



Osaamista
ja oivallusta
tulevaisuuden
tekemiseen

Kristian Karijärvi

Toiminnanohjausjärjestelmät kunnossapitoalan yrityksessä

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Tieto- ja viestintätekniikka

Insinöörityö

4.5.2020

Tekijä Otsikko	Kristian Karijärvi Toiminnanohjausjärjestelmät kunnossapitoalan yrityksessä
Sivumäärä Aika	39 sivua 4.5.2020
Tutkinto	Insinööri (AMK)
Tutkinto-ohjelma	Tieto- ja viestintäteknikka
Ammatillinen pääaine	Pelisovellukset
Ohjaajat	Data Scientist Otto Sormunen Tutkijaopettaja Arne Klemetti
<p>Insinööriyössä tarkoituksena oli perehtyä toiminnanohjausjärjestelmien erilaisiin rakenteellisiin vaihtoehtoihin ja löytää niistä paras mahdollinen ratkaisu yritys X:n uudelle toiminnanohjausjärjestelmälle. Insinööriyö tehtiin yritykselle, joka tuottaa liikkuvan kaluston kunnossapitopalveluita. Työssä pohdittiin, millainen tulisi olla kunnossapidon toiminnassa käytettävän toiminnanohjausjärjestelmän rakenne, jotta se pystyisi mahdollisimman tehokkaasti vastaamaan kunnossapidon yrityksen liiketoiminnan vaatimuksiin sekä samalla konsernista irtautumisen asettamiin uusiin tarpeisiin.</p> <p>Rakenteellisia vaihtoehtoja käytetyistä aineistoista löytyi monoliittinen ja modulaarinen toiminnanohjausjärjestelmä. Lisäksi löytyivät EAM-järjestelmät, joilla tarkoitetaan omaisuuden hallinnan järjestelmiä. Ne soveltuvat hyvin kunnossapitoalan yritysten käyttöön, sillä niissä pääpainona ovat yrityksen operatiiviset toiminnot.</p> <p>Insinööriyössä kartoitettiin yritys X:n toiminnanohjausjärjestelmien nykytilaa ja tulevaisuuden näkymiä. Tiedonkeruun lähteinä käytettiin verkkoaineistoja ja haastateltiin haastateluissa yrityksen sisällä henkilöitä toiminnanohjausjärjestelmäkokonaisuuden nykytilasta ja tulevaisuuden asettamista vaatimuksista.</p> <p>Yritys X:n nykyistä toiminnanohjausjärjestelmää ole alun perin tarkoitettu nykyistä liiketoimintaa varten, joten monissa toiminnanohjausjärjestelmän avulla toteutettavissa prosesseissa on puutteita. Lisäksi eriytyminen konsernin kustannuspaikasta asettaa muutosvaatimuksia, joihin nykyisellä järjestelmäkokonaisuudella ei pystytä vastaamaan. Insinööriyön tulokset vahvistivat käsitystä, että yrityksen toiminnanohjausjärjestelmää täytyy uudistaa.</p> <p>Yrityksen toiminnanohjaukselta vaaditaan joustavuutta, joten järjestelmän tulee olla helpposti integroitavissa ja laajennettavissa muutostarpeiden mukaisesti. Kunnossapidon yrityksen liiketoiminta pohjautuu omaisuudenhallintaan ja operatiivisiin toimintoihin. Insinööriyön johtopäätöksenä tyypiltään kaluston elinkaarenhallinnan prosesseihin tarkoitettujen EAM-järjestelmien toimintojen tulee olla toiminnanohjauksen keskiössä.</p> <p>Insinööriyön tuloksia hyödynnettiin yrityksessä tehdyn arkkitehtuurityön tukena ja potentiaalisten järjestelmätoimittajien kartoituksen apuna.</p>	
Avainsanat	ERP-järjestelmä, kunnossapito, monoliittinen, modulaarinen, räätälöinti, kalusto, omaisuudenhallinta

Author Title Number of Pages Date	Kristian Karijärvi Enterprise Resource Planning (ERP) systems in a maintenance company 39 pages 4 May 2020
Degree	Bachelor of Engineering
Degree Programme	Information and Communications Technology
Professional Major	Game Applications
Instructors	Otto Sormunen, Data Scientist Aarne Klemetti, Researching Lecturer
<p>This study examines the various structural alternatives to ERP systems and finds the best possible solution for company X's new ERP system. The study is done for company X, which provides rolling stock maintenance services. The work considers what will be the best solution for the functional operation of maintenance.</p> <p>The most important structural alternatives for ERP systems are monolithic and modular systems. In addition to monolithic and modular systems, there are also EAM systems known as asset management systems. They focus on operational functions, which is why they are well suited for maintenance industry.</p> <p>In addition to the theoretical material, the study mapped the current state and future visions of Company X's ERP systems. The sources of data collected were online articles and people that were interviewed within the company, related to the current state of Company X's operational management system and the future requirements of the company.</p> <p>Company X's current ERP system was not originally intended for its current business, so there are currently shortcomings in many of the maintenance processes. In addition, the separation from the Group's cost center imposes requirements that cannot be met by the current system. The results of the thesis confirm that Company X's ERP system needs to be reformed.</p> <p>The business of a maintenance company is based on asset management and operational functions. As a conclusion of the thesis, the functionality of EAM systems intended for fleet lifecycle management processes should be in the core of ERP.</p> <p>The results of the thesis support the architectural work and aid in finding potential system suppliers.</p>	
Keywords	Asset management, cost center, ERP system, fleet, maintenance, modular, monolithic

Sisällys

Lyhenteet ja sanasto

1	Johdanto	1
2	ERP-järjestelmien ratkaisumallit ja vaihtoehtoiset järjestelmätyypit	3
2.1	ERP-järjestelmän implementointi	3
2.2	ERP-järjestelmien rakennemallit	5
2.3	ERP-järjestelmän integrointi	10
2.4	Kokonaisarkkitehtuurityö	11
2.5	EAM-järjestelmät	14
2.6	Luvun 2 yhteenveto	20
3	Yritys X:n toiminnanohjausjärjestelmien nykytilanne ja tulevaisuus	20
3.1	Yritys X:n toiminnanohjausjärjestelmän yleistilanne	20
3.2	Yritys X:n nykytilan peilaus luvun 2 löydöksiin	25
3.3	Yritys X:ään kohdistuvat muutosvaatimukset	27
3.4	Yritys X:n nykytilan asettamat rajoitteet tulevaisuuden vaihtoehdoille	31
3.5	Toiminnan kehittäminen vastaamaan vaatimuksia	31
3.6	Tulokset	34
4	Yhteenveto	35
	Lähteet	37

Lyhenteet ja sanasto

EAM	Enterprise asset management eli yritysten omaisuudenhoito on prosessi, jossa hallitaan fyysisten omaisuserien elinkaarta tarkoituksena maksimoida niiden käyttö, säästää rahaa, parantaa laatua, tehokkuutta, terveyttä, turvallisuutta ja ympäristöä.
ERP	Enterprise Resource Planning eli toiminnanohjausjärjestelmä on yritysjohtamisen ohjelmisto, jonka avulla organisaatio voi käyttää integroitujen sovellusten tai moduulien järjestelmää yrityksen toiminnan hallintaan.
CMMS	Computerized Maintenance Management System eli tietokoneistettu ylläpito-hallintajärjestelmä tunnetaan myös nimellä tietokoneistettu kunnossapitohallintatietojärjestelmä (CMMIS). Se on ohjelmistopaketti, joka ylläpitää tietokannan tietoja organisaation huoltotoimista. CMMS-ohjelmistojen toiminnot eivät ole yhtä kattavat kuin EAM-ohjelmistoilla.
IT	Information Technology eli tietotekniikka tarkoittaa tässä tapauksessa verkostoitumista, laitteistoa, ohjelmistoa, Internetiä tai ihmisiä, jotka toimivat näiden tekniikoiden kanssa. Monilla yrityksillä on nyt tietotekniikan osastot tietokoneilleen.
OT	Operational Technology eli toimintateknologia on laitteisto ja ohjelmisto, joka havaitsee tai aiheuttaa muutoksen yrityksen fyysisten laitteiden, prosessien ja tapahtumien suoran seurannan tai valvonnan kautta.
Pääjärjestelmä	Yritys X:n käytössä oleva toiminnanohjausjärjestelmä, johon on integroitu yrityksen käytössä olevia pienempiä järjestelmiä ja toimintamoduuleja.
Skaalautuvuus	Skaalautuvuudella tarkoitetaan järjestelmän kykyä sopeutua sen päivittämiseen tai uuden järjestelmän lisäämiseen toteuttamatta suuria muutoksia.

1 Johdanto

Insinööriyön tarkoituksena on selvittää, millainen yrityksen kunnossapitotoiminnassa käytettävän toiminnanohjausjärjestelmän rakenteen tulisi olla, jotta se pystyisi vastaamaan yrityksen liiketoiminnan vaatimuksiin ja samalla konsernista irtautumisen asettamiin uusiin tarpeisiin mahdollisimman tehokkaasti. Työn tilaaja on suomalainen kunnossapitoalan yritys, josta opinnäytetyössä käytetään nimitystä Yritys X.

Vuoden 2019 alussa Yritys X:n kunnossapitotoiminnot eriytettiin omaksi yhtiöksi irti konsernista. Konserni omistaa kaikki Yritys X:n osakkeet. Yritys X:n palveluihin kuuluvat edelleen mm. kaluston kevyet ennakkohuollot, kaluston valmistus, viankorjaukset, kaluston elinkaaren hallinta ja raskaat huollot. Yhtiö tarjoaa myös toimialansa kalustotekniikkaan liittyviä asiantuntijapalveluita. Tavoitteena on kasvattaa Yritys X:stä kilpailukykyinen kaluston monimerkkihautamo. Tarkoituksena on laajentaa asiakaspohjaa ja hakea kasvua lähialueilta ja muilta toimialoilta. Markkinat avautuvat ja konsernia viedään kilpailun suuntaan, minkä seurauksena kunnossapidon rooli muuttuu. Enää ei tuoteta palvelua vain konsernin sisällä, vaan yhtiöllä on tulosvastuu myös konsernin ulkopuolella. Palveluyhtiön tarkoituksena on tuottaa palvelua asiakkaille eli eri kalustojen omistajille.

Toiminnanohjausjärjestelmä eli ERP-järjestelmä (Enterprise Resource Planning) on yrityksen tietojärjestelmä, joka integroi eri toimintoja, esimerkiksi tuotantoa, varastohallintaa, kirjanpitoa ja laskutusta. Toiminnanohjausjärjestelmillä pyritään parantamaan yrityksen tehokkuutta niin toiminnallisesti kuin taloudellisestikin integroimalla samaan järjestelmään yrityksen eri osastoja palvelevia osioita. Tulosvastuu ja kilpailukyky edellyttävät siis Yritys X:ltä tehokkaasti toimivan ja yhtenäisen toiminnanohjausjärjestelmäratkaisun.

Yritys X:llä on paljon liikkuvaa kalustoa, joka sijaitsee lukuisissa eri paikoissa ja jonka huollot vaativat paljon suunnittelua. Lisäksi toimintaan kuuluu vaihto-osien korjaaminen ja tuotanto. Taloudenhallinnan toiminnot, kuten esimerkiksi laskutus, ovat toistaiseksi konsernin tarjoamia. Nykyisten toiminnanohjausjärjestelmien uudistaminen on aiheellista konsernin kustannuspaikasta eriytymisen, muuttuneen liiketoiminnan ja sen tarpeiden vuoksi, sekä järjestelmässä havaittujen puutteiden ja vikojen korjaamiseksi. Lisäksi tulevat kilpailutukset asettavat vaatimuksia, joihin toiminnanohjausjärjestelmän tulee jatkossa pystyä vastaamaan.

Kunnossapitotoimintojen eriyttäminen omaksi yhtiöksi mahdollistaa myös yrityksen myymisen ulkopuoliselle omistajalle. Tulevaisuudessa Yritys X:n mahdollinen uusi omistaja voi esimerkiksi asettaa toiminnanohjausjärjestelmälle vaatimuksen pystyä toimimaan kaksikerroksisissa järjestelmätoteutuksissa toisen järjestelmän kanssa. Järjestelmän tulisi siis kytä integroitumaan tehokkaasti tai toimimaan toisen järjestelmän rinnalla.

Insinööriyön lähtökohtana on arvioida nykyistä toiminnanohjausjärjestelmäkokonaisuutta ja pohtia, mitä tulisi tehdä toisin, jotta Yritys X:n toiminnanohjausjärjestelmä vastaisi mahdollisimman hyvin kokonaisarkkitehtuurityön avulla määriteltyä tavoitetilaa.

Osana työhön kuului referenssikeskusteluita muiden eri aloilla huoltopalveluita tuottavien yritysten kanssa. Keskusteluita käytiin yritysten V, Y ja Z kunnossapitojen edustajien kanssa. Referenssiyrityksillä toiminnanohjausjärjestelmäkokonaisuuden päivittäminen ei ollut ajankohtaista ja huoltojärjestelmät toimivat hyvin eri tavalla verrattuna yritykseen X. Näin ollen selkeitä vertailukohtia yritysten välillä ei löytynyt.

Insinööriyössä on tarkoituksena arvioida, mitkä olennaiset seikat on otettava huomioon, kun yritykselle mietitään uutta toiminnanohjausjärjestelmää. Tärkeimmät tutkimuskysymykset liittyvät toiminnanohjausjärjestelmän rakenteeseen ja tyyppiin. Millainen rakenteellinen ratkaisu olisi Yritys X:n kannalta ihanteellisin, monoliittinen vai modulaarinen? Entä soveltuuko perinteinen ERP-järjestelmä kunnossapidon operatiivisen toiminnan suorittamiseen vai olisiko enemmän kaluston elinkaaren hallintaan keskittyvä EAM-järjestelmä parempi? Tulisiko toiminnanohjausjärjestelmäkentän sisältää molempien järjestelmätyyppien moduuleja?

Työ rakentuu kirjallisuuskatsauksesta, tutkimusaineistosta, johtopäätöksistä sekä työn lopussa olevasta yhteenvedosta. Kirjallisuuskatsauksessa pureudutaan tutkimuskysymyksiin liittyviin artikkeleihin. Tutkimusaineistossa käsitellään Yritys X:n nykytilannetta ja nykyjärjestelmien ongelmakohtia sekä Yritys X:n tulevaisuudessa kohdistuvia muutosvaatimuksia. Kirjallisuuskatsauksesta ja tutkimusaineistosta tehtyjä havaintoja käsitellään Tulokset-luvussa

2 ERP-järjestelmien ratkaisumallit ja vaihtoehtoiset järjestelmätyypit

Luvun 2 kirjallisuuskatsauksessa keskitytään tutkimuskysymyksiin liittyviin tieteellisiin artikkeleihin ja tietoihin, joita hyödyntäen päädytään tutkimustuloksiin. Luvussa käsitellään uuden järjestelmän implementointia ja järjestelmien integroinnin prosessia, esitellään erilaisia ERP-järjestelmien ratkaisumalleja ja vaihtoehtoisia järjestelmätyyppejä perinteisille ERP-järjestelmille kunnossapitotoimintojen suorittamiseen sekä avataan kokonaisarkkitehtuurin prosessia.

