmän sovellusten periaatteena on helpottaa työmaatoimintoja ja rutiineja kuten tuntikirjauksia, ilmoitusmenettelyä, valvonnan dokumentointia tai työmaan raportointia. Järjestelmä ei kata talouden tai laskennan osioita ja yritysjohdolle suunnatut toiminnot keskittyvät lähinnä työmaiden seurantaan. Järjestelmän vahvuuksia ovat myös ohjelmistokokonaisuuden nopea käyttöönotto sekä järjestelmätuottajan tarjoama maksuton tukipalvelu. (Eastdataconst.fi.) EAST DataConst Työmaajärjestelmä ei muistuta tyypillistä toiminnanohjausjärjestelmää vaan on nimensä mukaisesti työmaan käyttöön suunnattu ohjelmistoratkaisu.



KUVIO 5. EAST DataConst Työmaajärjestelmän osa-alueiden painottuminen (Räsänen 2016.)

4.3.2 EVRY Jydacom -toiminnanohjausjärjestelmä

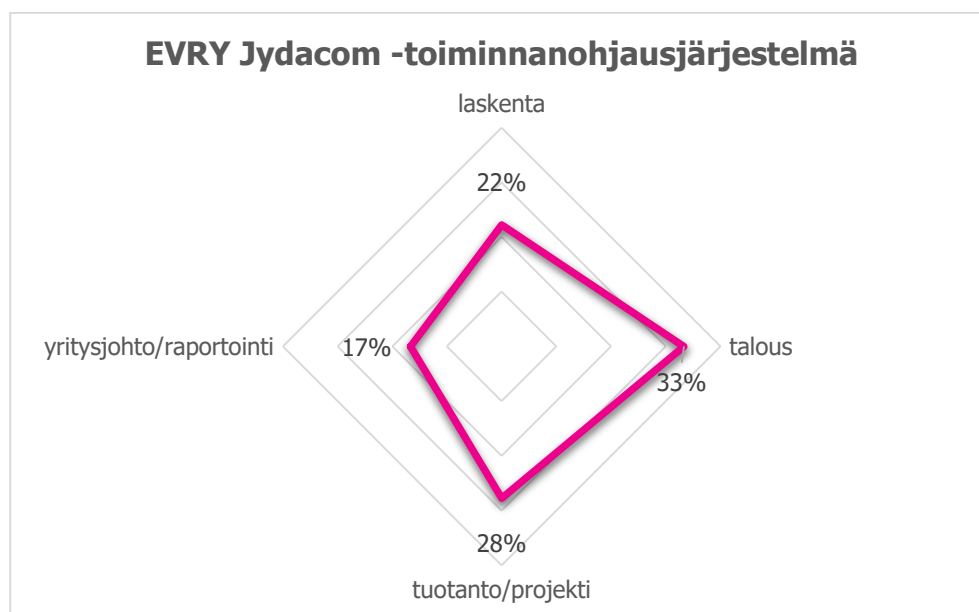
EVRY Jydacom -toiminnanohjausjärjestelmä on rakennusliikkeille suunnattu kokonaisjärjestelmä (kuvio 6). Järjestelmän tarjoaja on EVRY Finland, jonka toiminta on erikoistunut toiminnanohjaukseen sekä liiketoimintatiedon hallintaan. EVRY Finland tarjoaa erityisosaamistaan rakennusalan lisäksi muun muassa valmistavan teollisuuden, rahoitusalan ja graafisen alan yrityksille. EVRY Jydacom -toiminnanohjausjärjestelmää tarjotaan kokonaispalveluna johon sisältyy järjestelmän käyttöönoton lisäksi ylläpidon- ja tuenpalvelut. Järjestelmää suositellaan käyttämään kokonaisjärjestelmänä, mutta järjestelmän osa-alueet ovat myös modulaarisia, eli käyttäjän itse valittavissa. Järjestelmän ratkaisut ovat Windows-pohjaisia ohjelmia, joita on mahdollista käyttää myös selainpohjaisesti tai mobiiliratkaisuna. Järjestelmän osa-alueet ovat saman pilvipalvelun alla. (Evry.fi; kysely järjestelmätuottajille.)



KUVIO 6. EVERY Jydacom -toiminnanohjausjärjestelmän ratkaisuja (Evry.fi.)

EVERY Jydacom -järjestelmä on jaettu toimintojen mukaan kolmeen osa-alueeseen; laskennan, talouden ja tuotannon ratkaisuihin. Järjestelmän toimintaperiaate on yhdistää nämä toiminnot kokonaisjärjestelmäksi, jossa eri osiot ovat yhteydessä toisiinsa. Järjestelmän laskennan merkittävin osa-alue on JD-Tarjouslaskenta. Laskentaohjelmalla voidaan laskea hankkeet panos-, suorite- tai tuoterakennepohjaisesti. Tarjouslaskenta on tietokantapohjaista joka mahdollistaa useamman laskijan yhtäaikaisen toiminnan. Tarjouslaskennasta voidaan esimerkiksi tuoda tuotannonhallintaan tavoitearvio. Järjestelmän taloudenratkaisut sisältävät muun muassa palkanlaskennan, myynti- ja ostolaskujen hallinnan sekä kirjanpidon. Talouden kirjanpito on järjestelmässä muokattu rakennusalan tarpeiden mukaiseksi Microsoft Dynamics NAV -kirjanpitoratkaisusta. Tuotannonhallinnan ratkaisulla mahdollistetaan ajantasaisen tiedon saanti tuotannon kokonaistilanteesta. Järjestelmä mahdollistaa myös useamman hankkeen yhtäaikaisen tarkastelun yhdessä näkymässä. Muita tuotannonhallinnan ominaisuuksia ovat esimerkiksi kulunseuranta, työntekijä- ja sopimusrekisteri, maksuerien hallinta ja mobiiliratkaisu kaluston- ja varastonhallintaan. (Evry.fi; kysely järjestelmätuottajille.) Järjestelmä sisältää myös rajapintoja muihin järjestelmiin tai ohjelmistoihin. Järjestelmä sisältää valmiita rajapintoja esimerkiksi tilitoimistojen käyttämiin ohjelmistoihin joita ovat muun muassa; Tikon, Econet, Nova tai aikataulutusohjelmistoihin kuten Planet:iin tai Planman:iin. Järjestelmästä ulos tuotettavat raportit ja dokumentit on käytettävissä yleisimmillä ohjelmistoilla. Asiakaskohtaisten rajapintojen toteuttaminen eri ohjelmistojen välille on mahdollista, mutta toteutus tehdään aina erillisprojekteina. (Kysely järjestelmätuottajille.)

EVERY Jydacom -toiminnanohjausjärjestelmän osa-alueiden jakautuminen tasaisesti on järjestelmän vahvimpia ominaisuuksia. Järjestelmällä pyritään kattamaan mahdollisimman laajasti yrityksen toimintaa, tarjouslaskennasta tuotantoon ja taloushallintaan. Kun käytössä olevat osa-alueet ovat integroitu keskenään, voidaan eri osioiden tietoja hyödyntää keskenään ja näin ollen saadaan järjestelmän hyödyt tehokkaammin käyttöön. Järjestelmän tarjoaja ilmoittaa järjestelmän vahvimmiksi osa-alueiksi tuotannonhallinnan, tarjouslaskennan sekä järjestelmän kokonaisuuden. (Evry.fi; kysely järjestelmätuottajille.)



KUVIO 7. EVERY Jydacom -toiminnanohjausjärjestelmän osa-alueiden painottuminen (Räsänen 2016)

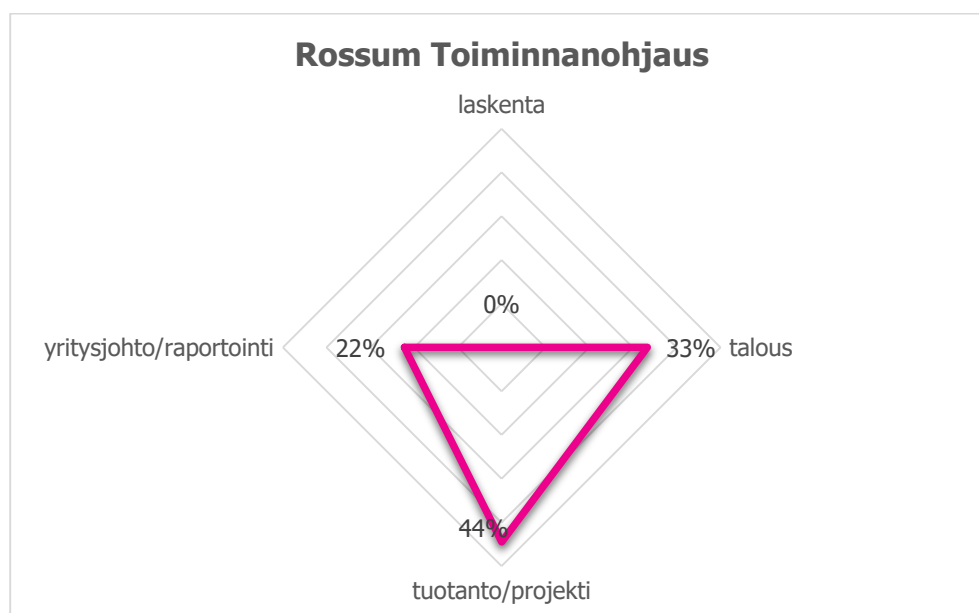
4.3.3 Rossum Toiminnanohjaus

Rossum Toiminnanohjaus on erityisesti rakennusalan ja liikkuvan työn yrityksille suunnattu toiminnanohjausjärjestelmä. Järjestelmän tuottaja on toiminnanohjaukseen keskittynyt ohjelmistoyritys Rossum Oy. Rossum Toiminnanohjausta tarjotaan kokonaisjärjestelmänä jossa vakiotoiminnot ovat kiinteitä, eli asiakkaan ei ole mahdollista poistaa käytöstä tai piilottaa näitä vakio toimintoja. Käyttäjän hallittavissa olevia toimintoja ovat käyttäjien määritys, työtyypit, työvaiheet, urakoitsija- ja materiaalirekisterit. Järjestelmä toimii pilvipalvelun kautta, eikä järjestelmällä ole esimerkiksi käytössä kiinteitä lukulaitteita, vaan kulun- tai työajan seuranta toteutetaan esimerkiksi matkapuhelimella verkkoyhteyden kautta. (Rossum.fi; kysely järjestelmätuottajille.)

Rossum Toiminnanohjaus -järjestelmän toiminnot jakaantuvat työnjohtamisen, taloushallinnon ja raportoinnin osa-alueisiin. Työnjohtamiseen suunnattuja ominaisuuksia ovat muun muassa materiaalien hallinta ja resurssikalenterit. Materiaalin hallinnalla voidaan seurata työmaakohtaisesti materiaalien tarvetta ja menekkiä. Järjestelmän resurssikalentereilla voidaan resursoida työkohteille tehtävät ja niihin tarvittavat työntekijät. Järjestelmä mahdollistaa lisäksi työkohteiden- ja työntekijätietojen

seurannan sekä töiden aikataulutuksen. Taloushallinnan ominaisuuksia ovat järjestelmässä palkkatietojen keräys työntekijöiltä ja laskutietojen keräys työkohteittain. Taloushallintaan tuodut palkka- ja laskutustiedot ovat siirrettävissä automaattisesti esimerkiksi Talenom Online -taloushallintajärjestelmään. Raportoinnin osalta järjestelmän kautta voidaan suorittaa työmaakohtaisten työntekijätietojen raportointi, joka on toimitettavissa suoraan verottajalle tai vaihtoehtoisesti pääurakoitsijalle. Ajantasaisen raportoinnin lisäksi järjestelmällä on mahdollista arkistoida työmaa- ja työntekijätiedot palveluun. Järjestelmän tuottaja mahdollistaa myös rajapintojen luonnin ja integroinnin asiakkaiden järjestelmiin tai muiden osapuolien tarjoamiin palveluihin. (Rossum.fi; kysely järjestelmätuottajille.)

Rossum Toiminnanohjaus -järjestelmän vahvuuksia ovat järjestelmän soveltuminen liikkuvaan työhön sekä töiden resursointi. Järjestelmä soveltuu liikkuvaan työhön, sillä työtehtävien luonti, niiden raportointi ja seuranta on toteutettu järjestelmässä siten, että se voidaan toteuttaa ajantasaisesti. (Rossum.fi.) Järjestelmän tarjoaja Rossum Oy mainitsee tähän opinnäytetyöhön laaditussa kyselyssä järjestelmän vahvimaksi osa-alueeksi työnohjauksen. Työnohjauksen merkittävimmiksi osa-alueiksi järjestelmätuottaja luettelee muun muassa töiden luonnin, aikataulutuksen, resursoinnin, työmääräimet sekä mobiilisti toteutettavan töiden raportoinnin. Järjestelmän tarjoaja on lisäksi erikoistunut palkanlaskentalogiikan laskemiseen. (Kysely järjestelmätuottajille.)



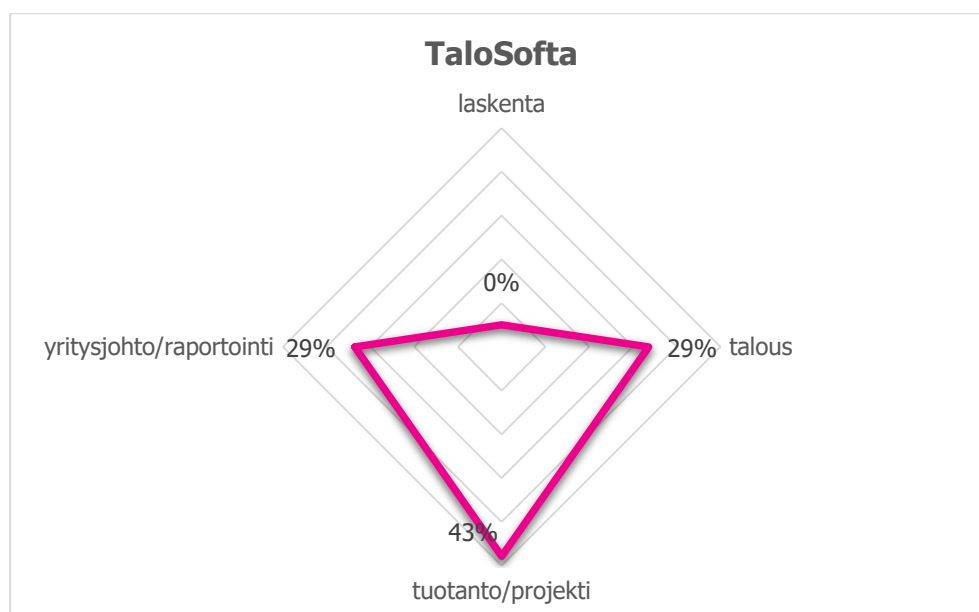
KUVIO 8. Rossum Toiminnanohjaus -järjestelmän osa-alueiden painottuminen (Räsänen 2016)

4.3.4 TaloSofta

TaloSofta on liiketoiminnan hallintaan tarkoitettu ohjelmisto rakennus- ja remonttialan yrityksille. TaloSofta-ohjelmiston tarjoaja on toimialakohtaisia ohjelmistoratkaisuja toteuttava Käyttösofta Oy. Rakennusalan lisäksi Käyttösofta Oy on toteuttanut ohjelmistoja muun muassa auto- ja konekaupan yrityksille. Ohjelmisto on kokonaisjärjestelmä jonka käyttö on toteutettu internet-pohjaisena. Ohjelman tuottaja kuitenkin mahdollistaa järjestelmän räätälöinnin tilaajan erikoistarpeisiin. (Talosofta.fi.)