2.1 ERP-järjestelmän implementointi

Luvussa käsitellään ERP-järjestelmän implementointia eli käyttöönottoa. Implementoinnilla voidaan tarkoittaa kokonaan uuden järjestelmän käyttöönottoa tai uusien osien eli moduulien lisäämistä olemassa olevaan järjestelmään. Luvussa pohditaan implementointiin liittyviä kriittisiä menestystekijöitä, hyötyjä ja ongelmakohtia.

Suurin osa yrityksistä tarvitsee toimintansa tueksi toiminnanohjausjärjestelmän. Uuden järjestelmän implementointi eli käyttöönotto toimii myös lähestymistapana, kun tehdään päätös järjestelmän rakenteellisesta toteutuksesta. Myös järjestelmän vaihto on tehtävä huolellisesti, jos yrityksellä on jo entuudestaan ollut toiminnanohjausjärjestelmä käytössä.

Implementoinnin kriittiset menestystekijät (CFS)

Uuden ERP-järjestelmän tai moduulin implementoinnin yhteydessä tulee määritellä, mitkä tekijät ovat kriittisiä ja otettava huomioon projektin onnistumisen kannalta. Tavoitteena on ymmärtää organisaatiolle olennaiset asiat, jotta saada aikaan toivottu lopputulos projektissa. Seuraavaksi esitellään kriittiset menestystekijät ERP-järjestelmän implementoinnin kannalta. Nämä menestystekijät ovat lähes samat organisaatioiden toimialoista riippumatta.

Ennen järjestelmän implementointia täytyy olla tarkkaan määriteltynä projektin tavoitteet, talousarvio ja välietapit. Ilman tarkkaa määrittelyä on vaikea löytää organisaatiolle sopiva ERP-järjestelmä ja toimittaja (Peatfield 2018). Olennaista on valita organisaation tulevia

prosesseja vastaava järjestelmä. Ei siis keskitytä vain tämänhetkisiin prosesseihin, vaan pohditaan nykyisten prosessien hyviä ja huonoja puolia sekä tavoitellaan niiden pohjalta muodostunutta tahtotilaa. Projektin alussa täytyy määritellä ja esittää myyjille yrityksen tarkat ja uniikit tarpeet. Yrityksen tarpeet tulee olla mietittynä tarkkaan, ennen kuin otetaan yhteyttä potentiaalsiin toimittajiin. Näin saadaan kokoon ehdotus, joka vastaa organisaation omia tarpeita sekä spesifimpää liiketoimintaa, ja vältetään riski saada toimittajalta täysin valmis yleistuote. ERP-projektin tavoitteet täytyy yhdenmukaistaa johtoryhmässä asti. ERP-projektit eivät ole vain IT-vetoisia, vaan tarvitaan myös paljon laajempaa näkemystä. Kun uutta järjestelmää tai järjestelmän osaa käyttöön otetaan, täytyy projektin edistymistä valvoa tiiviisti, jotta projekti on riittävän läpinäkyvä kaikille osapuolille. ERP-järjestelmien implementointi epäonnistuu usein nimenomaan toimeenpanon yhdenmukaistamisen puutteen takia. (Five Critical Success Factors for ERP Implementations 2012.)

ERP-järjestelmien implementointiin löytyy harvoin kaikkea tarvittavaa osaamista valmiina organisaation sisältä. Olennaista on tiedostaa, minkälaisessa osaamisessa on puutteita. Puutteet voidaan korvata organisaation ulkopuolelta tulevien konsulttien avulla, jotka ovat erikoistuneet järjestelmän hankinnan prosessiin. Myös järjestelmän käyttäjiltä saadaan tärkeää palautetta, joten organisaation työntekijöille täytyy olla avoin, rehellinen ja läpinäkyvä läpi uuden toiminnanohjausjärjestelmän implementointiprosessin. (Five Critical Success Factors for ERP Implementations 2012.)

Yritykset päätyvät usein tilanteeseen, jossa käytössä oleva toiminnanjärjestelmä vaihdetaan uudeksi implementoitavana olevaksi järjestelmäksi. Näissä tilanteissa myös tämä järjestelmän vaihtoprosessi on tärkeänä osana järjestelmän implementoinnin prosessia ja tulee suorittaa huolellisesti sekä projektin omaisesti.

Järjestelmän vaihto

Toiminnanohjausjärjestelmän vaihdolla tarkoitetaan vanhan järjestelmän korvaamista uudella implementoitavalla järjestelmällä. ERP-järjestelmän vaihtoprosessin lähtökohdana projektin onnistumisen kannalta tulee tavoitteiden olla selkeästi asetetut ja mitattavissa. Järjestelmän vaihto projektina vaatii paljon työtä ja henkilöstöresursseja. Myös oikeanlaisen toimittajan ja järjestelmän löytämiseen on varattava aikaa. Projekti on pitkä ja työläs, mikä tulee ottaa huomioon realistisen aikataulun muodostamisessa. Lopulta

onnistuneen projektin määrittävänä tekijänä on uuden implementoidun järjestelmän huolellinen käyttöönotto. (Näin onnistut ERP-järjestelmän vaihtoprojektissa 2019.)

2.2 ERP-järjestelmien rakennemallit

Yrityksen tavoitteellisen toiminnan kannalta on olennaista pohtia ERP-järjestelmän rakenteellista ratkaisua, sillä yrityksen toimintaan hyvin soveltuva rakenne tehostaa järjestelmän toimivuutta. Tässä luvussa esitellään erilaisia tunnistettuja ja tyypillisiä rakenteellisia järjestelmäratkaisuja ja pohditaan eri ratkaisumallien hyötyjä ja haittoja. ERP-järjestelmien rakenteelliset ratkaisut eivät ole edes käsitetasolla yksiselitteisiä ja rakenteelliset ratkaisut ovat yrityskohtaisia, sillä jokaisen yrityksen toiminnalla ja järjestelmäratkaisulla on omat yksilölliset piirteensä ja tarpeensa.

Monoliittinen ERP-järjestelmä

Itsenäisellä eli monoliittisella toiminnanohjausjärjestelmällä tarkoitetaan toimialakohtaista järjestelmää, joka sisältää valmiina kaikki perusyrittäjän toimintaan tarvittavat komponentit ja tyypilliset perustoiminnot. Toimialakohtainen itsenäinen järjestelmä on yleisin toiminnanohjausjärjestelmän rakennetyypeistä ja se toimii yleensä pilven kautta. Tyypillistä monoliittisille järjestelmille on, että pääjärjestelmä on hankittu yhdeltä toimittajalta valmiina pakettina, jolloin järjestelmissä sopeuttamistarve yrityksen liiketoimintaan ja prosesseihin on mahdollisimman pieni. Se on monesti toimiva ratkaisu varsinkin pienille ja keskisuurille yrityksille, joille toimialakohtaiset ratkaisut vastaavat tiiviisti yrityksen toimintaa. (Miller 2014.)

Itsenäisten järjestelmien edut liittyvät järjestelmän toimintojen yhtenäisyyteen. Kaikki data toimii saman tietokannan kautta, jolloin datan toistuvuus ja päällekkäisyys on minimoitu. Järjestelmän eri näkymät vastaavat käyttötavoiltaan ja ulkoasuiltaan toisiaan, joten järjestelmän käyttäjien kannalta monoliittinen järjestelmä mahdollistaa johdonmukaisen käyttäjäkokemuksen järjestelmän eri osien välillä. Monoliittinen järjestelmä on sellaisenaan toimiva, kun toimittajan valmis ratkaisu kattaa täysin yrityksen tarpeet. Nykyään voi kuitenkin olla vaikea löytää täysin yrityksen omiin prosesseihin valmiita ratkaisuja, joten moderni tapa on räätälöidä, konfiguroida tai mukauttaa hankittu järjestelmä

yrittäjien spesifimmän toiminnan ja käyttäjien tarpeiden mukaiseksi. Räättälöinti voi toteutua esimerkiksi integroimalla järjestelmään kolmannen osapuolen moduuleja, muokkaamalla olemassa olevia järjestelmän osia tai jättämällä valmiin paketin tarpeettomia moduuleja käyttämättä. (Miller 2014.)

Haittapuolena toimialakohtaiset järjestelmät voivat olla vaikeasti muokattavissa ja tyypillisesti valmiin järjestelmän räätälöinti ja mukauttaminen kuluttavat paljon yrityksen resursseja. Lisäksi valmiiden integraatioiden muokkaaminen on kallista ja haurastuttaa järjestelmän osien valmiita integraatioita. Uusien integraatioiden on myös tuettava tiedon siirtoa useisiin lisätiedostomuotoihin, ja järjestelmään liittyvän jokaisen prosessin on oltava toistensa kanssa yhteensopivia. (Miller 2014.) Itsenäisissä järjestelmissä lisäintegraatioille ei kuitenkaan välttämättä ole tarvetta järjestelmän toimivuuden kannalta, kun järjestelmän kaikki osat ovat saman toimittajan tarjoamia. Täysin itsenäisellä järjestelmällä myös vältetään kolmannen osapuolen moduulien integroimisen aiheuttamilta suurilta kuluilta.

Toiminnanohjausjärjestelmät vaativat aina yritykseltä suuret investoinnit. Eri järjestelmätyyppien välillä kustannusmallit vaihtelevat. Isoin osa järjestelmien kustannuksista pohjautuu tarvittaviin integraatioihin. Monoliittisessa järjestelmätyypissä integraatioihin liittyvät kustannukset ovat toisaalta pienemmät kuin täysin hajautetuissa modulaarisissa järjestelmissä. Toisaalta valmiissa ratkaisussa yritys maksaa myös kaikista järjestelmään kuuluvista osista, joita se ei välttämättä edes tarvitse tai käytä. Itsenäisen ratkaisun kustannukset eivät myöskään levittäydy pitkälle aikavälille, toisin kuin ajan kanssa moduuleista rakennetun järjestelmän on tapana, sillä monoliittinen järjestelmä käyttöön otetaan tyypillisesti yhdellä kerralla. Monoliittisessa järjestelmässä suurimmat kustannukset liittyvät usein käyttäjien lisensseihin. Integroimalla haetut parannukset vaikeuttavat itsenäisen järjestelmän päivittämistä. Integroinnin vaiva on siis monoliittisissa järjestelmissä suuri. Toiminnanohjausjärjestelmän integroimisen helppous parantaa järjestelmän ketteryyttä ja helpottaa uusiin vaatimuksiin mukautumista. Tämän takia moni yritys valitsee mieluummin ketterämmän modulaarisen rakenteen monoliittisen järjestelmän sijaan. (Miller 2014.)

Modulaarinen ERP

Modulaarisella ERP:llä tarkoitetaan ydinjärjestelmästä ja pienemmistä osista yhdeksi järjestelmäksi integroitua hajautettua järjestelmäkokonaisuutta. Kun monoliittisessa järjestelmässä pääjärjestelmään kuuluvat kaikki toiminnanohjaukseen liittyvät osat, modulaariseen järjestelmään implementoidaan vain yrityksen toiminnan kannalta tarvittavat toiminnot. (Miller 2018.)

Hajautetun järjestelmärakenteen pohjana toimii yleensä yhden toimittajan moduuleista koottu ydinjärjestelmä, jota täydennetään tarpeen vaatiessa integroimalla saman tai eri toimittajan tarjoamia uusia moduuleja. Yritys maksaa siis vain tarpeellisista komponenteista. Modulaaristen järjestelmien suurimmat kustannukset liittyvät juuri eri moduulien välisiin integraatioihin. Järjestelmän kustannukset levittyvät tasaisesti pitkälle aikavälille, kun uusia toimintoja ei kaikkia lisätä kerralla. (Miller 2018.) Kun uusia toimintoja ja moduuleja implementoidaan ja integroidaan järjestelmään yksi kerrallaan pitkällä aikavälillä, jää organisaatiolle myös enemmän aikaa sopeutua uuden järjestelmän liiketoiminnan prosesseihin ja käytäntöihin. Järjestelmän koko toimintaa ei siis tarvitse omaksua kerralla, vaan käyttäjät voivat tutustua aluksi vain muutamiin moduuleihin. Tämä edellyttää kuitenkin, että yrityksen liiketoimintamalli vaatii vain muutaman ydinmoduulin omaksu- misen yrityksen toiminnan sujuvaan pyörittämiseen sekä lisämoduulien lisäämisen vasta myöhemmin liiketoiminnan vaatimusten tai kasvun muutosten vuoksi. (Ho 2018.) Modulaarinen ratkaisu, jossa liiketoimintaa voidaan laajentaa uusien moduulien avulla tarvittaessa, soveltuu siis hyvin kunnossapidon yritykselle, joka tavoittelee myöhemmin kasvua myös uusille toimialoille ja jolle voi muodostua tarve lisätoiminnoille.

Modulaarisen järjestelmätyypin hyvät puolet eivät rajoitu pelkästään helppoon omaksuttavuuteen ja liiketoiminnan laajentamisen mahdollisuuksiin. Modulaarinen ERP on todettu hyödylliseksi myös kaksikerroksisissa toteutuksissa. Esimerkiksi isomman organisaation ERP-järjestelmä on mahdollista yhdistää integroinneilla pienemmän yhtiön ERP-järjestelmän moduuleihin, mikä mahdollistaa molempien järjestelmien yhtäaikaisen hyödyntämisen organisaatiossa. (Miller 2018.) Lisäksi onnistuneesti ydinjärjestelmään integroidut moduulit käyttävät tehokkaasti samaa ydinjärjestelmän tietokantaa, mikä lisää tiedonsiirron nopeutta ja tehostaa järjestelmän suorituskykyä. Integroidut järjestelmäto-

teutukset voivat siis hyödyntää ydinjärjestelmän toimivuutta saumattomasti ja luoda vanhemman pohjan yrityksen liiketoiminnalle. (Bolt-on vs. integrated: What's best when it comes to expanding your ERP? 2018.)

Modulaarisilla ERP-järjestelmillä on heikosti toteutettuina myös riskinsä, jotka täytyy huomioida tarkasti uusien moduulien implementoinnin yhteydessä. Erillään eri toimittajilta hankitut moduulit voivat heikosti integroitua aiheuttaa suuria ongelmia eri moduulien välillä, joten integroinnin prosessi on suunniteltava ja toteutettava huolellisesti. Mitä enemmän eri toimittajilta hankittuja moduuleja on, sitä todennäköisemmin järjestelmän eri osien välillä esiintyy datan päällekkäisyyttä ja toistuvuutta. Lisäksi eri toimittajien tarjoamien moduulien käyttöliittymien ulkoasu ja käyttötavat ovat erilaiset, sillä moduulit on toteutettu eri aikoihin ja eri ohjelmoijien toimesta. Tämä heikentää käyttäjäkokemusta. (Miller 2018.)