TaloSofta-järjestelmän ominaisuudet jakautuvat myynnin-, tilausten- ja projektinhallintaan sekä töiden ja projektien aikataulutukseen. Myynnin sovelluksilla voidaan hallita esimerkiksi asiakastietoja, tarjouksia ja sopimuksia. Lisäksi ohjelmistosta löytyy *Soittomylllytyökalu*, joka on tarkoitettu asiakashankintaan. Tilaustenhallinta mahdollistaa reaaliaikaisen tilausten seurannan ja hallinnan. Tilausten laskutuksen voi toteuttaa ohjelmiston laskutussovelluksella. TaloSofta-ohjelmistolla voidaan aikatauluttaa ja resursoida projekteja ja töitä sekä esimerkiksi seurata näiden tuottavuutta tai laskutusta. Ohjelmiston sisältämiä niin sanottuja työkaluja ovat soittomylly-, myynti-, asentaja-, tuntikirjaus ja laskutustyökalut. (Talosofta.fi.)

TaloSofta-ohjelmiston vahvuuksia ovat nopea käyttöönotto ja ohjelmiston yksinkertaisuus. Ohjelmiston tuottaja ilmoittaa, että ohjelmiston ominaisuudet on pyritty tekemään niin, että ne soveltuvat useimmille urakointialan yrityksille ilman yrityskohtaista räätälöintiä. Ohjelmiston tuottaja lupaa ohjelmiston käyttöönotossa nopeaa muutamassa päivässä tapahtuvaa asetusten ja käyttäjätietojen täyttämistä. TaloSofta:n ominaisuuksien tarkastelulla ohjelmisto vaikuttaa soveltuvan varsinkin remonttikohteiden tai muiden pienempien rakennushankkeiden hallintaan. (Talosofta.fi.)



KUVIO 9. TaloSofta-järjestelmän osa-alueiden painottuminen (Räsänen 2016)

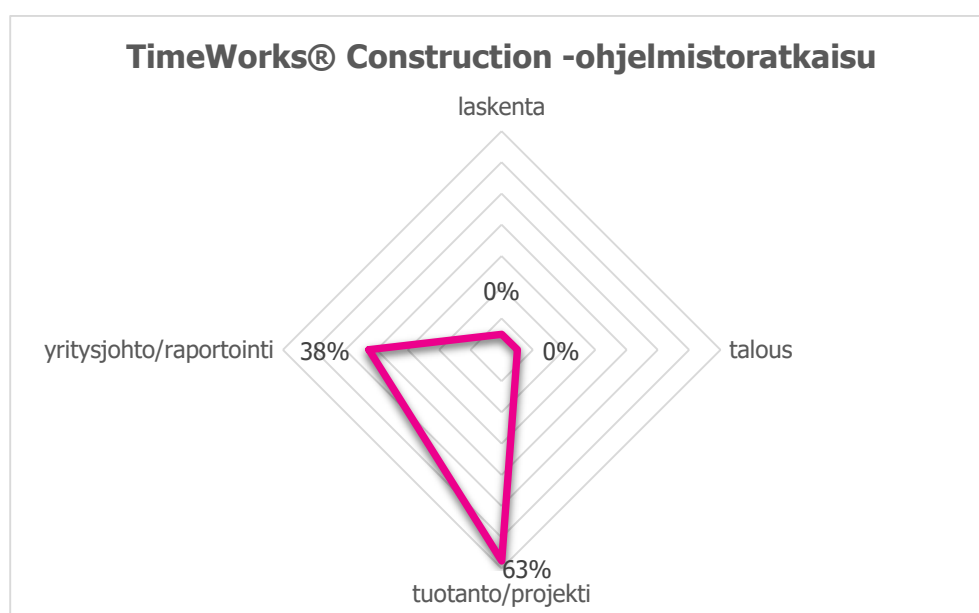
4.3.5 TimeWorks® Construction -ohjelmistoratkaisu

TimeWorks® Construction -ohjelmistoratkaisu on rakennusalan operatiiviseen toiminnanohjaukseen suunnattu järjestelmä. Järjestelmän tuottaja on toimialaosaamista painottava ohjelmistoyritys Mercantus Oy. TimeWorks®-ohjelmisto on Mercantus Oy:n kehittämä ja rekisteröimä tuotemerkki. Mercantus Oy on tuottanut ohjelmistoratkaisuja kymmenille eri toimialoille rakennusalan lisäksi. TimeWorks® Construction -järjestelmän osa-alueet ovat tilaajan itse valittavissa, eli modulaarisia. Oh-

jelmistoa voidaan käyttää selainpohjaisesti, mutta on myös asennettavissa käyttäjän omalle palvelimelle. Järjestelmän tueksi on myös tarjolla mobiilisovellukset esimerkiksi työnjohdon ja työntekijöiden tiedonkulun tehostamiseen. (Mercantus.fi.)

TimeWorks® Construction -ohjelmistoratkaisun keskeisiä osa-alueita ovat resurssien hallinta ja seuranta, raportointi, dokumenttien hallinta ja tiedonkeruu. Osana hankkeiden resurssien hallintaa on järjestelmän ryhmäkalenteri, jolla on muun muassa mahdollista resursoida työkohteisiin tarvittavat työntekijät ja kalusto. Resursoinnin lisäksi ryhmäkalenterilla on esimerkiksi mahdollista seurata projektien aikatauluja. Raportoinnin osalta järjestelmä muun muassa kerää yrityksen toiminnasta tietoa ja tuottaa saadusta tiedosta raportteja, kuten esimerkiksi työkohteiden resursseista tai yrityksen sertifikaateista. Yhtenä sovellusalueena ohjelmistossa on mahdollisuus hoitaa työtehtävien raportointi, jolloin esimerkiksi työntekijä ilmoittaa mobiilisovelluksen kautta työtehtävän tilan ja jonka esimies voi hyväksyttää omasta näkymästään. TimeWorks® Construction -ohjelmistoratkaisu sisältää monipuoliset rajapinnat kolmansien osapuolien järjestelmiin, joten ohjelmisto on mahdollista liittää osaksi muihin tilaajan käyttämiin tietojärjestelmiin. Valmiita rajapintoja on muun muassa taloudenhallinnon ja kirjanpidon järjestelmiin. (Mercantus.fi; kysely järjestelmätuottajille.)

TimeWorks® Construction -ohjelmistoratkaisun merkittävimpiä vahvuuksia ovat resurssien hallinta, tiedonkeruu sekä ohjelmiston muokattavuus. TimeWorks® -ohjelmistoissa on mahdollistettu yrityskohtainen ohjelmiston muokkaaminen ilman ohjelmoinnin tarvetta. Ohjelmisto sisältää yli 300 muokausominaisuutta, joiden avulla ohjelmiston tilaaja voi hallita esimerkiksi ohjelmiston toimintoja, näkymiä tai käyttöoikeuksia ja näin ollen muodostaa järjestelmästä tarpeiden mukaisen. (Mercantus.fi.) Järjestelmätuottajille tehdyssä kyselyssä ohjelmiston tarjoaja ilmoittaa vahvimiksi osa-alueiksi työmaan resurssien hallinnan ja seurannan, työmaiden lomakkeiden ja asiakirjojen hallinnan sekä työajan raportoinnin. Järjestelmätuottaja korostaa lisäksi työmaiden tiedonkeruun helppoutta.



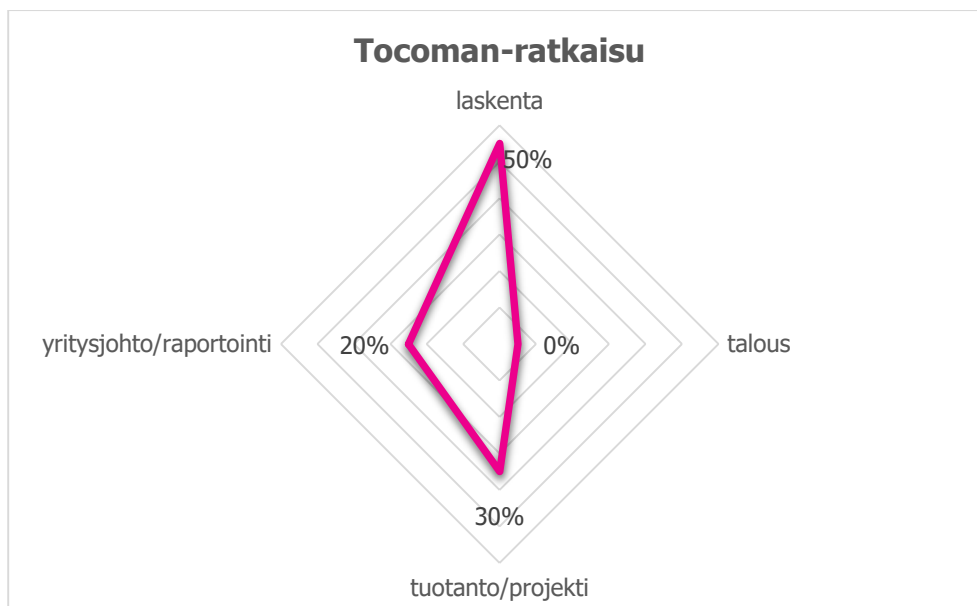
KUVIO 10. TimeWorks® Construction -ohjelmistoratkaisun osa-alueiden painottuminen (Räsänen 2016)

4.3.6 Tocoman-ratkaisu

Tocoman-ratkaisu on rakennusalan yrityksille tarkoitettu tiedonhallinnan kokonaisratkaisu. Järjestelmän tarjoaja Tocoman Oy tuottaa palveluita ja ohjelmistoja rakennusalan yrityksille esimerkiksi määrä- ja kustannuslaskennan hallintaan. Tocoman Oy:n ratkaisut tukevat erityisesti tietomallintamista (BIM). Tocoman-ratkaisun osa-alueet ovat asiakkaan itse valittavissa eli modulaarisia. Järjestelmä toimitetaan pilvipalveluna suojatulta Tocoman- palvelimelta. Tocoman-ratkaisu on myös mahdollistaa asentaa ja lisensoida yrityksen omalle palvelimelle, jolloin yritys vastaa itse ylläpidosta ja tietoturvasta sekä moduulien päivittämisestä. (Tocoman.fi.)

Tocoman-ratkaisun toimintojen osa-alueet jakautuvat määrälaskentaan, kustannuslaskentaan, tuotannonsuunnitteluun sekä kustannusraportointiin. Määrälaskentaa on mahdollista toteuttaa järjestelmällä tietomallipohjaisena tai 2D-piirustuksista kuten PDF-tiedostoista. Tietomallipohjainen määrälaskenta tukee yleisesti hyväksyttyä IFC-standardia. Kustannuslaskennan sovellukset hyödyntävät myös järjestelmän määrälaskennan kautta saatua tietoa. Kustannuslaskennan osa-alueella on mahdollista toteuttaa muun muassa rakennusosalaskelmia, tarjouslaskentaa tai yksikköhintaluetteloita. Kustannuslaskennassa on myös mahdollista hyödyntää palvelun tarjoamia rakennusosakirjastoja hin-
tatietoineen. Tuotannonsuunnittelun osalta Tocoman-ratkaisulla voidaan yhdistää määrälaskennan sekä kustannuslaskennan tietoja ja hyödyntää näitä esimerkiksi aikataulusuunnittelussa, hankintojen suunnittelussa tai hankkeen tavoitearvion laadinnassa. Kustannusraportoinnin osiolla voidaan seurata hankkeiden tuottoja ja kustannuksia sekä esimerkiksi määrittää maksueriä ja varmistaa laskutuksen ajoittumista. Tocoman-ratkaisu sisältää integraatorajapintoja muihin tietojärjestelmiin muun muassa hankinnan, kustannusseurannan, kirjanpidon, palkanlaskennan ja laskutuksen osalta. (Tocoman.fi.)

Tocoman-ratkaisun vahvuuksia ovat monipuoliset määrälaskennan ja kustannuslaskennan toiminnot. Tietomallintamisen (BIM) tuki ja hyödyntäminen määrälaskennassa on järjestelmän vahvimpia etuja verrattuna moniin muihin alan järjestelmiin. Tocoman-ratkaisun tarjoaja mainitsee tähän opinnäytetyöhön tehdyssä kyselyssä järjestelmän vahvuuksiksi ratkaisun kattavuuden ja toimintojen välisen tiedonsiirron saumattomuuden. Järjestelmän tarjoaja painottaa palvelunsa eduissa myös tietomallinnuksen tukea sekä ylläpidettyä kustannustietoa asiakkailleen.



KUVIO 11. Tocoman-ohjelmistoratkaisun osa-alueiden painottuminen (Räsänen 2016)