Kaikki toiminnanohjausjärjestelmät eivät kuitenkaan vastaa täysin monoliittista tai modulaarista järjestelmäkokonaisuutta, vaan myös erilaiset välimallit ja edellä esitellyistä rakennemalleista eroavat rakenneratkaisut ovat myös mahdollisia.

Vaihtoehtoiset toiminnanohjausjärjestelmien rakenneratkaisut

ERP-järjestelmän rakenne ei siis ole yksiselitteinen asia. Järjestelmien mukauttaminen ja räätälöinti mahdollistavat hyvin erilaisia toiminnanohjausjärjestelmän rakenteellisia toteutuksia.

Integroitavien moduulien lisäksi toiminnanohjausjärjestelmäkokonaisuutta voidaan täydentää myös erillisillä, järjestelmän kylkeen hankittavilla sovelluksilla. Nämä järjestelmän kylkeen "pultattavat" sovellukset toimivat ydinjärjestelmän rinnalla ja tarjoavat lisätoimintoja ilman integrointia toiminnanohjausjärjestelmään. Tyypillisiä järjestelmien rinnalle hankittavien sovellusten toimintoja ovat mm. asiakassuhteiden hallinta (CRM), tuotteiden elinkaaren hallinta, resurssien suunnittelu ja toimitusketjun optimointi. (Bolt-on vs. integrated: What's best when it comes to expanding your ERP? 2018.)

Toiminnanohjausjärjestelmän kylkeen pultattavat sovellukset eivät ole aina yksinkertaisia lisäyksiä, ja niiden implementointi voi olla haastavaa. Ne voivat parhaassa tapauksessa tukea räätälöintiä ja laajempaa toimivuutta, mutta haitat ovat usein suuremmat

kuin hyödyt. Integroidut ERP-järjestelmäratkaisut mahdollistavat paremman suorituskyvyn, paremman käytettävyyden ja tasaisemman käyttäjäkokemuksen kuin toiminnanohjausjärjestelmien oheen pultattavat sovellukset. Pultattavat sovellukset sisältävät tyypillisesti oman tietokannan ja lähettävät tietoja ydin-ERP-tietokannan välillä, yrityksen tietoturvaan voi ilmetä aukkoja ja järjestelmä tarvitsee lisäresursseja tukeen. Pultattavien sovellusten ja integroitujen moduulien sekä pääjärjestelmän osien välillä voi kuitenkin kulkea tietovirtoja, mutta nämä toteutetaan manuaalisesti. Hankittaessa uutta tai päivittäessä vanhaa ERP-järjestelmää kannattaisi välttää pulttiratkaisuja ja valita mieluummin alan johtava integroitu ratkaisu. (Bolt-on vs. integrated: What's best when it comes to expanding your ERP? 2018.)

Taulukkoon 1 on koottu edellä esitetyt tärkeimmät asiat. Taulukosta näkee monoliittisten ja modulaaristen järjestelmätyyppien hyödyt ja haitat sekä järjestelmätyyppien ominaisuuksien eroavaisuudet.

Taulukko 1. Monoliittisten ja modulaaristen toiminnanohjausjärjestelmätyyppien vertailu (Miller 2014; Bolt-on vs. integrated: What's best when it comes to expanding your ERP? 2018; Miller 2018; Ho 2018).

Järjestelmän tyyppi	Skaalautuvuus	Integrointi	Implementointi	Soveltuvuus liiketoiminnan kannalta
Monoliittinen	Sisältää valmiit toiminnot samalta toimittajalta, joten kolmannen osapuolen toimintojen lisääminen voi olla hankalaa.	Valmiiden integraatioiden muuttaminen ja muokkaaminen kallista ja haurastuttaa valmiita integraatioita. Tuettava tiedonsiirtoa useisiin lisätiedostomuotoihin. Molempiin ohjelmistoihin liittyvän jokaisen prosessin on oltava toisen kanssa yhteensopiva.	Kallista ja vaatii paljon resursseja. Koko toimitajalta saatu järjestelmä implementoidaan kerralla.	Ei välttämättä optimaalisimmat toiminnot. Voi sisältää ylimääräisiä toimintoja, joille ei ole käyttöä.
Modulaarinen	Mitä enemmän moduuleja, sitä suurempi riski datan päällekkäisyydelle ja näkymien epä johdonmukaisuudelle.	Järjestelmän päivittäminen hankalaa, arkkitehtuurit erilaiset, tiedonvaihto moduulien välillä hankalaa.	Kallista ja vaatii paljon resursseja. Voidaan implementoida pienemmissä osissa.	Soveltuvuus on hyvä. Järjestelmä on tyyppiltään joustava, mutta vaatii tarkan määrittelyn.

2.3 ERP-järjestelmän integrointi

Järjestelmän integroinnilla tarkoitetaan prosessia, jossa osajärjestelmiä tai komponentteja yhdistetään osaksi yhtä suurempaa järjestelmää (System Integration (SI) 2019). Tässä luvussa avataan ERP-järjestelmien integrointia yleisellä tasolla ja pohditaan integroinnin hyötyjä ja ongelmia. ERP-järjestelmän integroitavuutta ja integroinnin mahdollisuuksia tulisi pohtia hyvin tarkkaan samalla, kun suunnitellaan järjestelmän implementointia.

Integroinnissa siis yhdistetään itsenäiseen järjestelmään tai moduuleista rakennettuun järjestelmään uusia toiminnallisia moduuleja tai kokonaan toinen järjestelmä. Yrityksiä houkuttelee toiminnanohjausjärjestelmän integroiminen olemassa oleviin liiketoimintaympäristöihin, liiketoiminnan tuottavuuden parantaminen, yksinkertaistaminen ja kustannussäästöt. Monesti organisaatiolla on halua laajentaa järjestelmiensä kyvykkyyttä integroimalla uusia moduuleja tai lisäosia ERP-järjestelmätoteutuksiinsa. Yleinen uskomus on, että suurempi investointi toiminnanohjausjärjestelmään johtaa vielä suurempaan tuottoon yritykselle. Yleensä halu kehittää järjestelmää ja lisätä uusia ERP-järjestelmien moduuleja syntyy noin puolesta vuodesta vuoteen ensimmäisen implementoinnin jälkeen. Tänä aikana toiminnanohjausjärjestelmiin tehtyjen investointien suorat liikeloudelliset hyödyt organisaatiolle ovat realisoituneet. Organisaatiot hyödyntävät alkuperäisen järjestelmän käyttöönoton taloudellisia, toiminnallisia ja kilpailukykyisiä etuja ja alkavat tutkia uusia keinoja hyödyntää edelleen toiminnanohjausjärjestelmien liiketoiminnan arvoa. (Beatty & Williams 2006.)

Ketterästi toimivasta järjestelmästä saatavat hyödyt ovat yritykselle merkittävät. Integrointiprosessit ovat kuitenkin usein hyvin hitaita ja kalliita ja vaativat yritykseltä paljon resursseja suunnittelusta toteuttamiseen. Ihannetapauksessa yrityksen toiminnanohjausjärjestelmän tulisi toimia yhdessä ja pystyä jakamaan tietoja kaikkien muiden ohjelmistojen kanssa. Tämä tiedonvaihto on kuitenkin usein keskeinen ongelma. Tuote harvoin pystyy tähän automaattisesti, vaan vaaditaan järjestelmän konfigurointia ja muokkaamista tai kokonaan uuden sovelluksen luomista. (Cook 2015.)

Integrointiprosessi sisältää usein paljon haasteita, ja etenkin itsenäiseen järjestelmään integrointi ei ole yksinkertainen prosessi, vaan vaatii yritykseltä tarkan suunnitelman. Esimerkiksi kaikkiin integroitaviin ohjelmistoihin liittyvien jokaisen prosessin on oltava toistensa kanssa yhteensopivia. Etenkin kun tarvitaan eri toimittajilta uusia moduuleja, yrityksen ei tarvitse vain muuttaa olemassa olevia integraatioita, vaan sen on myös tuettava tiedonsiirtoa useisiin lisätiedostomuotoihin. Jos olemassa olevat integraatiot ovat tiiviisti kytkettyinä, voi tämä prosessi tulla kalliiksi ja vanhat integraatiot voivat haurastua. (Carlton 2017.) Toinen keskeinen haaste ovat ohjelmistojen erilaiset arkkitehtuurit. ERP-järjestelmän ja muiden keskeisten sovellusten suunnittelu ja toteutus ovat saman toimittajan tuotteita lukuun ottamatta hyvin erilaisia. Vaikka tiedot ovat yhteensopivassa muodossa, voi olla vaikea saada tuotteita kommunikoimaan keskenään tehokkaasti. Jälleen ratkaisuna on sovelluksen räätälöinti käyttöliittymän käsittelemistä varten. Myös järjestelmän päivittäminen voi aiheuttaa ongelmia. Uusi järjestelmä tai integroidun moduuli versio voi rikkoa valmiin integraation. Järjestelmän päivittäminen voi vaatia mukautettua ohjelmointia, jotta järjestelmän osat pysyvät toiminnassa. (Cook 2015.)

Koska integroinnin prosessi on monimutkainen, tulisi integroinnin vaiva määritellä yhtenä valintaperusteena ERP-järjestelmän hankinnassa. Tämä edellyttää tietämystä siitä, mitä sovelluksia halutaan uuden ERP-järjestelmän integroimiseksi ja mitä datamuotoja yhteentoimivuuden kannalta tarvitaan. ERP-järjestelmien toimittajat ovat korostaneet omien järjestelmiensä yhteentoimivuutta muiden järjestelmien kanssa ja antaneet säännöksiä tuotteidensa integroimiseksi suosittujen valmiiden sovelluspakettien kanssa. Tämä voi vaihdella sisäänrakennetuista muunnosmoduuleista sellaisten sovellusliittymien tarjoamiseen, joiden avulla yritys voi helpommin itse rakentaa uusia liittymiä. (Cook 2015.)

Integroinnin vaiva tunnistetaan kokonaisarkkitehtuurityön avulla. Työstä saatavan ymmärryksen avulla tunnistetaan, mistä kohtaa prosessit kannattaa jakaa kahteen eri järjestelmään integroinnin vaivan takia.

2.4 Kokonaisarkkitehtuurityö

Kokonaisarkkitehtuuri toimii johtamisen välineenä, jonka avulla ohjataan liiketoiminnan ja tietotekniikan kehittämistä kohti määriteltyä yhteistä tavoitetta (Tietäväinen 2019).

Kokonaisarkkitehtuurityön tarkoituksena on tunnistaa yrityksen toiminnan ydinprosessit sekä kuvata tunnistetut prosessit ja niiden ongelmat. Alustavasti mietitään myös lopullista tavoitetta yrityksen sisäisten ja ulkoisten vaatimusten kannalta.

Kokonaisarkkitehtuurityö on jatkuva prosessi, jossa nyky- ja tavoitetilan kuvauksia päivitetään jatkuvasti. Heti alkuvaiheessa tulee suunnitella, miten kokonaisarkkitehtuurin hyötyjen realisoituminen varmistetaan. On tärkeä määritellä työhön omistaja, pääarkkitehti sekä eri osa-alueiden asiantuntijat. Lisäksi olennaista on miettiä, miten kehitysprojekteja ohjataan. Kokonaisarkkitehtuuri määrittelee tavoitteen, jota kohti projektien tulisi kulkea, ja tavoitteen saavuttaminen edellyttää aktiivista otetta projektien tavoitteiden asettamisessa ja niiden työn ohjaamisessa. Muutoin on riskinä, että projektit vain lyhytnäköisesti ratkaisevat ne ongelmat, joita varten ne on perustettu, mutta samalla rapauttavat kokonaisuutta pistemäisin ratkaisuin. Kokonaisarkkitehtuurityöhön kuuluu myös arkkitehtuuriperiaatteiden tai arkkitehtuuristrategian luominen. Arkkitehtuuriperiaatteet ovat yleisen tason sääntöjä ja periaatteita, joiden tarkoituksena on varmistaa, että kokonaisarkkitehtuurityö tavoittelee oikeaa tavoitetta. Arkkitehtuuriperiaatteet muodostavat kokonaisarkkitehtuuristrategian. Suositellaan, että arkkitehtuuriperiaatteet laaditaan ja hyväksytään yhteistyössä sekä liiketoiminnan että tietohallinnon johdon kanssa. Arkkitehtuuriperiaatteiden keskeisiä näkökulmia on, miten kokonaisarkkitehtuurin suunnittelua, jatkuvaa kehittämistä ja toteuttamista kehitysprojekteissa ohjataan. (Tietäväinen 2019.)

Arkkitehtuurityö koostuu eri osa-alueista. Osa-alueilla viitataan eri näkökulmiin, joista yrityksen arkkitehtuurityötä tarkastellaan.

Arkkitehtuurityön osa-alueet

Kokonaisarkkitehtuurityö aloitetaan kokoamalla ja dokumentoimalla perustiedot kustakin kokonaisarkkitehtuurin osa-alueesta. Projektissa edetään iteroiden ja ensin tunnistetaan osien ydinprosessit, jotka on kuvattava. Tavoitteena on kuvata ydinprosessit karkeasti ylätasolla ja pyrkiä tunnistamaan prosessien leikkauskohdat, ei siis keskityä liikaa yksityiskohtiin. (Tietäväinen 2019.)

Kokonaisarkkitehtuuri on yleisesti jaoteltu neljään eri osa-alueeseen:

- liiketoiminta-arkkitehtuuri
- tietoarkkitehtuuri
- järjestelmäarkkitehtuuri
- teknologia-arkkitehtuuri.

Kokonaisarkkitehtuurin osa-alueista tärkein on liiketoiminta-arkkitehtuuri, koska se ohjaa muiden osa-alueiden suunnittelua. Ilman liiketoiminta-arkkitehtuuria kokonaisarkkitehtuurista tulee lähinnä tieto- ja viestintäteknologian arkkitehtuuria. Liiketoiminta-arkkitehtuurissa luetteloidaan liiketoiminnan tavoitteet ja tunnistetaan liiketoiminnan ylätasoon prosessit. Tärkeää on keskittyä siihen, mitä liiketoiminnassa tehdään, eikä niinkään siihen miten liiketoiminta prosessinsa toteuttaa. Piirretään karkean tason prosessikartta. Vältetään yksityiskohtaisia prosessikuvauksia ainakin ensimmäisellä kokonaisarkkitehtuurin iteraatiokierroksella. Kuvataan myös organisaatio ja sidosryhmät, etenkin, jos organisaatiossa on esimerkiksi yksiköitä, jotka toimivat eri liiketoiminta-alueilla tai maantieteellisesti eri alueilla. (Tietäväinen 2019.)