4.3.7 Toiminnanohjausjärjestelmä Adminet

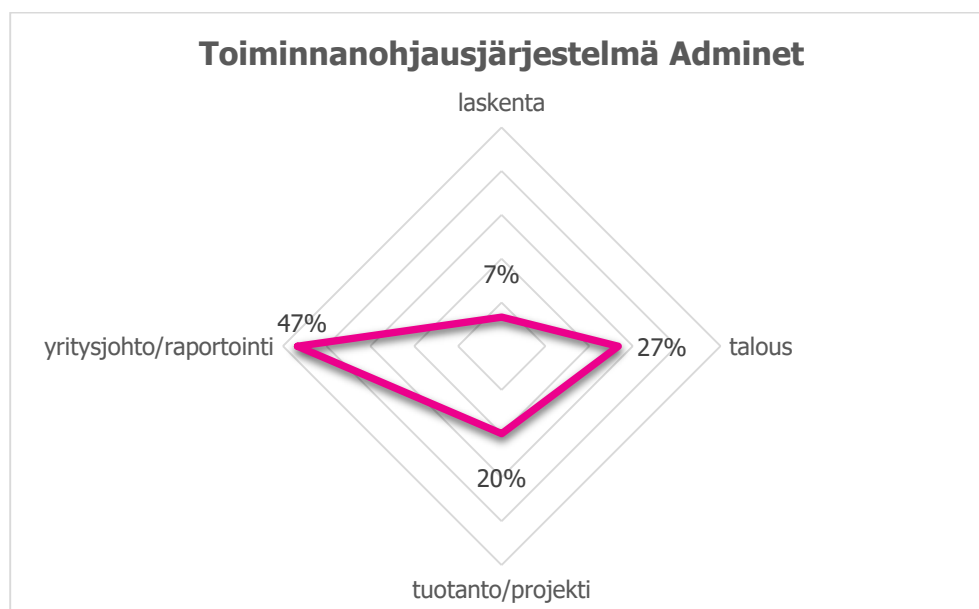
Toiminnanohjausjärjestelmä Adminet on talotekniikka- ja rakennusalan yrityksille suunnattu järjestelmä. Järjestelmän tarjoaja on talotekniikka- ja rakennusalan yrityksille liiketoiminnan palvelukokonaisuuksia tuottava Admicom Oy. Admicom Oy pyrkii toimialakohtaisten ohjelmistojen kehittämisen lisäksi tarjoamaan kokonaisvaltaista liiketoiminnan tukea. Järjestelmästä käyttöön otettavat sovellukset ovat yrityksen tarpeiden mukaan valittavissa. Järjestelmä sisältää toimialakohtaisia sovelluksia ja pitkälle automatisoituja toimintoja. Toiminnanohjausjärjestelmä Adminet on selainpohjaisesti käytettävä pilvipalvelu. (Admicom.fi.)

Toiminnanohjausjärjestelmä Adminetin toimintojen osa-alueet on jaettu talous- ja palkkahallinnon, johdon työkalujen, materiaalihallinnon, projektinhallinnan ja rahaliikenteen sovelluksiin. Järjestelmä mahdollistaa hyvinkin laajan palvelukokonaisuuden yritystoiminnan hallintaan. Taloudenhallinnan osalta järjestelmällä on mahdollista toteuttaa esimerkiksi yrityksen palkanlaskenta, laskutus tai kirja-pito. Järjestelmällä voidaan lisäksi automatisoida yrityksen rahaliikennettä. Adminet-järjestelmä tuottaa yritysjohdolle reaaliaikaista tietoa hankkeista ja liiketoiminnasta muun muassa automatisoiduilla raporteilla. Materiaalihallinnon sovelluksilla voidaan esimerkiksi hallita ostotarpeita ja- tilauksia sekä toteuttaa varastonhallinta. Adminetin asiakkailla on lisäksi käytössä yleinen hinnasto johon kertyy hintatietoja eri talotekniikan- ja rakennusalan tuotteiden toimittajilta. Projektinhallinnan sovelluksia järjestelmä sisältää tarjousten tekemisestä projektinseurantaan ja takuuajan seurantaan saakka. (Admicom.fi)

|  Taloushallinto |  Palkkahallinto |  Johdon työkalut |  Materiaalihallinto |  Projektinhallinta |  Rahaliikenne |
|---|---|--|---|--|---|
| Kirjanpito | Palkanlaskenta | Automaattiraportit | Varastonhallinta | Tarjouslaskenta | Automatisoitu rahaliikenne |
| Laskutus | Tuntikortit | Sisäisen laskennan raportit | Ostotarpeet ja ostotilaukset | Projektin suunnittelu | Korttimaksut myymälässä |
| Osto- ja kululaskut | Matkalaskut | Dokumentinhallinta | Myymälä | Projektiseuranta | Käteiskuitit |
| | Lomat ja poissaolot | Asiakkuudenhallinta | Yleinen hinnasto | Sähköinen työmääräin ja kalenterit | Maksupäät |
| | | Yrityskalenteri | | Sopimuslaskutus | |
| | | Data-analysaattori | | Tapahtumaruutu | |
| | | Asentaja-analyysi | | Työmaapäiväkirja | |
| | | | | Ilmoitusvelvollisuuden raportointi | |
| | | | | Kalustonhallinta | |
| | | | | Lomakkeiden hallinta | |
| | | | | Tehtävien hallinta | |

KUVIO 12. Adminet-toiminnanohjausjärjestelmän sovelluksia (Admicom.fi.)

Adminet-toiminnanohjausjärjestelmän vahvuuksia on palvelun kattavuus. Palvelun käyttöön ottava yritys voi järjestelmällä hallita merkittävää osaa yrityksen toimialueista. Järjestelmää on esimerkiksi mahdollista käyttää yrityksen taloudenhallintaan jolloin kirjanpitoon tai palkanlaskentaan ei tarvitse käyttää muita järjestelmiä. Järjestelmän etuja ovat myös automatisoidut toiminnot joissain sovelluksissa. Vahvuusiksi Admicom Oy ilmoittaa talotekniikka- ja rakennusalan liiketoiminnan ymmärtämisen lisäksi Adminet-järjestelmän kehittämisen rakennusalan muuttuvien tarpeiden mukaiseksi palvelukokonaisuudeksi.(Admicom.fi.)



KUVIO 13. Toiminnanohjausjärjestelmä Adminetin osa-alueiden painottuminen (Räsänen 2016)

4.4 YHTEENVETO JÄRJESTELMIEN VERTAILUSTA

Tässä opinnäytetyössä vertailtavina olleista toiminnanohjausjärjestelmistä päällimmäiseksi havainnoksi nousivat järjestelmien eroavaisuudet. Järjestelmien kattavuus ja toiminnot saattoivat vaihdella järjestelmien välillä suurestikin, jopa toiminnoiltaan samankaltaisten järjestelmien erot saattoivat erota selkeästi toisistaan. Opinnäytetyön tavoitteena olikin tarkastella mahdollisimman kattavaa otosta eri järjestelmistä. Järjestelmiä tarjoavat yritykset olivat selvästi useimmissa järjestelmissä erikoistuneet tiettyjen toimialakohtaisten osa-alueiden ratkaisuun kuten esimerkiksi talouden- tai tuotannonratkaisuihin. Järjestelmätuottajien painotukset järjestelmien ominaisuuksissa vaikuttivat olevan lähes jokaisessa järjestelmässä vahvuusalueita joilla pyritään eroamaan kilpailevista järjestelmistä.

Karkeasti jaoteltuna järjestelmistä Adminet-, TimeWorks® Construction- ja EVRY Jydacom -järjestelmät ovat kokonaisvaltaisia ja tyypillisempiä toiminnanohjausjärjestelmiä. Nämä järjestelmät sisältävät ominaisuuksia ja toimintoja laajasti eri osa-alueille ilman merkittävää painottumista tiettyyn osa-alueeseen. Tocoman-ratkaisun painopiste on selkeästi määrälaskennassa ja sen kautta tuotettavaan tiedon hyödyntämisessä. Tocoman-ratkaisun määrälaskennan sovellukset ovat kattavimmat muihin vertailun järjestelmiin nähden. TaloSofta- ja EAST DataConst - järjestelmien ominaisuudet ovat painottuneet pitkälti tuotannonhallintaan tai työnjohtamiseen. Myös Rossum-toiminnanohjaus on painottunut työnjohtamiseen, mutta on ominaisuuksiltaan lähempänä tyypillistä toiminnanohjausjärjestelmää.

Koska vertailtavina olleet järjestelmät erosivat toisistaan ominaisuuksiltaan ja painopisteiltään, osoittautui järjestelmien keskinäinen vertailu haastavaksi. Valittuja järjestelmiä tarkasteltiin järjestelmien sisäisten ominaisuuksien tarkastelulla, jonka kautta arvioitiin järjestelmien ominaisuuksien painottumista (kuvio 5, 7, 8, 9, 10, 11 ja 13). Järjestelmien keskinäistä vertailua toteutettiin vertailemalla kunkin järjestelmän ominaisuuksia toisiinsa ja painottamalla järjestelmien vahvuusalueita. Järjestelmien sovelluksista laadittiin taulukoita (taulukko 1–5) joista on havainnollistettavissa mitä sovelluksia tai ominaisuuksia mitkäkin järjestelmät sisältävät. Sovellusten osa-alueet jaettiin laskennan, talouden, tuotannon- ja projektinhallinnan sekä yritysjohton ja raportoinnin sovelluksiin. Lisäksi vertailtiin järjestelmien yleisiä ominaisuuksia. Sovellusten vertailua vaikeutti lähinnä sovellusten erilaisuus. Sovellusten toimintaperiaatteet voivat erota toisistaan, vaikka suurin piirtein ratkaisisivat samoja osa-alueita. Koska järjestelmiä ei koekäytetty, ei kaikkien sovellusten toimivuutta tai kattavuutta ole voitu todentaa. Vertailua vaikeutti myös se, että järjestelmien tuottajat ovat voineet käyttää sovelluksista eri nimityksiä tai sovelluksia ja niiden toimintoja on voitu yhdistellä. Järjestelmät voivat sisältää vertailusta poiketen sellaisia sovelluksia joita järjestelmän tarjoajat eivät ole ilmoittaneet. Taulukoihin on siis merkitty vain niitä ominaisuuksia joita järjestelmätuottajat ovat ilmoittaneet kyselyn yhteydessä tai verkkosivuillaan. Taulukoihin 1–5 valitut sovellukset on valikoitu yleisyyden mukaan, eli ne ilmenevät useimmissa järjestelmissä. Yleisyyden lisäksi vertailuun on valittu sovelluksia niiden merkittävyyden tai laajuuden perusteella.

TAULUKKO 1. Laskennan sovelluksia eri toiminnanohjausjärjestelmissä (Räsänen 2016)

| Toiminnanohjausjärjestelmien ominaisuuksia/sovelluksia: Laskenta | EAST DataConst Työmaaajärjestelmä | EVERY Jydacom -toiminnanohjausjärjestelmä | Rossum Toiminnanohjaus | TaloSofta | TimeWorks® Construction -ohjelmistoratkaisu | Tocoman-ratkaisu | Toiminnanohjausjärjestelmä Adminet |
|---|-----------------------------------|---|------------------------|-----------|---|------------------|------------------------------------|
| Kustannuslaskenta | - | x | - | - | - | x | x |
| Tarjouslaskenta | - | x | - | - | - | x | x |
| Tavoitearvio | - | x | - | - | - | x | - |
| Määrälaskenta (BIM, 2D) | - | - | - | - | - | x | - |
| Yleinen hinnasto/kustannustiedot | - | - | - | - | - | x | x |

TAULUKKO 2. Talouden sovelluksia eri toiminnanohjausjärjestelmissä (Räsänen 2016)

| Toiminnanohjausjärjestelmien ominaisuuksia/sovelluksia: Talous | EAST DataConst Työmaaajärjestelmä | EVERY Jydacom -toiminnanohjausjärjestelmä | Rossum Toiminnanohjaus | TaloSofta | TimeWorks® Construction -ohjelmistoratkaisu | Tocoman-ratkaisu | Toiminnanohjausjärjestelmä Adminet |
|---|-----------------------------------|---|------------------------|-----------|---|------------------|------------------------------------|
| Laskutus | - | x | - | x | - | - | x |
| Ostolaskut | - | x | - | x | - | - | x |
| Maksuerät | - | x | - | - | - | - | x |
| Palkanlaskenta | - | x | x* | - | - | - | x |
| Kirjanpito | - | x | - | - | - | - | x |

*= palkka-aineiston luonti

TAULUKKO 3. Tuotannon- ja projektinhallinnan sovelluksia eri toiminnanohjausjärjestelmissä (Räsänen 2016)

| Toiminnanohjausjärjestelmien ominaisuuksia/sovelluksia: Tuotanto/Projekti | EAST DataConst Työmaaajärjestelmä | EVERY Jydacom -toiminnanohjausjärjestelmä | Rossum Toiminnanohjaus | TaloSofta | TimeWorks® Construction -ohjelmistoratkaisu | Tocoman-ratkaisu | Toiminnanohjausjärjestelmä Adminet |
|--|-----------------------------------|---|------------------------|-----------|---|------------------|------------------------------------|
| Aikataulusuunnittelu/seuranta | x | x | x | x | x | x | x |
| Työtehtävien hallinta | x | x | x | x | x | - | x |
| Tuotannon/projektin seuranta (hallinta) | x | x | x | x | x | x | x |
| Työmaapäiväkirja | x | - | - | - | x | - | x |
| Sähköiset lomakkeet | x | - | - | x | x | - | x |
| Laadunmittaus | x | - | - | - | - | - | - |
| Tuntikirjaus | x | x | x | x | x | - | x |
| Kulunseuranta | x | x | - * | - | - | - | x |
| Ilmoitusvelvollisuuden raportointi | x | x | x | - | - | - | x |
| Hankintojen suunnittelu | - | - | - | x | - | x | x |

* = mobiili

TAULUKKO 4. Yritysjohdon ja raportoinnin sovelluksia eri toiminnanohjausjärjestelmissä (Räsänen 2016)

| Toiminnanohjausjärjestelmien ominaisuuksia/sovelluksia: Yritysjohdo/Raportointi | EAST DataConst Työmaaajärjestelmä | EVERY Jydacom -toiminnanohjausjärjestelmä | Rossum Toiminnanohjaus | TaloSofta | TimeWorks® Construction -ohjelmistoratkaisu | Tocoman-ratkaisu | Toiminnanohjausjärjestelmä Adminet |
|--|-----------------------------------|---|------------------------|-----------|---|------------------|------------------------------------|
| Sopimusrekisteri/dokumenttikirjasto | x | x | x | x | x | | x |
| Kustannusten seuranta/raportit (työmaat) | x | x | x | x | x | x | x |
| Raportointi | x | x | - | - | x | x | x |
| Yrityskalenteri | - | - | - | x | x | - | x |
| Resurssikalenteri | x | x | x | x | x | - | x |
| Varaston/kaluston hallinta | - | x | - | - | x* | - | x |

* = kaluston hallinta

TAULUKKO 5. Eri toiminnanohjausjärjestelmien yleisiä ominaisuuksia (Räsänen 2016)

| Toiminnanohjausjärjestelmien yleisiä ominaisuuksia | EAST DataConst Työmaaajärjestelmä | EVERY Jydacom -toiminnanohjausjärjestelmä | Rossum Toiminnanohjaus | TaloSofta | TimeWorks® Construction -ohjelmistoratkaisu | Tocoman-ratkaisu | Toiminnanohjausjärjestelmä Adminet |
|---|-----------------------------------|---|------------------------|-----------|---|------------------|------------------------------------|
| Modulaariset osa-alueet | - | x | - | - | x | x | x |
| Selainpohjainen käyttö/pilvipalvelu | x | x | x | x | x | x | x |
| Mobiilikäyttö/tuki | x | x | x | - | x | - | x |
| Määritetyt käyttöoikeudet sidosryhmille (tilaaja, urakoitsijat) | x | x * | - | - | x | x | x |

Toiminnanohjausjärjestelmien hintavertailu on jätetty vertailusta pois, sillä hinnoittelua ei ollut mahdollista toteuttaa tämän opinnäytetyön lähtötiedoilla. Useimmissa vertailun toiminnanohjausjärjestelmissä hinta määräytyy asiakaskohtaisesti, asiakkaan tarpeiden mukaan. Järjestelmien hinnat voivat määräytyä esimerkiksi valittavien moduulien määrän, käyttöoikeuksien, yrityksen omien integraatioiden asennuksen tai käyttökoulutuksen määrän mukaan.