Tietoarkkitehtuuri-osa-alueessa kootaan tiedot liiketoiminnan käsittelemistä tietokokonaisuuksista ja käsitteistä. Ensimmäisellä iteraatiokierroksella keskitytään vain ylimmän tason tietokokonaisuuksiin ja kuvataan niistä tietokokonaisuuden merkitys, tietojen omistajuudet, käyttäjät ja elinkaari. Olennaista on keskittyä nimenomaan liiketoiminnan näkökulmaan eikä esimerkiksi tietojärjestelmien tekniseen toteutukseen. Osa-alueessa piirretään havainnollistavat kuvat tietokokonaisuuksista. (Tietäväinen 2019.)

Järjestelmäarkkitehtuuri-osiossa luetteloidaan kaikki järjestelmäkenttään kuuluvat tietojärjestelmät. Piirretään järjestelmäkartta, jossa kuvataan järjestelmät ja niiden väliset liittymät sekä rajapinnat. Järjestelmistä kuvataan tietovirrat, käyttötarkoitus, omistaja ja toimittaja. Kootaan tiedot myös kaikista laskentataulukoista ja muista ”epävirallisista” järjestelmäratkaisuksista, joissa käsitellään liiketoimintatietoa. Myös manuaaliset liitty-

mät, joissa käyttäjä kopioi tietoa järjestelmästä toiseen, tulee huomioida. Lisäksi järjestelmistä määritellään, mitkä niistä ovat yhteiskäyttöisiä ja sellaisia, joita kaikkien organisaatioyksiköiden on käytettävä. (Tietäväinen 2019.)

Teknologia-arkkitehtuuri-osuudessa kuvataan käytettävät teknologiat sekä niihin liittyvät standardit ja linjaukset. Lisäksi kuvataan tiedot ICT-infrasta. Monesti kuvauksia on tehty myös aiemmin, joten olemassa olevia kuvauksia on hyvä hyödyntää. Teknologia-arkkitehtuurin kuvantaminen ei ole välttämätöntä ensimmäisellä iterointikierröksellä. (Tietäväinen 2019.)

Kokonaisarkkitehtuurissa ei ole pelkästään kyse edellä kuvattujen osatekijöiden ymmärtämisestä. Seuraavassa vaiheessa keskitytään erityyppisten osatekijöiden välisten riippuvuuksien kuvaamiseen. Useimmissa tapauksissa yksinkertainen matriisi on riittävä kuvaustapa. (Tietäväinen 2019.)

2.5 EAM-järjestelmät

Luvussa esitellään EAM-järjestelmät, mitä ne sisältävät, mihin ja millainen yritys niitä mahdollisesti tarvitsee, sekä EAM-järjestelmien hyötyjä ja toiminnallisuuksien ongelma-kohtia. Lisäksi pohditaan ja arvioidaan EAM-järjestelmien suhdetta perinteiseen ERP-järjestelmään yrityksen tavoitteellisen toiminnan kannalta.

EAM-järjestelmät lyhyesti

EAM eli Enterprise Asset Management -järjestelmä on laaja termi, jota käytetään kuvaamaan ohjelmistoja, jotka on erityisesti suunniteltu hallitsemaan organisaation fyysistä omaisuutta. EAM-järjestelmällä hallitaan koko organisaation fyysisten varojen elinkaarta, mukaan lukien rakennukset, laitteistot, infrastruktuuri ja kiinteistöt. EAM-järjestelmät soveltuvat tehokkaasti yrityksen tuotannonohjaukseen. Ne sisältävät varojen sijainnin, tunnistavat, kuka käyttää omaisuutta, ja ymmärtävät taloudelliset vaikutukset. EAM-järjestelmät ovat tärkeitä, koska ne kattavat kaikkien varojen, laitteiden ja tilojen suunnittelun, rakentamisen, käyttöönoton, toiminnan, kunnossapidon, korvaamisen ja purkamisen. (Enterprise Asset Management 2019.)

EAM-järjestelmien hyödyt perustuvat yrityksen tuotannollisen toiminnan tehostamiseen ja edullisempaan toimintaan. Ne standardoivat, integroivat ja optimoivat yrityksen varallisuuteen liittyviä prosesseja. EAM-järjestelmät lisäävät joustavuutta omaisuuden käyttöön ja tehokkaampaan hyödyntämiseen. EAM-järjestelmät myös operoivat ja ylläpitävät omaisuutta alhaisemmilla kustannuksilla. Esimerkiksi kun tunnistetaan tappiota aiheuttava omaisuus ja korvataan se oikea-aikaisesti uudella, säästää yritys kuluissa. (FAQ - Getting the basics in place for effective maintenance management 2019.)

EAM-järjestelmien tyypillisiin toiminnallisuuksiin kuuluu

- laitteiden järjestäminen laitehierarkiaan
- laitteiden yksityiskohtaisten tietojen hallinta
- ennakoivan ja ennaltaehkäisevän huollon hallinta
- työtilausten elinkaaren hallinta ja kustannusten käsittely
- materiaalien ja palveluiden hankintojen tukeminen
- laitteiden historian tallentaminen ja ylläpito
- käyttöliittymien tarjoaminen esimerkiksi kaluston kunnan monitorointiin. (What's wrong with my EAM system? 2019.)

Jotta järjestelmä voidaan sisällyttää Enterprise Asset Management (EAM) -luokkaan, järjestelmän on

- suoritettava kaikki CMMS-työkalujen toiminnot
- sisällettävä useita kehittyneitä huoltomenetelmiä
- sisällettävä omaisuuden elinkaaren hallintaominaisuus

- tarjottava työkulun analysointi ja analytiikka. (Enterprise Asset Management comparison 2019.)

Kaikki EAM-järjestelmät eivät kuitenkaan onnistu tukemaan tehokkaasti yrityksen omaisuudenhallinnan prosesseja. Yritykset ovat raportoineet ongelmista, kuten että laitehierarkiat eivät tue luotettavuuden analyysiä eivätkä tarpeeksi merkityksellistä laitteiden historiaa. Myös esimerkiksi ennakoivien ja ennaltaehkäisevien ohjelmien toimivuutta on ollut vaikea mitata. (What's wrong with my EAM system? 2019.)

EAM- ja ERP-järjestelmien vertailu

Yleinen asetelma on ERP- ja EAM-järjestelmän hankinnan vastakkainasettelu. Smithin (2019) mukaan ERP- ja EAM-järjestelmät toimivat kuitenkin hyvin integroituna tehokkaasti synergiassa eivätkä siis ole toistensa vihollisia. ERP on erittäin vahva prosesseissa, kuten rahoituksessa, logistiikassa ja hankinnoissa, ja se voi toimia erinomaisesti organisaation ydinliiketoimintaprosessien hallinnassa. Sen sijaan, jos tuotannollinen toiminta nojaa omaisuuden hallintaan, tulisi yrityksen miettiä EAM-järjestelmän hankintaa. EAM-järjestelmä on parempi ja helpompi käyttää yritystoiminnan kannalta olennaisten operaatioiden hallintaan ja yritystukiprosesseihin, kuten kiinteistöjen hallinnointiin, tilan hallintaan ja huoltosuunnitteluun. Vaikka ERP-järjestelmät sisältävät usein myös EAM-järjestelmän kaltaisia moduuleja, jää ERP-järjestelmässä toiminnallisuus usein puutteelliseksi. EAM-järjestelmät tarjoavat siis yleisesti huolto-organisaation tuotannon toimintaan spesifimmät toiminnot kuin ERP-järjestelmät. ERP-järjestelmä taas sisältää ison osan talouden toiminnoista, jotka EAM-järjestelmästä tyypillisesti puuttuvat. Smith kumoaa näin yleisen oletuksen ERP- ja EAM-järjestelmien keskinäisestä kilpailusta. (Smith 2019.)

ERP- ja EAM-järjestelmät voivat myös käyttää toistensa tietoja, joten järjestelmät voidaan integroida keskenään päällekkäisten tietojen ja toimintojen poistamiseksi. Moni yritys uskoo, että EAM-järjestelmän tulisi olla osa ERP-ratkaisua ja että siihen on liitettävä erillinen moduuli, kun käytetään rahoitusta. Toiminta yhdessä voi kuitenkin osoittautua haasteelliseksi, jos molemmat järjestelmät ovat monoliittisiä eli itsenäisinä hankittuja. (Rosencranc 2018.) Näin ollen, jotta kunnossapidon yrityksen toiminta olisi tehokasta, tulisi sillä olla ERP- ja EAM-järjestelmien ohjelmistoja implementoituna ja toiminnallisten moduulien tulee olla onnistuneesti integroituna keskenään. (Turek 2017.)

Taulukkoon 2 on koottu ERP- ja EAM-järjestelmien tyypilliset erityisalueet sekä näiden järjestelmätyyppien hyödyt ja haasteet.

Taulukko 2. ERP- ja EAM-järjestelmien hyödyt ja haasteet (Smith 2019; Rosencranc 2018; Turek 2017).

Järjestelmätyyppi	Erityisalueet	Hyödyt	Haasteet
ERP	Talous IT	Kokonaisvaltaisesti moduuleja yrityksen ydinliiketoimintaprosessien hallintaan IT:llä vähemmän sovelluksia tuettavana Taloudella yhden luukun organisaatio	Omaisuuuden hallinta epäedullisessa asemassa Hidas implementointiprosessi Tuotannon toiminnot eivät yleensä ole riittävän spesifejä operatiivisen toiminnan tukemiseen
EAM	Operaatiot OmaisuuDENhallinta Tuotannonohjaus Ylläpitoprosessit	Täsmälliset ja tehokkaat toiminnot sekä työkalut yrityksen liiketoimintaa varten Tehokas laite seuranta Helppokäyttöisyys OmaisuuDEN tehokas hyödyntäminen Hyvät raportointityökalut Ennustavan ja ennakoivan huollon toiminnot Voi toimia osana ERP-järjestelmää	Rajoittuneet talouden toiminnot Kaikki EAM-järjestelmät eivät välttämättä onnistu tehokkaassa omaisuuDENhallinnassa

EAM- ja CMMS-sovellusten vertailu

CMMS (Computerized Maintenance Management System) on ohjelmisto, joka suunniteltu yksinkertaistamaan organisaation omaisuuden hallintaa. CMMS-sovellukset auttavat huolto-organisaatioita ylläpitämään keskitettyä dataa omaisuudesta ja laitteista, aikatauluttamaan ja seuraamaan huoltotoimia sekä pitämään yksityiskohtaisesti kirjaa tehdyistä huolloista. Yleisesti ottaen CMMS-sovellusten tarkoituksena on siis hallita kaikkia huoltotoimenpiteitä kaluston elämänkaaren operatiiviselta eli kaluston tuottavalta ajalta. (Bellstedt 2018.)

EAM-sovellukset sen sijaan hallitsevat organisaation omaisuutta kaluston koko elinkaaren ajalta, luomisesta tai tuottamisesta kaluston hävittämiseen (Bellstedt 2018). EAM-ohjelmistot jakavat monia samankaltaisuuksia CMMS-ohjelmiston kanssa, mukaan lukien kyvyn työskennellä yrityksen resurssienhallinnan ERP-järjestelmien rinnalla. EAM-työkalut auttavat määrittämään ja parantamaan omaisuuden suorituskykyä, kun taas ERP-järjestelmät voivat integroida useita moduuleja ja sovelluksia yhteen tietokantaan. Kaikki EAM-ohjelmiston avulla seuratut omaisuus- ja taloudelliset tiedot voidaan integroida saumattomasti ERP-järjestelmän tarjoamaan tietokantaan. (Enterprise Asset Management comparison 2019.)

Taulukkoon 3 on koottu vertailu EAM- ja CMMS-järjestelmien tyypillisistä ominaisuuksista ja toiminnallisuuksista.

Taulukko 3. EAM- ja CMMS-järjestelmien ominaisuuksien ja toiminnallisuuksien vertailu (Adair 2018).

Ominaisuus tai toiminnallisuus	EAM	CMMS
Kaluston hallinta: Ajoneuvojen monitorointi ja jäljittäminen	Kyllä	Ei
Työtilaukset: Käsittelee kunnossapitopyynnöt.	Kyllä	Kyllä

Takuuvaatimukset ja seuranta: Seuraa yksittäisiin varoihin liittyviä takuita.	Kyllä	Ei
Ylläpito, korjaus, huolto: Seuraa kyseisiä toimia.	Kyllä	Ei
Interaktiiviset kaaviot: Laitteiden sijainnit yms. visualisointi	Kyllä	Ei
Varastonhallinta: Sisältää myös hankinnat, korjaukset, automaattiset tilaukset ja muut varastonhallinnan toiminnot.	Kyllä	Kyllä
Energian seuranta	Kyllä	Ei
Ennakkohuolto	Kyllä	Kyllä
Muokattava konfigurointi: Järjestelmä on muokattavissa yrityskohtaisten tehtävien ja tarpeiden mukaisiksi.	Kyllä	Kyllä

EAM-järjestelmät sisältävät siis myös samat mutta laajemmat ominaisuudet kuin CMMS-ohjelmistot. Kuitenkin EAM-sovellusten ominaisuudet saattavat olla päällekkäisiä organisaation ERP-järjestelmän kanssa tai eivät ole ollenkaan järjestelmän hankkijan vaatimuksina. Näin ollen monesti CMMS-ohjelmistojen toiminnot ovat organisaatioille riittävät perinteisen ERP-järjestelmän rinnalla, kun järjestelmää tarvitaan vain huoltojen hallintaan eikä kaluston koko elinkaaren hallintaan. (Bellstedt, 2018.) Organisaation täytyy siis pohtia, mitkä ovat sen tavoitteet ja mitä ominaisuuksia huolto-ohjelmistoilta vaaditaan, kun tehdään valinta CMMS- ja EAM-ohjelmistojen välillä.

2.6 Luvun 2 yhteenveto

Luvuissa 2.1–2.5 perehdyttiin tutkimuskysymysten kannalta relevantteihin aiheisiin työn kannalta. Olennaisena tutkimuskysymyksenä työssä pohditaan, millainen toiminnanohjausjärjestelmän rakenne ja tyyppi soveltuu kunnossapitoalan yritykselle. Järjestelmän rakenteen kannalta kirjallisuuskatsauksessa vaihtoehdoiksi löytyivät monoliittinen eli itsenäinen ja toimialakohtainen järjestelmä sekä modulaarinen eli useista eri moduuleista koottu hajautettu järjestelmä. Modulaarinen järjestelmä soveltuu paremmin kehittyvän ja laajentuvan kunnossapidon yrityksen käyttöön, sillä sen integrointi on monoliittista järjestelmää vaivattomampaa.