Vertailun tuloksissa tulee huomioida, että useimmat vertailun toiminnanohjausjärjestelmistä sisältävät valmiita integraatioita eli rajapintoja muihin tietojärjestelmiin. Rajapintojen avulla eri tietojärjestelmiä voidaan yhdistää osaksi toiminnanohjausjärjestelmää. Integraatioiden mahdollisuus tarkoittaa myös sitä, että vaikka järjestelmä ei sisältäisikään jotain osa-aluetta, esimerkiksi taloushallinnon sovelluksia, voidaan nämä korvata muilla yhteensopivilla järjestelmillä. Rajapintojen hyödyntäminen selviää järjestelmätuottajilta asiakaskohtaisesti.

Toiminnanohjausjärjestelmien käyttöönotto vaatii lähes poikkeuksetta aina asiakaslähtöisen yrityksen tarpeiden kartoituksen. Järjestelmät voivat olla hyvin laaja-alaisia toiminnoiltaan ja yritysten tarpeet ja toiminnot voivat erota paljon toimialakohtaisestikin. Tämän vuoksi valmis järjestelmäratkaisu on harvoin yrityksen toiminnan tehostamisen kannalta parhain, varsinkaan jos tarkoituksena on valita yritykselle kattava toiminnanohjausjärjestelmä. Valtaosa toiminnanohjausjärjestelmien tarjoajista tarjoaa yritysکوhtaista kartoitusta yhdessä asiakkaan kanssa. Kartoituksen lisäksi useimman järjestelmätoimittajan palveluihin kuuluvat esimerkiksi käyttöönottokoulukset, ohjelmistotuki tai yrityskohmainen järjestelmän räätälöinti. Sopivimman järjestelmän löytyminen edellyttää yrityksen tarpeiden havainnointia.

5 OPINÄYTETYÖN KYSELYTUTKIMUKSET

5.1 Kysely työnjohdolle

(Luku sisältää luottamuksellista tietoa.)

5.2 Kysely järjestelmätuottajille

(Luku sisältää luottamuksellista tietoa.)

6 YHTEENVETO JÄRJESTELMÄN VALINNASTA

Kuten tässä opinnäytetyön toiminnanohjausjärjestelmien vertailussa ilmeni, eroavat järjestelmät toisistaan. Jos yrityksen tavoitteena on korjata tai kehittää erityisesti jotain tiettyä osa-aluetta, on järjestelmän valinta sen suhteen yksinkertaisempaa, kun järjestelmät painottavat tiettyjä osioita. Jos yrityksen tavoitteena on ottaa käyttöön kattava toiminnanohjausjärjestelmä voi järjestelmän valinta edellyttää tarkempaa tarkastelua. Vertailussa olleista toiminnanohjausjärjestelmistä laajemmin yritysten toimintoja kattavat järjestelmät olivat toimintaperiaatteiltaan samankaltaisia. Järjestelmät erosivat kuitenkin eri osa-alueitten kattavuuksien suhteen kuten talouden-, laskennan- tai tuotannon ratkaisuisissa.

Jos yrityksellä on jo ennestään toimivat ratkaisut esimerkiksi taloudenhallintaan, voivat riittää kattavuudeltaan pienemmät toiminnanohjausjärjestelmät. Niin sanotusti kevyempien järjestelmien, kuten työmaajärjestelmien etuna on, että ne vaativat vähemmän aikaa ja resursseja käyttöönotossa. Jos käyttöön halutaan järjestelmä jolla hallitaan laaja-alaisesti yrityksen toimintaa, vaatii käyttöönotto enemmän aikaa sekä resursseja. Vaihtoehtoisesti on mahdollista ottaa käyttöön vain tietyt moduulit sellaisista järjestelmistä joissa tämä on mahdollista ja säilyttää ennestään käytössä olevia ratkaisuja yrityksen toiminnassa. Tällöin on kuitenkin huomioitava, että integraatio eli niin sanottu järjestelmien yhdistäminen voi olla paljon aikaa vievä prosessi, varsinkin jos järjestelmien välillä ei ole valmiita rajapintoja. Tyypillisen toiminnanohjausjärjestelmän, toimialasta riippumatta, vaatii käyttöönotossa yrityskohtaista suunnittelua. Perusteellisesti toteutetulla käyttöönotolla saavutetaan paras lopputulos järjestelmien käytössä. Käyttöönoton merkittävyyden vuoksi on tärkeää tarkastella valinnassa järjestelmätuottajien tukipalveluita kuten käyttöönottokoulutusta, ohjelmiston räätälöintiä, järjestelmien päivitystä ja käytön tukea.

(Luku sisältää luottamuksellista tietoa.)

7 POHDINTA

Opinnäytetyön tavoitteena oli vertailla erilaisia rakennusalan suunnattuja toiminnanohjausjärjestelmiä ja tuottaa työn tilaajan Rakennustyö Salminen Oy:n käyttöön tietoa eri järjestelmien ominaisuuksista. Työn tavoitteena oli luoda mahdollisimman kattava tietopaketti markkinoilla olevista järjestelmistä. Työssä tarkasteltiin järjestelmiä niiden toimintojen mukaan ja vertailtiin niiden keskinäisiä ominaisuuksia. Järjestelmien vertailusta laadittiin työn tilaajalle raporttipohjainen koonti.

Opinnäytetyössä haasteelliseksi osoittautui järjestelmien vertaileminen keskenään. Järjestelmät erosivat toisistaan hyvinkin paljon, eikä suoraa vertailua ollut helppo tehdä ilman soveltamista. Työssä vertailtavia järjestelmiä oli tarkasteltava alkuun järjestelmä kohtaisesti jolloin pystyttiin arvioimaan järjestelmien painottumista kuhunkin yritystoiminnan osa-alueeseen. Työn tarkoituksena ei kuitenkaan ollut valita työtilaajalle sopivinta toiminnanohjausjärjestelmää vaan esittää eri järjestelmien ominaisuuksia mahdollista valintaa ajatellen.

Opinnäytetyön aikana selvisi, että rakennusalan yrityksille suunnattuja toiminnanohjausjärjestelmiä on olemassa hyvin erilaisia niin toiminnoilta kuin kattavuuksiltakin. Päälimmäiseksi järjestelmistä jäi käyttöönottovaiheen tärkeys kun halutaan saavuttaa paras mahdollinen hyöty järjestelmistä. Työn aikana kävi ilmi kuinka tärkeää on järjestelmien valinta ja muokkaaminen yrityksen tarpeiden mukaiseksi. Järjestelmien käyttöönotto voi olla joissain tapauksissa raskas prosessi, mutta johon kannattaa kuitenkin paneutua riittävällä teholla, jotta järjestelmän toiminnasta saadaan haluttua hyötyä yrityksen liiketoimintaan. Työn edetessä huomasin että tietotekniikan kehittyminen tuo mahdollisuuksia kehittää hyvin perinteikästä rakennusala. Rakennusalan yrityksissä voitaisiin hyödyntää tietotekniikan tuomia sovelluksia enemmänkin ja näin saavuttaa kilpailukykyä. Jää nähtäväksi millaiset tietotekniikan järjestelmät asettuvat suurempaan käyttöön toiminnanohjauksen ja tietomallintamisen sovellusten lisäksi.