Järjestelmätyypin kannalta perehdyttiin perinteisen ERP-järjestelmän lisäksi tuotannon läheisempään EAM-järjestelmään ja siitä toiminnoiltaan kevyempiin CMMS-ohjelmistoihin sekä vertailtiin näitä keskenään. ERP-järjestelmät kykenevät koko yrityksen toiminnan ylläpitämiseen, mutta operatiivista toimintaa tukevat toiminnot eivät usein ole riittävän spesifejä. EAM- ja CMMS-ohjelmistot sen sijaan tukevat paremmin yrityksen operatiivista toimintaa, mutta kykenevät harvoin itsenäisinä kaikkiin yritykselle tarpeellisiin toimintoihin. Lisäksi kirjallisuuskatsauksessa perehdyttiin kokonaisarkkitehtuurin prosessiin. Kokonaisarkkitehtuurissa avataan ja kuvataan yritysten nykyisiä prosesseja yritysten nykyisten toimintojen ja toimintatapojen ymmärryksen lisäämiseksi.

Luvussa 3 peilataan kirjallisuuskatsauksessa käsiteltyjä asioita Yritys X:n tilanteeseen ja pohditaan, millainen järjestelmän rakenne ja tyyppi soveltuisi yrityksen toiminnanohjausjärjestelmäratkaisuksi.

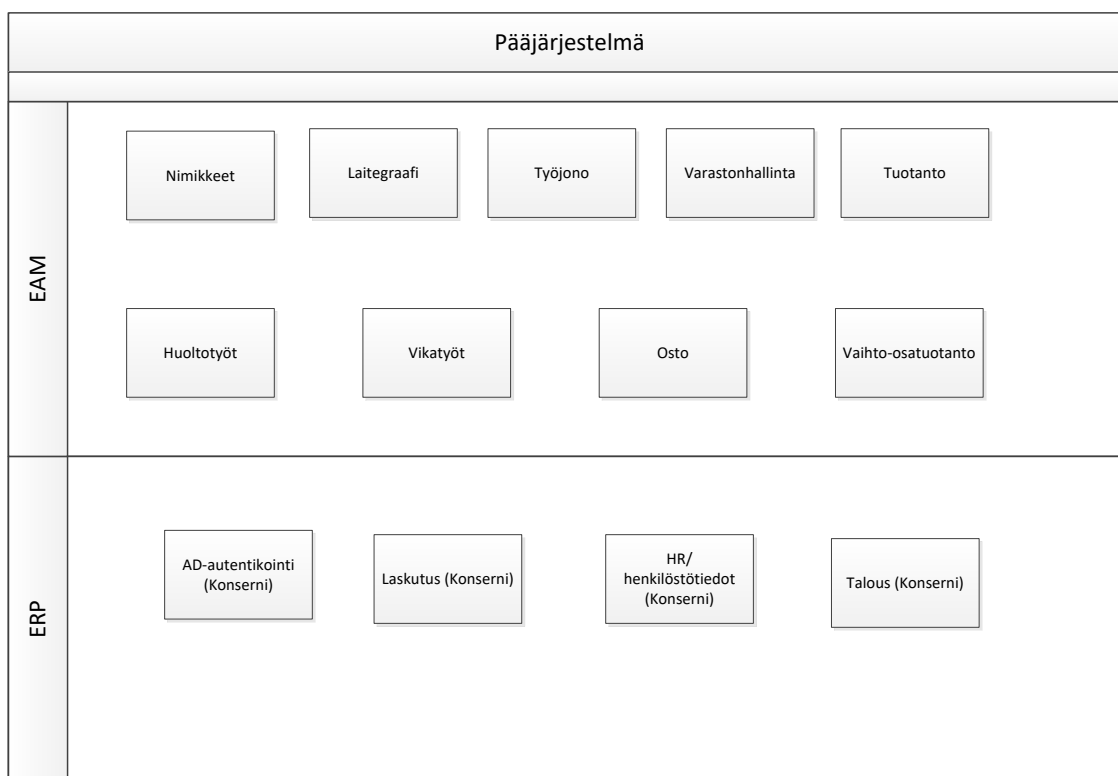
3 Yritys X:n toiminnanohjausjärjestelmien nykytilanne ja tulevaisuus

3.1 Yritys X:n toiminnanohjausjärjestelmän yleistilanne

Luvussa avataan Yritys X:n lähtötilannetta ja tavoitteita uuden yrityksen näkökulmasta, esitellään sen käytössä oleva pääjärjestelmä ja sen kehittyminen ja muovautuminen järjestelmän alkuajoista nykyiseksi toiminnanohjausjärjestelmäksi sekä esimerkkejä käytössä olevista pienemmistä järjestelmistä.

Nykyinen järjestelmäkokonaisuus

Yritys X:n toiminnanohjausjärjestelmän keskiönä on yhden toimittajan toimittama pääjärjestelmä, joka on käytössä kaikilla Yritys X:n varikoilla ja konepajoilla. Se soveltuu varsinaisesti valmistavaan teollisuuteen, mutta on räätälöity kunnossapidon toimintoja varten ja kunnossapidon liittymät on yhdistetty muihin tuotannollisiin toimintoihin. Merkittävimpiä kunnossapidon pääjärjestelmän avulla toteutettavia toimintoja ovatkin EAM-järjestelmille tyypilliset kaluston elinkaaren hallinnan toiminnot, kuten tuotannonsuunnittelu, laitegraafi, vaihto-osatuotanto, huollon erityyppiset prosessit, huollot ylätasolla ja varaston hallinta. Konsernilla on omat järjestelmät, jotka hoitavat suurimman osan Yrityksen X talouden toiminnoista. Kuvassa 1 esitellään Yritys X:n toiminnanohjausjärjestelmän nykyiset toiminnot.



Kuva 1. Nykyisen pääjärjestelmän toimintojen jaottelu EAM- ja ERP-järjestelmille tyypillisiin toimintoihin.

Yritys X:n toiminnanohjausjärjestelmä on siis alun perin itsenäinen yhdeltä toimittajalta hankittu valmistavan teollisuuden järjestelmä, mutta nykyisellään kunnossapidon omaa toimintaa varten räätälöity järjestelmä, jota on laajennettu ajan saatossa integroimalla

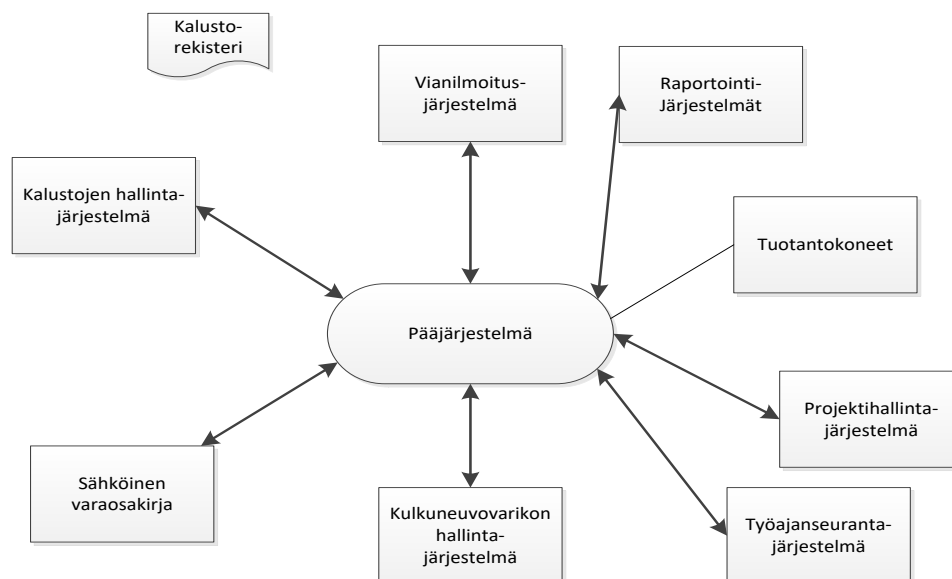
uusien moduulien. Järjestelmäkokonaisuuden moduulien tietoja osa liikkuu pääjärjestelmän ja osa konsernin järjestelmien välillä. Pääjärjestelmään kuuluvia toimintoja on kuvassa 1 jaoteltu EAM- ja ERP-tyyppisiin toimintoihin. ERP-järjestelmien kaltaiset toiminnot tulevat nykytilanteessa konsernin tarjoamista järjestelmistä, kun taas EAM-järjestelmille tyypilliset operatiiviseen toimintaan liittyvät toiminnot löytyvät pääosin Yrityksen X omasta ydinjärjestelmästä. Integraatiot konsernin muihin järjestelmiin on ollut pakko toteuttaa, kun tietoa konsernista eriyttämisestä ei ollut järjestelmää kehitettäessä tiedossa ja kunnossapito oli aiemmin vain yksi tärkeistä strategisista toiminnoista yhtiössä. Myös tuotantokoneet ovat yhteydessä pääjärjestelmään kalustoturvallisuuden ja kunnossapidon takia. Tämä integraatio on hyvin keskeinen, sillä kunnossapito perustuu nykyään liikuttuihin matkoihin eri kalustojen osalta. Toiminnanohjausjärjestelmään saadaan eri kalustolajeilta kuljetut matkat kilometreinä, joiden pohjalta järjestelmässä määrittyvät mm. ennakkohuollot.

Yritys X:llä on käytössä myös kymmeniä pienempiä järjestelmiä ja ohjelmistoja pääjärjestelmän lisäksi, joista monet soveltuvat erityisesti tiettyjen kalustolajien spesifimpien tarpeiden tueksi. Kaluston vikailmoitukset kirjataan erillisen vianilmoitusjärjestelmän kautta, joka on integroitu pääjärjestelmän kanssa. Vianilmoitus-toiminto sijaitsi ennen pääjärjestelmässä, mutta toimii nykyään erillisenä vianilmoitusjärjestelmänä. Nykyinen pääjärjestelmä on jo vanha, joten vianilmoitus haluttiin erilliseksi palikaksi, joka on myöhemmin helppo integroida uuteen järjestelmään. Uusi vianilmoitusjärjestelmä oli nopea toteuttaa ja mahdollisesti myös halvempi kuin uusi päivitys pääjärjestelmään. Erillisen vianilmoitusjärjestelmän implementoinnin yhteydessä vianilmoituskanava kaluston viroista avattiin asiakkaille. Vian voi nykyään ilmoittaa kuka tahansa kalustonkäyttäjä, eli ilmoittajan ei ole tarvetta kirjautua toiminnanohjausjärjestelmään. Vianilmoitusjärjestelmä on selainpohjainen, mikä helpottaa järjestelmän käyttöä kalustonkäyttäjille. Siinä on kuitenkin lähdetty väärästä suunnasta liikkeelle. Havaitut viat kohdistetaan tällä hetkellä järjestelmälle, mutta uudet vaatimukset asettavat tavoitteeksi laitekohtaisen seurannan. Vian ilmoitus ydinjärjestelmän ulkopuolisena käyttöliittymänä toimii, mutta vikailmoitusten käsittelyn tulisi tapahtua pääjärjestelmässä (Partio 2019). Kokonaisarkkitehtuurin työpajojen avulla rakennetussa, toimittajille esitettävässä järjestelmäkuvauksessa vikojen käsittelyn esitetään kuuluvan ydinjärjestelmän toimintoihin, mutta vikailmoitus toimi edelleen ulkoisena ja selainpohjaisena järjestelmänä.

Työajan seuranta ja tiedonkeruu tapahtuvat omassa työajan seurannan järjestelmässä. Sieltä asentajien päivittäisen tehdyn työn leimaukset siirtyvät pääjärjestelmään. Päivittäiset työaikaleimaukset ja henkilötiedot siirtyvät lopulta konsernin järjestelmiin palkanmaksun perusteeksi. Myös projektihallintajärjestelmänä töiden ja resurssien suunnitteluun on käytössä oma ohjelma. Se on suunnittelu- ja aikataulusohjelma, jolla työnsuunnittelija helposti suunnittelee ja luo työt. Ohjelma hankittiin, koska töiden aikatauluttaminen pääjärjestelmässä oli hankalaa ja toiminnallisuus haluttiin nopeasti käyttöön. Muuten tämä toiminto olisi voitu luoda myös pääjärjestelmän yhteyteen. Ohjelmassa pysty ajoittamaan töitä halutulle päivämäärälle. Projektihallinta on käytössä tuotannosuunnittelijoilla. (Partio 2019.)

Sähköinen varaosakirja piirustuksineen on linkitettyä pääjärjestelmään. Käyttäjä näkee sähköisestä varaosakirjasta kaluston rakenteen ja varastosaldot. Pääjärjestelmän kupeessa on käytössä myös useita raportointijärjestelmiä. Lisäksi eri kalustojen hallintajärjestelmillä hallinnoidaan kalustojen käyttöä. Kaikilla järjestelmäkokonaisuuteen liittyvillä osilla, esimerkiksi kalustorekisterillä, ei ole suoraa integraatiota pääjärjestelmään. Aluksi viranomaisen ylläpiti kalustorekisteriä paperilla, mutta nykyään se sijaitsee sähköisessä muodossa pääjärjestelmän kyljessä. Sillä on kuitenkin liittymät tuotannon toimintoihin. (Partio 2019.)

Kuvassa 2 esitellään Yritys X:n keskeisimmät järjestelmät, jotka ovat kytköksissä pääjärjestelmään.



Kuva 2. Kuvaus Yrityksen X:n nykyisestä järjestelmäkentästä.

Tämänhetkisessä toiminnanohjausjärjestelmäkokonaisuudessa on selkeitä kehityskoh- teita ja puutteita. Huoltokokonaisuuksien sisäisiin toimintoihin ei ole olemassa kunnollista järjestelmää eikä yhtenäistä toteutustapaa. Laskuttaminen ei toimi yhden järjestelmän sisällä. Työnsuunnitteluun ei ole toimivaa alustaa, vaan ne tehdään tällä hetkellä Excel- tiedostoihin. Järjestelmä ei myöskään ole riittävän automaattinen, jolloin luotetaan liikaa ihmisten syöttämän tiedon oikeellisuuteen.

Kriittisimmät menestystekijät toiminnanohjauksen kannalta liittyvät järjestelmään syöte- tyn datan laatuun ja yksiselitteisyyteen. Jos järjestelmä sisältää virheellistä tietoa tai tie- don päällekkäisyyksiä, kärsii järjestelmän komponenttien toiminta ja luotettavuus. Näin saadaan virheellisiä ja puutteellisia lopputuloksia. Nykyinen järjestelmä ei ohjaa tiedon oikeellisuutta, vaan datan laatu on liikaa kiinni datan syöttäjästä.

Yritys X:n prosessien ja toimintatapojen nykytilaa kartoitetaan parhaillaan kokonaisark- kitehtuurikuvauksen avulla. Tarve nykytilan kartoitukseen on, koska yhtenäinen koko- naiskäsitely prosesseista, tietovirroista ja toimintatavoista puuttuu eikä niitä ole kuvat- tuna. Tulevien kilpailutusten vuoksi työn kärkenä toimii aluksi yhteen ajankohtaiseen kil- pailutuksen liittyvien prosessien avaaminen. Prosessit avataan ylätasolla ja tavoitteena on saada ymmärrystä, mitä tietoa liittyy eri prosessien vaiheissa eri järjestelmien välillä. Ymmärryksen avulla on mahdollista löytää kehittämiskohdat järjestelmissä, jotta järjes- telmiä voidaan uudistaa ja miettiä uusien korvaavien järjestelmien hankkimista tai nykyi- sen päivittämistä. Tämänhetkinen tavoite yrityksessä olisi hankkia täysin uusi toiminnan- ohjausjärjestelmä. Uuden, vanhan korvaavan järjestelmän rakenteesta ja toiminnoista on rakennettu jo alustava kuvaus Yritys X:ssä olleiden työpajojen pohjalta. Hahmotellun järjestelmän ydin sisältää muun muassa prosessit suunnittelusta laskun muodostumi- seen, laitetietojen ja elinkaarenhallinnan prosessit ja vikailmoitusten käsittelyn. Tarve on siis löytää sopiva toimittaja, joka pystyy toimittamaan ytimen moduulit, minkä lisäksi sama tai jokin muu toimittaja toteuttaa ytimen ulkopuolelle jäävät moduulit.

Yritys X:n toiminnanohjausjärjestelmän muodostumisen historia

Yritys X:n nykyisen toiminnanohjausjärjestelmän rakentaminen aloitettiin jo ennen vuo- situhannen vaihdetta. Aluksi käytössä oli materiaalin hallintaan ja varastointiin tarkoitettu

materiaalinohjausjärjestelmä. Vuosituhannen vaihteessa pelättiin, että käytössä ollut materiaalinohjausjärjestelmä rikkoutuu. Näin päädyttiin hankkimaan toiminnanohjausjärjestelmä. Tätä ennen suurin osa nykyisen järjestelmän toiminnoista toteutettiin käsin esimerkiksi paperilla ja kellokorteilla. Nykyisen toiminnanohjausjärjestelmän muodostumisesta ja historiasta opinnäytetyöhön haastateltiin avoimessa haastattelussa Yritys X:n sisäisesti Tommi Laaksoa (2019), joka on seurannut nykyisen järjestelmän kehittymistä sen alkuajoista lähtien.

Pieni Yritys B toimitti toiminnanohjausjärjestelmän esi-isän keväällä 1999. Järjestelmä haluttiin saada mahdollisimman pian käyttöön ja rakennettiin nopeasti viiden kuukauden aikana. Tämä järjestelmä sisälsi perustoiminnot, kuten varastoinnin, oston toiminnot, tuotannonohjauksen, liittymät kirjanpitoon ja vianilmoitukset. Alussa yrityksessä hankittiin eri kalustolajeille omat järjestelmät. Myös ensimmäinen järjestelmä rakennettiin aluksi vain yhden kaluston käyttöön. Toiselle kalustolajille hankittiin oma toiminnanohjausjärjestelmä syksyllä 1999. Vuonna 2000 päätettiin yhdistää nämä järjestelmät. Yhdistäminen oli prosessina helppo, sillä järjestelmien toiminnot vastasivat toisiaan. Kolmas kalustolaji sai oman järjestelmänsä. Tämä järjestelmä yhdistettiin muihin järjestelmiin syksyllä 2001. Uuden kaluston yhdistäminen oli hankalaa, joten yhdistämiseen tehtiin paljon räätälöintiä. Vuosien varrella räätälöintiä tehtiin lisää ja pääjärjestelmään integroitiin paljon pienempiä järjestelmiä. Esimerkiksi työtuntien kirjausjärjestelmä lisättiin korvaamaan käsin tehdyt työaikaleimaukset digitaalisiksi. (Laakso 2019.)

Vuoden 2007 versiopäivityksen yhteydessä mallitöiden määrää karsittiin ja niistä luotiin laajempia kokonaisuuksia. Vuoden 2014 versiopäivityksessä järjestelmä sai uuden ja nykyisen nimensä. Näkymät pääjärjestelmässä ovat edelleen samat kuin vanhemmissa versioissa. Järjestelmäratkaisut kuitenkin elivät päivitysten mukana. Esimerkiksi pääjärjestelmästä ei enää löydy vianilmoitustoimintoa, vaan vianilmoitukset irrotettiin version päivityksen yhteydessä omaksi erilliseksi järjestelmäksi. (Laakso 2019.)

3.2 Yritys X:n nykytilan peilaus luvun 2 löydöksiin

Yritys X:n pääjärjestelmä on alun perin rakenteeltaan monoliittinen ERP, joka on hankittu yhdeltä toimittajalta, mutta järjestelmää on räätälöity toimimaan EAM-järjestelmille tyypilliset tuotannon toiminnallisuudet keskiössä. Järjestelmäkenttä on laajentunut vuosien

varrella huomattavasti uusien järjestelmäintegraatioiden myötä. Pääjärjestelmästä löytyy itsenäisesti toimivan ERP-järjestelmän toiminnot, mukaan lukien talouden osat, kuten osto, myynti, kirjanpito, henkilöstöhallinta. Talouden toiminnot eivät kuitenkaan ole Yritys X:n nykyisessä pääjärjestelmässä käytössä. Yhtymällä on käytössä SAP-järjestelmä, joka sisältää kirjanpidon sekä reskontrat, joihin Yritys X:n pääjärjestelmä on integroitu. Pääjärjestelmä ei siis esimerkiksi lähetä myyntitilauksia, vaan laskut lähtevät konsernin muista järjestelmistä. Kuitenkin esimerkiksi ostontilausjärjestelmä on käytössä Yritys X:n pääjärjestelmässä. Nykyisellään järjestelmän toiminta on siis pääosin tuotantolähtöistä. Tuotantolähtöisyys on keskeinen piirre kaluston huoltoon keskittyvälle yritykselle, sillä sen liiketoiminta rakentuu omaisuuden hallinnan toiminnallisuuksien ympärille.

Yritys X:n toiminnanohjausjärjestelmän kaikki toiminnot nykyisellään eivät kuitenkaan monella tavoin palvele riittävästi yrityksen toimialakohtaisen kaluston kunnossapitoalalla. Järjestelmä onkin alun perin tarkoitettu valmistavaa teollisuutta varten. Nykyinen järjestelmä ei näin ollen ole vakiotuote, vaan räätälöity juuri Yritys X:n toimialaa varten. Järjestelmästä puuttuu esimerkiksi tuotannosuunnittelun osio, jonka tilalla on työjono-toiminto. Nykyjärjestelmän perustoiminnot ja kehittämisen suunta määriteltiin jo järjestelmän alkuaikoina. Muuttuneiden tarpeiden mukaan järjestelmän muokkaaminen ei tästä syystä ole ollut yksinkertaista.

Iso osa yrityksen nykyisen ERP-järjestelmän ongelmista liittyy nimenomaan sen räätälöintiin. Järjestelmä voisi toimia parametroituna ja konfiguroituvana, jolloin monesti vältettäisiin ylimääräiset räätälöinnit. Järjestelmän konfiguroitavuutta pidetäänkin monesti voittavana ominaisuutena. Räätälöinnit toimivat niin kauan, kun ne eivät riko järjestelmän päivityspolkua. Kilpailuetua on vaikea saada nykypäivänä pelkästään järjestelmäratkaisulla, mutta prosessit ovat sen sijaan keskiössä. Järjestelmävaihtoehtoja punnittaessa olisikin siis mietittävä hinta-etua: onko räätälöity ratkaisu kannattava ja saavutetaanko räätälöimällä oikeasti tavoiteltua hyötyä eli liiketoiminta- tai kilpailuetua. Nykyisessä järjestelmässä räätälöintiä on tehty niin paljon, että edes toimittaja ei nykyään tiedä kaikkea, mitä on tuotettu tai mikä oli lähtötilanne. Heti alussa pitäisikin jokainen räätälöinnit arvioida tarkkaan, kannattavatko ne järjestelmän koko elinkaaren kannalta (Total Cost of Ownership, TCO). Tähän mennessä räätälöintejä on tehty ilman niiden isomman kuvan vaikutuksen arviointia järjestelmän eri osien välillä. (Hakatie; Annala 2019.)

3.3 Yritys X:ään kohdistuvat muutosvaatimukset

Yritykseen X kohdistuvia muutosvaatimuksia kartoitettiin haastattelemalla eri osa-alueiden asiantuntijoita yrityksen sisällä. Tutkimusmenetelmänä käytettiin avointa haastattelua, jossa keskustelu etenee hyvin pitkälti haastateltavien ehdoilla, kuitenkin niin, että haastattelija ohjaa keskustelun pysymään halutuilla aihealueilla.

Seuraavassa alaluvussa pohditaan, miten eriytyminen konsernista omaksi kustannuspaikaksi vaikuttaa kunnossapidon toimintaan ja mitä muutoksia ERP-järjestelmään ja sen toimintaan kohdistuu. Lisäksi pohditaan, mitä tehostamistarpeita ja muutosvaatimuksia uuteen yritykseen kohdistuu kaluston huoltotoiminnan, järjestelmän ulkoisen käytön ja dokumentaation kannalta.

Eriytyminen omaksi yhtiöksi konsernin kustannuspaikasta

Aikaisemmin kunnossapidon palveluita on tuotettu vain konsernin sisällä, ilman varsinaista asiakashankintaa tai tarvetta asiakkuudenhallintajärjestelmään. Aiemmin ei ole ollut tarvetta osallistua tarjouskilpailuihin. Konsernin kustannuspaikasta eriytyminen seurauksena tarjouslaskentaa tulee kehittää ja tarjouslaskennan moottorin tulisi olla osana uutta ERP-järjestelmää. Syntyneet kustannukset ja kiinteä kate on laskutettu kunnossapitosopimusten mukaan. Jatkossa nämä määräytyvät sopimusten elementtien mukaan: vauriot ja ilkevallat laskutetaan toteuman mukaan, mutta perushuollot toimivat kilometrikohtaisina. (Rintakoski 2019.)

Suurimmat muutokset edellisen kustannuspaikan ja oman yhtiön välillä liittyvät asiakashallintaan. Asiakashankintaprosessi tarvitaan uutena prosessina mukaan Yritys X:n järjestelmiin. Tärkeää olisi tietää, miten tehdään tarjous ja miten se hinnoitellaan. Aiemmin vain erillistilauksista on tehty tarjouslaskentaa. Tulevaisuudessa pohdittavia asioita ovat muun muassa, miten laskutetaan sopimuksen mukaisesti, kuka asiakkuuksia hoitaa ja mihin uuden asiakkaan työt menevät. Järjestelmän kannalta olennaista on tarjouslaskennan kytkeminen toiminnanohjausjärjestelmän muihin toimintoihin. Esimerkiksi, milloin materiaalitilaukset tehdään, kun sopimus on tehty. Lisäksi laitteiden sijainti, yms. tiedot tarvitaan järjestelmään. Kun suunnitellaan tarjouksen pohjaksi, vastaavan tulee näkyä tuotannon vertailupohjana, esimerkiksi mallitöiden tunnit ja materiaalit. (Creutz

2019.) Vaatimukseen vastaamisen kannalta talouden toiminnot tulisi jatkossa sisällyttää kunnossapidon järjestelmäkenttään. Tulevaisuudessa talouden toimintoja tulisi pystyä toteuttamaan kunnossapidon omissa järjestelmissä tai tulevan omistajan järjestelmissä eikä enää konsernin järjestelmien kautta. Talouden toiminnot integroitaisiin erikseen yhtiön ulkopuolelle. Toiminnot hankittaisiin mahdollisuuksien mukaan samalta toimittajalta kuin pääjärjestelmä, jolloin integrointi olisi kevyempää.

Yhtiöittäminen muuttaa aiempia toimintamalleja, esimerkiksi kunnossapitosopimusten kautta. Työt laskutetaan asiakkailta sopimukseen ja tehtyihin kirjauksiin perustuen. Suurena prioriteettina täytyy siis ymmärtää työn laskutuksen tyyppi ja muodot. Tämä vaatii sopimusten perusteellista ymmärtämistä. Sopimussisällöt tulee siis sisällyttää järjestelmän ytimeen. (Creutz 2019.)

Sisäiset kehittämis- ja tehostumisvaatimukset

Yritykseen X kohdistuu ulkoisten vaatimusten lisäksi paljon sisäisiä kehittämis- ja tehostumisvaatimuksia, joihin toiminnanohjausratkaisuilla pyritään myös vaikuttamaan. Yrityksen sisäisten kehittämis- ja tehostamisvaatimusten osalta haastateltiin avoimissa haastatteluissa kalustopäällikkö Juho Annalaa ja toimitusketjun ryhmäpäällikkö Veli-Pekka Hakatietä. Yhtenä tärkeänä sisäisenä kehittämisvaatimuksena olisi kyetä kaluston kuntoon perustuvaan kunnossapitoon. Kuntoon perustuvalla kunnossapidolla tarkoitetaan nimenomaan laitteiden yksilökohtaiseen kuntoon perustuvaa, eikä vain tiettyyn määritettyyn huoltoväliin perustuvaa, huoltojen ajoittamista. Kuntoon perustuva kunnossapito perustuu siis laitteiden ennustavaan kunnossapitoon ja kunkin laitteen reaaliaikaiseen kuntoon. Ennustaminen tehdään mittausdatan tai mittausdatan käytön mukaan. Datasta havaitaan, kun laitteen toimintakyky on heikkenemässä tai laite on vikaantumassa, ja päätellään, milloin se tulee huoltaa tai vaihtaa. Laitteen toiminnasta ja vikaantumisesta tarvitaan siis vertailudataa. Lisäksi, jotta kuntoon perustuvaan kunnossapitoon kyetään, tarvitaan järjestelmät, osaaminen ja prosessit datan analysoimiseksi ja esittämiseksi. Järjestelmän täytyy pystyä ottamaan vastaan impulsseja laitteen datasta ja ohjata ne huoltotyöksi. Järjestelmän tulee pystyä myös suunnittelemaan ja ohjaamaan töitä ja kohdistamaan resursseja ja varaosia. (Annala & Hakatie 2019.)

Tällä hetkellä kuntoon perustuvaa kunnossapitoa ei tehdä, minkä seurauksena tehdään tarkastuksia ja huoltoja, vaikka ei voida varmasti tietää, ovatko ne oikeasti tarpeellisia.

Ilman toimivaa ennustamista tehdään siis todennäköisesti paljon työtä turhaan. Lähtölevaisuudessa tavoitteena olisikin tehdä vain työtä, johon on oikeasti tarvetta, ja säästää näin kustannuksissa. (Annala 2019.)

Vaatimuksia pyritään jatkossa tavoittelemaan esimerkiksi kohdistamalla vika- ja huolto-työt suoraan laitteelle anturoimalla ja keräämällä väylädataa kalustosta. Tällä hetkellä huoltotöitä ei kohdisteta suoraan laitteelle eikä järjestelmä tiedä laitteen elinkaarta. On siis lähes mahdotonta huomata, jos laite on vaihdettu vikaantumisen takia kesken huoltovälin, koska järjestelmän käyttötapa ei tue tätä. Jotta ennakoivaan kunnossapitoon kyettäisiin, tulisi järjestelmän ja toimintamallien pystyä tarkkaan ja yksilökohtaiseen laite-seurantaan. (Hakatie 2019.)