Opinnäytetyön tavoitteen mukaisesti laadittiin työn tilaajalle vertailu toiminnanohjausjärjestelmistä. Työn tilaajan on mahdollista hyödyntää vertailua valittaessa yrityksen käyttöön sopivinta järjestelmää. Jatkotoimenpiteinä kohdeyritys voi valita tarkastelluista järjestelmistä toimintaansa sopivimmat ja yhdessä järjestelmätuottajan kanssa selvittää järjestelmän lopullinen sopivuus yritykselle. Tämän työn pohjalta voi olla myös mahdollista teettää jatkotutkimus jossa esimerkiksi vertailtaisiin tarkemmin tiettyä toiminnanohjausjärjestelmää koekäytön perusteella.

LÄHTEET

Admicom.fi [verkkoaineisto]. [viitattu 2016-03-04]. Saatavissa:

<http://www.admicom.fi/adminet.html>

Eastdataconst.fi [verkkoaineisto]. [viitattu 2016-03-02]. Saatavissa: [http://www.eastdata-](http://www.eastdata-const.fi/page_tyomaajarjestelma.html)

[const.fi/page_tyomaajarjestelma.html](http://www.eastdata-const.fi/page_tyomaajarjestelma.html)

ERIKSSON, Staffan. 2015. Rakennusala ei hyödynnä riittävästi it:tä. [viitattu 2016-02-16]. Saata-

vissa: <http://www.kauppalehti.fi/uutiset/rakennusala-ei-hyodynnä-riittavasti-itta/TvJtT7Qq>

Evry.fi [verkkoaineisto]. [viitattu 2016-03-01]. Saatavissa: <https://www.evry.fi/>

Polku: evry.fi. Palvelut. Toimialat. Rakennusliikkeet.

HAARANEN, Hannu. 2014. Kustannusarviolaskenta [opetusmoniste]. Kuopio: Savonia-ammattikor-
keakoulu.

HYYTINEN, Mikko. 2015. Elääkö rakennusala vielä taskukalenteriaikaa? [viitattu 2016-02-17]. Saata-

vissa: <https://roti2015.wordpress.com/2015/04/13/elaako-rakennusala-viela-taskukalenteriaikaa/>

JUNNONEN, Juha-Matti. 2010. *Talonrakennushankkeen tuotannonhallinta*. Helsinki: Suomen Raken-
nusmedia Oy.

KANKAANPÄÄ, Tuomas. 2015. Digitalization Matters Also in The Construction Industry. [viitattu

2016-02-16]. Saatavissa: <http://www.nci.fi/digitalization-matters-every-industry/>

KANKAINEN, Jouko & PEKKANEN Jukka. Rakennusprojektin johtaminen [verkkoaineisto].

[viitattu 2016-01-26]. Saatavissa: <https://www.rakennustieto.fi/Downloads/RK/RK060501.pdf>

KANKAINEN, Jouko & SANDVIK, Tom. 1999. Rakennushankkeen ohjaus. 3. tark. p. Tampere:

Rakennustieto Oy.

Logistiikanmaailma.fi [verkkoaineisto]. [viitattu 2016-02-19].

Saatavissa: <http://www.logistiikanmaailma.fi>

Polku: logistiikanmaailma.fi. Wiki. Toiminnanohjausjärjestelmä.

Mercantus.fi [verkkoaineisto]. [viitattu 2016-03-03]. Saatavissa: <http://www.mercantus.fi/>

Polku: mercantus.fi. Ohjelmistoratkaisut. Rakennusalan toiminnanohjaus.

PENTTILÄ, Hannu. Nykyaikainen suunnittelu ja rakentaminen [verkkoaineisto]. [viitattu 2016-02-

16]. Saatavissa: <https://www.rakennustieto.fi/Downloads/RK/RK070702.pdf>

Rakennustyo.net [verkkoaineisto]. [viitattu 2016-01-21]. Saatavissa:
http://www.rakennustyo.net/fi/rakennustyo_salminen/

Ratu KI-6025 Rakennustöiden laatu RTL 2014. Helsinki: Rakennustieto Oy

Rossum.fi [verkkoaineisto]. [viitattu 2016-03-02]. Saatavissa:
<http://rossum.fi/fi/>

RT 16–10182 Rakennusalan urakkakilpailun periaatteet. Rakennustieto Oy.

RT 10–10387 Talonrakennushankkeen kulku 1989. Helsinki: Rakennustieto.

RT 10–10982 Rakennuttajan työturvallisuusvelvoitteet rakennushankkeessa. Rakennustieto Oy.

RT 16–10660 Rakennusurakan yleiset sopimusehdot YSE 1998. Helsinki: Rakennustieto.

Talosofta.fi [verkkoaineisto]. [viitattu 2016-03-03]. Saatavissa: <http://www.talosofta.fi/>

TAMMELA, Juha-Pekka. 2015. ERP-toiminnanohjausjärjestelmän hankinta ja käyttöönotto yrityksessä. [viitattu 2016-02-19]. Saatavissa: <http://www.provianet.fi/erp-toiminnanohjausjarjestelman-hankinta-ja-kayttoonotto-yrityksessa/>

Tocoman.fi [verkkoaineisto]. [viitattu 2016-03-04]. Saatavissa: <http://tocoman.fi/>
 Polku: tocoman.fi. Ratkaisu.

Vero.fi [verkkoaineisto]. [viitattu 2016-01-27]. Saatavissa: <https://www.vero.fi/>
 Polku: vero.fi. Rakentamisilmoitukset. Rakentamiseen liittyvä tiedonantovelvollisuus.

Visma.fi [verkkoaineisto]. [viitattu 2016-02-22]. Saatavissa: <http://www.visma.fi/>
 Polku: visma.fi. Tietopankki. Artikkelit. Toiminnanohjausjärjestelmän hyödyt pk-yritykselle.

LIITTEET

LIITE 1: KYSELY TIETOJÄRJESTELMIEN KÄYTÖSTÄ TYÖNJOHTOTEHTÄVISSÄ

(Luku sisältää luottamuksellista tietoa.)

LIITE 2: KYSELY TOIMINNANOHJAUSJÄRJESTELMÄSTÄ

1. Mitkä ovat toiminnanohjausjärjestelmänne vahvimmat osa-alueet?
2. Kuinka järjestelmänne eroaa muista markkinoilla olevista järjestelmistä?
3. Tukeeko järjestelmä muita ohjelmistoja/formaatteja/sovelluksia?
4. Ovatko järjestelmän osa-alueet "kiinteitä" vai tilaajan itse valittavissa?
5. Vaatiiko järjestelmän käyttöönotto laajempaa perehdytystä tai ns. "sisäänajoa"?
6. Millaiset ovat järjestelmän kustannukset; käyttöönotto ja käyttö? (Yrityksen työjohtoon kuuluu tällä hetkellä vajaa 20 henkilöä mukaan lukien yritysjohto.)
7. Miksi teidän järjestelmä olisi sopivin kohdeyritykselle?
8. Muuta lisättävää?

LIITE 3: TOIMINNANOHJAUSJÄRJESTELMIEN VERTAILUN RAPORTTI

(Luku sisältää luottamuksellista tietoa.)