Vaatimuksia kohdistuu myös toiminnanohjausjärjestelmän ulkoisen käytön ja mobiilikäytön tehostamiseen. Nykyisen ERP-järjestelmän ulkoisesta käytöstä ja mobiilikäytöstä saatava hyöty on hyvin pientä ja toiminnot ovat mahdollisuuksiltaan hyvin rajattuja. Viikailmoitukset ovat tällä hetkellä suurin ulkoinen datan tuottaja. Viikailmoituksille on selainpohjainen sovellus, jolla voi raportoida laitteessa havaitun vian. Ulkoisesti ei ole muuten mahdollista muokata nykyistä toiminnanohjausjärjestelmän dataa. Olennaiset toiminnot, kuten työnohjaus, kunnonseurantajärjestelmä, töiden aloittaminen ja lopettaminen sekä luominen hyväksyttäväksi, eivät onnistu tällä hetkellä mobiili- eikä ulkoisessa käytössä. Mobiili ja ulkoiseen käyttöön liittyen olisi toivottavaa, että olisi mahdollista luoda omia käyttöliittymiä ja että ne olisivat itse konfiguroitavissa. (Annala 2019.)

Yhtenä tärkeänä sisäisenä vaatimuksena on huoltodokumentaation laadun parantaminen. Ihannetilanteena olisi, että kaikki huoltoihin liittyvä dokumentaatio olisi sähköisessä ja yhtenäisessä formaatissa. Yritys X:n käytössä olevat työohjeet ovat tällä hetkellä huonossa tilassa. Ohjeiden päivitysprosessi ei toimi, sillä ohjeita on tuhansia ja niissä esiintyy hyvin paljon päällekkäisyyksiä. Työohjeiden päivittäminen on siis haasteellista, ja niitä päivitetään hyvin harvoin. Myöskään kaikkia tarpeellisia työohjeita ei edes ole olemassa ja dokumentit ovat muodostuneet ajan myötä kalustokohtaisesti eri tavoin. Jokaisella kalustolla on eritasoiset huolto-ohjeet, ja ne ovat kirjavasti eri formaateissa, esim. Word, Excel, paperi, PDF. Huolto-ohjeita on kuitenkin pyritty yhdenmukaistamaan PDF:ksi. Myös omia huolto-ohjeita on jalostettu kunnossapidon käyttöön. Huolto-ohjeiden monimuotoisuus hankaloittaa dokumenttien hallintaa, eikä resursseja niiden ylläpitoon ole riittävästi. (Hakatie 2019.)

Myös työvoiman ikääntyminen aiheuttaa ongelmia dokumentoinnin kannalta. Vanhoilla työntekijöillä on vielä tietoa, jota ei ole dokumentoitu. Kun he lähtevät, ei saada enää siirrettyä kaikkea kokemuksen kautta kertynyttä tietoa ja osaamista uusille asentajille. Työohjeita vastoin toimiminen on myös ongelma. Ohjeiden muutosten hallintaan ei reagoita tarpeeksi hyvin, sillä päivitykset työohjeisiin eivät välttämättä tavoita asentajia. Huoltoja tehdään usein ohjeisiin katsomatta asentajan kokemuksen ja ulkomuistin mukaisesti. Huoltodokumenteilla ei ole myöskään tällä hetkellä selvää linkitystä ERP-järjestelmään. Järjestelmä sisältää vain linkkejä dokumentteihin ja vapaita tekstikenttiä. (Hakatie 2019.)

Huoltodokumentaation nykytilan kartoitukselle olisi tarvetta, ja sen voisi toteuttaa ulkoisen toimijan avulla. Nykytilanteen kuvauksen kautta saadaan ymmärrys tavoitteen määrittelyä varten. Kilpailukykyä varten tarvitaan tehostamista. Kilpailukyvyn tulee olla riittävällä tasolla kilpailuun, ja yhtenä tärkeimpänä vaatimuksena on pystyä tuottamaan tasaista laatua. Huoltodokumentaation osalta pyritään hyvälaatuiseen formaattiin, jota on helpompi päivittää itse tai ulkoistettuna. Tavoitteena olisi Dita-standardin mukainen eli modulaarinen dokumentointitapa, jolla mahdollistetaan yksilähteistäminen. (Hakatie 2019.) Yksilähteistämällä tarkoitetaan, että sama sisältö on olemassa vain kerran ja että tätä tietoa käytetään uudelleen mahdollisimman monessa eri tarkoituksessa, kehitys kohdistetaan aina uusimpaan versioon eikä järjestelmään synny toisistaan poikkeavia kehityshaaroja (Korhonen 2018).

Vaatimusten mukaisena tavoitteena on siis laadukas, sähköinen dokumentaatio, joka on helppolukuinen, ajallaan saatavilla, sisällöltään tarkoituksenmukainen eikä sisällä asiavirheitä. Järjestelmältä vaaditaan modulaarista ja rakenteista dokumentointia.

Huoltohistorian kannalta tavoitteena on laitetasoinen huoltohistoria. Mitä enemmän huoltohistoriaa saadaan laitetasolta, sitä tarkemman tason luotettavuus- ja kustannusdataa saadaan. Luotettavuus ja käytettävyys kiinnostaa erityisesti asiakkaita ja myös yrityksessä X sisäisesti, koska kun laite tai järjestelmä vikaantuu, on laite poissa käytöstä. Tällöin kaluston tuottavuus laskee ja aiheutuu lisäkustannuksia. Kaluston käytettävyyttä ja luotettavuutta olisi helpompi parantaa laitekohtaisella datalla. Seurantatasojen kehittäminen laiteyksilötasolle onkin yksi tärkeimmistä Yritys X:n sisäisistä vaatimuksista.

3.4 Yritys X:n nykytilan asettamat rajoitteet tulevaisuuden vaihtoehdoille

Kriittisimmät menestystekijät organisaation toiminnan kannalta jakautuvat yrityksen järjestelmien eri osien ja toiminnan välille. Ylätasolla on tärkeää pystyä mahdollistamaan Yritys X:n toiminta vastaamaan liiketoiminnan vaatimuksia ja asiakkaiden tarpeita. Huoltotoimintojen kannalta toiminnanohjausjärjestelmän toiminnoilla on tärkeä rooli erityisesti operatiivisen toiminnan onnistumisessa. Esimerkiksi ennakoivan kunnossapidon kannalta kriittistä on järjestelmässä olevan datan laatu ja jatkuvasti luotettavan tiedon tuottaminen. Jotta dataa voi analysoida ja hyödyntää, täytyisi järjestelmän tuottaman datan laadun olla nykyistä parempaa. Toimitusketjun kannalta taas kriittistä on materiaalivirran toimivuus.

3.5 Toiminnan kehittäminen vastaamaan vaatimuksia

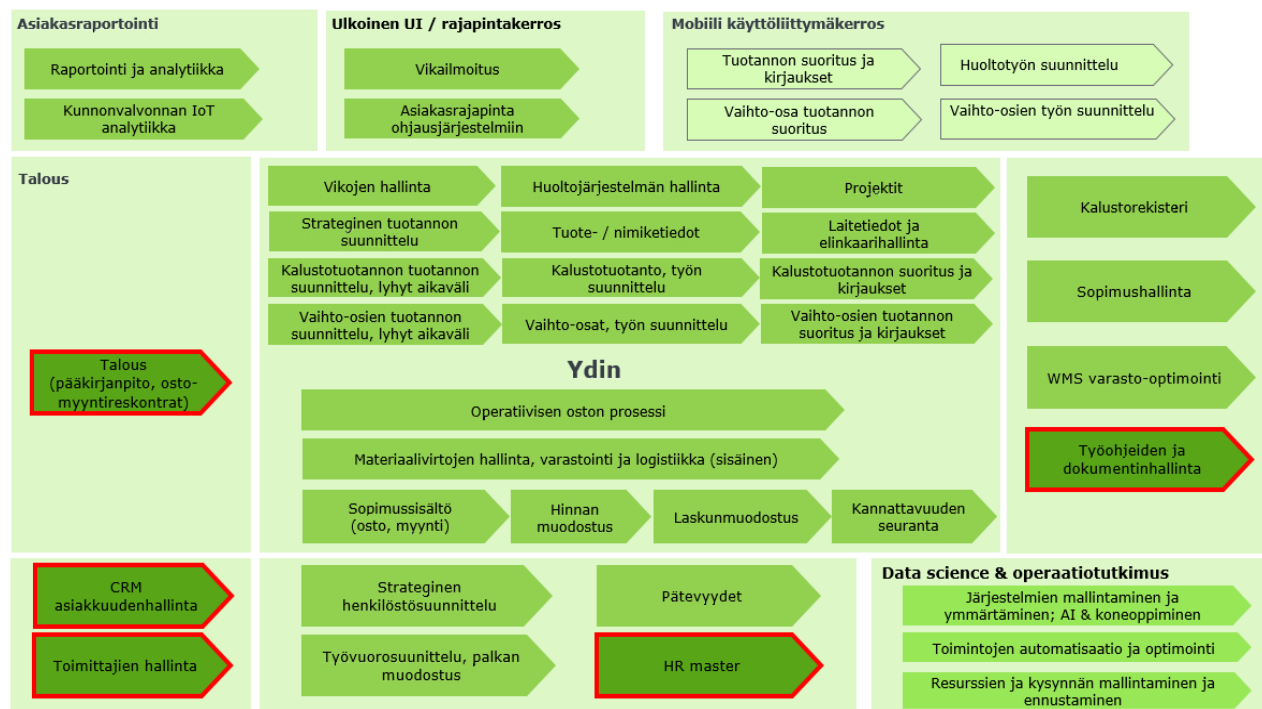
Kokonaisarkkitehtuurin kartoitus

Yrityksessä X on käynnissä kokonaisvaltainen kokonaisarkkitehtuuriprojekti, jolla kartoitetaan kunnossapidon kokonaisarkkitehtuuria. Kokonaisuusarkkitehtuurityön avulla arvioidaan nykyistä toiminnanohjausjärjestelmää ja sen prosesseja. Avaamalla eri prosessien tietovirtoja selvitetään, mitkä ovat vaikutukset prosessien välillä ja missä päin järjestelmää prosessien tietovirtojen vaikutukset ilmenevät. Jokainen olemassa oleva prosessi piirretään auki työpajoissa prosessien parhaiden ymmärtäjien avustuksella.

Lähtökohtaisesti yrityksellä X on osaan yksittäisistä prosesseista ja toimintatavoista valmiita kuvauksia. Selkeätä ja kattavaa kokonaiskuvaa ei kuitenkaan ole entuudestaan koottuna. Tästä vuoksi perusteellinen kuvaus on tarpeellista tehdä. Kokonaisarkkitehtuurityö aloitettiin tarpeesta avata yrityksen nykyistä toimintaa, jotta osattaisiin kehittää nykyistä toiminnanohjauskokonaisuutta vastaamaan sille kohdistuvia muutostarpeita, jotka johtuvat liiketoimintaprosessien tehostamisesta ja konsernista eriytymisestä. Nykytilanteen ymmärtäminen on keskiössä, jotta osataan määritellä lopullinen tavoite ja

kuinka tavoitteeseen päästään. Yleisesti katsottuna vaihtoehtoina toiminnanohjauskokonaisuuden kehittämiseen on päivittää nykyistä järjestelmäkenttää tai hankkia kokonaan uusi toiminnanohjausjärjestelmä, joka tukee toiminnallisuuksiltaan nykyistä toiminnanohjauskokonaisuutta paremmin Yritys X:n kaluston kunnossapitotoimintaa. Yritys X:n linjauksena on kartoittaa markkinoilta mahdollista toimittajaa uudelle korvaavalle toiminnanohjausjärjestelmälle, koska nykyinen toiminnanohjausjärjestelmä on kyvytön useisiin olennaisiin ja tarpeellisiin toimintoihin huolimatta useista räätälöinneistä.

Kuvassa 3 on kokonaisarkkitehtuurityön perusteella muodostunut alustava käsitys yritys X:n tarvitseman uuden toiminnanohjausjärjestelmäkokonaisuuden rakenteesta. Kuvassa on esitetty, mitkä kaikki toiminnot toiminnanohjausjärjestelmäkenttään tarvitaan, mitkä toiminnallisuudet olisivat uuden järjestelmän keskiössä ja mitkä myöhemmin valittavan toimittajan toimitettavia sekä mitkä toiminnoista jäävät järjestelmän ytimen ulkopuolelle.



Kuva 3. Kokonaisarkkitehtuurikuvauksen avulla hahmoteltu tavoiteltava rakenne yritys X:n uudelle toiminnanohjausjärjestelmälle.

Kokonaisarkkitehtuurikuvausta varten pidettyjen työpajojen perusteella alustavasti rakennetussa kaaviossa uuden järjestelmän ydin olisi yhden toimittajan toimittama ja pääjärjestelmä sisältäisi tärkeimmät toiminnot kaluston koko elinkaaren hallintaa varten. Järjestelmän ytimen tulisi olla EAM-järjestelmän kaltainen, sillä se sisältää laajat toiminnot koko kaluston elinkaarihallintaan, mukaan lukien vaihto-osien tuottamisen ja valmistamisen, joita kevyemmät CMMS-ohjelmistot eivät pysty tarjoamaan. Lisäksi se kykenisi toimimaan tuotannotoimintalähtöisemmin kuin perinteiset ERP-järjestelmät. Ytimen toimintoja olisi myös mm. sisäisten materiaalivirtojen hallinta, varastointi ja logistiikka sekä myyntisopimussisällöt. Määriteltyä toiminnanohjausjärjestelmän ydintä ei voi rikkoa ilman integraatio-ongelmia ja tietokatkoksia. Järjestelmän ytimeen on siis koottu kriittisimmät toimintomoduulit varsinaista huoltotoimintaa varten.

Pääjärjestelmän ohella järjestelmäkenttää laajennetaan integroimalla kuvan 3 kehään merkittyjen erillisten toimintamoduulien kanssa. Kehässä on siis muita toimintoja, joita ei pääjärjestelmään tarvitse sisällyttää, esimerkiksi ulkoiset ja mobiilikäyttöliittymät, kuten asiakasrajapinnat ohjausjärjestelmiin sekä analyttinen portaali, joka sisältää raportoinnin ja analytiikan työkalut. Vikojen käsittely esitetään kuuluvan ydinjärjestelmän toimintoihin, mutta vianilmoitus toimisi edelleen ulkoisena ja selainpohjaisena käyttöliittymänä. Myyntisopimukset kuuluisivat pääjärjestelmään, mutta sopimushallinta ytimen ulkopuolelle. Järjestelmän ydin sisältäisi kaiken datan kehällä olevista toiminnoista, mutta osa itse toiminnoista olisi pääjärjestelmästä erillisiä moduuleja.

Kuvan 3 punaisella rajatut toiminnot, kuten talouden toiminnot, asiakkuudenhallinta ja henkilöstöhallinnan moduulit tulevat alustavasti konsernin järjestelmistä. Työohjeiden ja huoltodokumenttien hallinta olisi myös ytimestä erillisenä hankittavana moduulina. Eriytyminen konsernista omaksi kustannuspaikaksi kuitenkin mahdollistaa Yritys X:n myymisen uudelle omistajalle, joten järjestelmän olisi kyettävä tulevaisuudessa toimimaan ilman nykyisen konsernin järjestelmämoduuleja ja integroitumaan uusiin talouden moduuleihin. Näin ollen on olennaista sisällyttää talouden toiminnot toiminnanohjausjärjestelmäkenttään. ERP-järjestelmille tyypilliset toiminnot, kuten taloustoiminnot, asiakkuudenhallinta ja henkilöstöhallinta tarvitaan siis ytimen ulkopuolelle, mutta mieluummin kuitenkin saman toimittajan tarjoamina moduuleina kuin pääjärjestelmä. Tällöin moduulien integrointi on kevyempää ja vastuu selkeämpi kuin kolmannelta osapuolelta hankittujen moduulien kanssa.

3.6 Tulokset

Yritys, jonka toimintatapoja kehitetään jatkossa, tarvitsee järjestelmän, joka kykenee muautumaan jatkuvasti muuttuvien tarpeiden mukaan. Yritys X:n liiketoimintaan ja sen toiminnanohjausjärjestelmän toimintaan kohdistuvat muutosvaatimukset voivat tarkentua ja muuttua ajan saatossa, esimerkiksi tarjouskilpailujen vuoksi. Tämän takia Yritys X:n uudelta järjestelmältä vaaditaan sopeutumiskykyä ja kykyä skaalautua. Olennaista yrityksen uudelle toiminnanohjausjärjestelmälle olisi myös kyky toimia kaksikerroksisissa toteutuksissa. Esimerkiksi jos yrityksen liiketoiminta myydään ja järjestelmän tulee toimia kahden entiteetin välillä, kyky skaalautua, integroitua ja toimia rinnan toisen järjestelmän kanssa on tärkeää. Ulkoisten vaatimusten lisäksi Yritys X:n tulee pystyä vastaamaan myös sisäisiin vaatimuksiin, joista tärkeimpiä ovat laitetasoinen kaluston kuntoon perustuva seuranta ja huoltohistorian hallinta, jolla mahdollistettaisiin täsmällinen huoltojen ajoitus ja kohde. Modulaarinen toiminnanohjausjärjestelmä olisi nämä järjestelmän laajentumistarpeet huomioiden riittävän joustava. Se mahdollistaisi järjestelmäkentän laajenemisen ja muokkautumisen kehittyvien muutostarpeiden mukaiseksi. Modulaarinen lähestymistapa on integraatioiden onnistuttua monoliittiseen ratkaisuun verrattuna parempi, sillä uusia toimintamoduuleja on helpompi lisätä järjestelmään myös myöhemässä vaiheessa. Myös monoliittinen järjestelmä voisi toimia, jos markkinoilta löytyy yritykselle riittävän spesifi toimialakohtainen järjestelmä. Toisaalta silloin ongelmaksi voi muodostua integroinnin vaiva.

Yritys X:n liiketoiminta ja operatiivinen toiminta keskittyy kalustojen kunnossapitoon ja elinkaaren hallintaan. Järjestelmätyypiltään kunnossapidon operatiivista toimintaa tukevat parhaiten tyypilliset EAM-järjestelmien moduulit. Ydintoimintojen tulisi siis olla EAM-järjestelmien moduuleista rakennettu, jolloin yrityksen operatiivinen toiminta pysyy toiminnanohjausjärjestelmäkokonaisuudessa pääpainossa. Yritys X voi kuitenkin kohdata tulevaisuudessa tilanteen, jossa sen on kyettävä suorittamaan kaikki yrityksen toiminnot oman järjestelmän sisällä. ERP-järjestelmille tyypilliset toiminnot, kuten talouden toiminnot, tulisi pystyä lisäämään yrityksen oman toiminnanohjausjärjestelmän yhteyteen, vaikka nykytarve on pystyä integroitumaan vain konsernin ja muiden toimittajien tarjoamiin moduuleihin. Näin ollen Yritys X:n toiminnanohjausjärjestelmällä tulisi keskiössä olevien EAM-järjestelmien moduulien lisäksi olla mahdollisuus integroitua ketterästi ERP-järjestelmille tyypillisten moduulien kanssa.

4 Yhteenveto

Yritys X:n nykyistä toiminnanohjausjärjestelmää ei ole alun perin tarkoitettu yrityksen X toimialaa vastaavaa kunnossapitoa varten, joten monissa toiminnanohjausjärjestelmän avulla toteutettavissa kunnossapidon prosesseissa on ongelmia ja puutteita. Lisäksi kunnossapitotoiminnon eriytyminen konsernin kustannuspaikasta asettaa järjestelmälle muutosvaatimuksia, joihin nykyisellä järjestelmäkokonaisuudella ei pystytä vastaamaan. Yritys X:n nykyistä toiminnanohjausjärjestelmää on räätälöity pisteeseen, jossa järjestelmän toimittajallakaan ei ole tietoa kaikista tehdyistä räätälöinneistä. Tämä vaikeuttaa järjestelmän version päivittämistä, ja siksi nykyinen järjestelmä toimii hyvin vanhalla järjestelmäversiolla. Nykyinen järjestelmä on ollut helposti räätälöitävissä, joten myös useat toimintamallien ongelmat on ratkaistu järjestelmämuutoksilla ja uusilla räätälöinneillä. Useassa tapauksessa räätälöintien sijaan olisi toimintatapoja muokkaamalla pystytty ratkomaan moni järjestelmäongelma.

Yritys X:n toiminnanohjausjärjestelmäkokonaisuutta täytyy uudistaa muutosvaatimusten ja kunnossapidon toiminnan tehostamisen tarpeen takia. Toiminnanohjausjärjestelmän uudistamiseen on kaksi vaihtoehtoa: tehdä järjestelmälle uusi versiopäivitys tai hankkia nykyisen järjestelmän tilalle kokonaan uusi korvaava järjestelmä. Tämänhetkisen järjestelmän uudistamisen mahdollisuudet ovat siis kuitenkin ajan saatossa heikentyneet lukuisten räätälöintien vuoksi, minkä takia parhaana vaihtoehtona olisi hankkia kokonaan uusi toiminnanohjausjärjestelmä.

Toiminnanohjausjärjestelmät ovat kehittyneet nykyisen järjestelmän hankinnan ajoista, ja nykypäivänä ERP-järjestelmät ovat erikoistuneet enemmän toimialakohtaisiksi. Markkinoilta voisi olla mahdollista löytää nykyistä järjestelmää paremmin Yritys X:n kaluston kunnossapitotoimintaan soveltuvia järjestelmiä ja järjestelmätoimittajia. Arkkitehtuurityön avulla määritellään Yritys X:n järjestelmäkokonaisuuden tavoitetta ja kartoitetaan mahdollisia toimittajia uudelle toiminnanohjausjärjestelmälle.

Seuraava vaihe arkkitehtuurityössä on esittää ensimmäinen versio järjestelmäehdotuksesta potentiaalisille toimittajille ja pyytää niiltä ratkaisuehdotusta. Vähimmäisvaatimuksena tulisi olla toimiva ratkaisuehdotus järjestelmän ytimen toimintojen toteuttamiseen. Olennainen vaatimus uudelle järjestelmälle ja järjestelmän toimittajalle on kyetä vastaamaan Yritys X:n yksilökohtaisiin tuotannosta lähteviin tarpeisiin. Talouden toimintojen

moduulien tarjoaminen olisi myös suotavaa, mutta ei välttämätöntä. Lähtökohtaisesti uuden toiminnanohjausjärjestelmän toimittajaksi soveltuisi tuotantolähtöisen ja modulaarisen ERP-järjestelmän tai EAM-järjestelmän toimittaja, joka kykenee suorittamaan tärkeimmät kaluston elinkaarenhallintaan liittyvät toiminnot. Aluksi tulisi ottaa käyttöön tärkeimmät ydintoiminnot uuteen järjestelmään, minkä jälkeen tulisi laajentaa järjestelmäkenttää uusilla moduuleilla tarpeiden mukaisesti.

Lähteet

Adair, Bergen. 2018. EAM vs CMMS: A Comprehensive Comparison of the Difference Between Them. Verkkoaineisto. <<https://selecthub.com/cmms/difference-eam-cmms/>>. Luettu 18.3.2019

Annala, Juho. 2019. Kalustopäällikkö, Konserni Y, Avoin haastattelu, 30.4.2019.

Beatty, Robert & Williams, Craig. 2006. Best practices for successfully implementing an ERP upgrade. Verkkoaineisto. <<http://www3.cis.gsu.edu/dtruex/courses/IB8710/Articles/Koca-ERP-Updates-BestPractices-CACM2006.pdf>>. Luettu 7.12.2018

Bellstedt, Sarah. 2018. CMMS vs EAM-software. Verkkoaineisto. <<https://resources.fiixsoftware.com/rec-ent-0319/cmms-vs-eam-software>>. Luettu 18.3.2019

Bolt-on vs. integrated: What's best when it comes to expanding your ERP?. 2018. Verkkoaineisto. Insight Works. <<https://www.erpsoftwareblog.com/2018/02/bolt-vs-integrated-whats-best-comes-expanding-erp/>>. Luettu 7.12.2018

Carlton, Rick. 2017. Integration of standalone ERP systems - the pros and cons. Verkkoaineisto. <<https://www.erpfocus.com/integration-of-standalone-erp-systems.html>>. Luettu 7.12.2018

Cook, Rick. 2015. ERP Integration Challenges. Verkkoaineisto. <<https://it.toolbox.com/blogs/erpdesk/erp-integration-challenges-020615>>. Luettu 12.12.2108

Creutz, Sirpa. 2019. Projektipäällikkö PMO projektit, Yritys X, Avoin haastattelu, 2.5.2019.

Enterprise Asset Management. 2019. Verkkoaineisto. Planonsoftware. <<https://planonsoftware.com/us/whats-new/knowledge-center/glossary/enterprise-asset-management/>>. Luettu 16.3.2019.

Enterprise Asset Management comparison. 2019. Verkkoaineisto. Softwareadvice. <<https://www.softwareadvice.com/cmms/enterprise-asset-management-comparison/>>. Luettu 18.3.2019.

FAQ - Getting the basics in place for effective maintenance management. 2019. Verkkoaineisto. Planonsoftware. <<https://planonsoftware.com/us/articles-and-whitepapers/faq-getting-the-basics-in-place-for-effective-maintenance-management/>>. Luettu 16.3.2019.

Five Critical Success Factors for ERP Implementations. 2012. Verkkoaineisto. Panorama consulting solution. <<https://www.panorama-consulting.com/five-critical-success-factors-for-erp-implementations/>>. Luettu 6.12.2018.

Hakatie, Veli-Pekka. 2019. Toimitusketjun ryhmäpäällikkö, Yritys X, Avoin haastattelu, 30.4.2019.

Ho, Alythea. 2018. What's the Difference Between Modular and Packaged (all-in-one) ERP Software? Verkkoaineisto. <<https://www.afon.com.sg/blog/choosing-between-modular-and-all-in-one-erp-software>>. Luettu 7.12.2018.

Korhonen, Paavo. 2018. Moderni dokumentointijärjestelmä auttaa ladukkaan dokumentaation tuottamisessa. Verkkoaineisto. <<https://dox.fi/2018/12/moderni-dokumentointi-jarjestelma-auttaa-ladukkaan-dokumentaation-tuottamisessa/>>. Luettu 30.4.2019.

Laakso, Tommi. 2019. Sovellusasiantuntija, Yritys X, Avoin haastattelu. 21.3.2019.

Miller, Tom. 2014. Stand-Alone ERP: Advantages and Disadvantages. Verkkoaineisto. <<https://www.erpfocus.com/stand-alone-erp-advantages-and-disadvantages-2254.html>>. Luettu 6.12.2018.

Miller, Tom. 2018. Modular ERP: advantages and disadvantages. Verkkoaineisto. <<https://www.erpfocus.com/modular-erp-advantages-and-disadvantages-2227.html>>. Luettu 7.12.2018.

Näin onnistut ERP-järjestelmän vaihtoprojektissa. 2019. Verkkoaineisto. Visma Software Oy. <<https://www.visma.fi/tietopankki/artikkeli/nain-onnistut-erp-jarjestelman-vaihtoprojektissa/>>. Luettu 6.12.2018.

Partio, Hannu. 2019. Sovellusasiantuntija, Yritys X, Avoin haastattelu. 15.3.2019.

Peatfield, Helen. 2018. The four most critical steps during an ERP implementation. Verkkoaineisto. <<https://www.erpfocus.com/erp-implementation-critical-steps.html>>. Luettu 6.12.2018.

Rintakoski, Jussi. 2019. Projektipäällikkö, Yritys X, Avoin haastattelu, 2.5.2019.

Rosencrance, Linda. 2017. EAM systems work best when well integrated with ERP. Verkkoaineisto. <https://searcherp.techtarget.com/feature/EAM-systems-work-best-when-well-integrated-with-ERP>>. Luettu 24.3.2019.

Rosencrance, Linda. 2018. Integrating an EAM system with ERP makes sense but isn't easy. Verkkoaineisto. <<https://searcherp.techtarget.com/feature/Integrating-an-EAM-system-with-ERP-makes-sense-but-isnt-easy>>. Luettu 22.3.2019.

Smith, Tracy S. 2019. ERP and EAM: Partners, Not Competitors. Verkkoaineisto. <https://reliabilityweb.com/articles/entry/erp_and_eam_partners_not_competitors>. Luettu 24.3.2019.

System Integration (SI). 2018. Verkkoaineisto. Techopedia. <<https://www.techopedia.com/definition/9614/system-integration-si>>. Luettu 7.12.2018.

The challenges of ERP integration. 2018. Verkkoaineisto. Mulesoft. <<https://www.mulesoft.com/resources/esb/challenges-of-erp-integration>>. Luettu 7.12.2018.

Tietäväinen, Jari. 2011. Kokonaisarkkitehtuuri pähkinänkuoressa. Verkkoaineisto. <<https://www.tivi.fi/uutiset/kokonaisarkkitehtuuri-pahkinankuoressa/4386e681-16b7-3025-a113-bf1d3388b19d>>. Luettu 12.5.2019.

Turek, Bob. 2017. What Is EAM or ERP? Verkkoaineisto. <<https://bizfluent.com/facts-6981203-eam-erp-.html>>. Luettu 22.3.2019.

What's wrong with my EAM system? 2019. Verkkoaineisto. Life Cycle Engineering (LCE). <<https://www.lce.com/Whats-wrong-with-my-EAM-system-1687.html>>. Luettu 18.3.2019.