

Ydinprosessien kuvaus ja kehittäminen

Otto Peuranen

Opinnäytetyö
Toukokuu 2019
Tekniikan ja liikenteen ala
Insinööri (AMK), konetekniikan tutkinto-ohjelma
Tuotantotekniikka

| | | |
|--|-------------------------------------|-----------------------------------|
| Tekijä(t) Peuranen, Otto | Julkaisun laji Opinnäytetyö, AMK | Päivämäärä 13.05.2019 |
| | Sivumäärä 48 | Julkaisun kieli Suomi |
| | | Verkojulkaisulupa myönnetty: x |
| Työn nimi Ydinprosessien kuvaus ja kehittäminen | | |
| Tutkinto-ohjelma Insinööri (AMK), Konetekniikan tutkinto-ohjelma | | |
| Työn ohjaaja(t) Hannu Kivistö & Harri Peuranen | | |
| Toimeksiantaja(t) Flexmill Oy | | |
| Tiivistelmä <p>Tänä päivänä yritysten verkoston levitessä suureksi alihankintaketjuksi, yritysten liiketoimintaa on mahdotonta pitää kurissa useilla eri ohjelmistoilla, jossa data on sekaisin. ERP-järjestelmän integroitua yrityksen liiketoimintaan, saadaan hoidettua yhdellä järjestelmällä eri toiminnot varastohallinnasta toimivaan taloushallintaan. Opinnäytteen toimeksiantajana toimi huipputeknologian kasvuyritys Flexmill Oy. Toimeksiantajan antamina tehtävinä oli kuvata yrityksen tuotantoprosessi ja kehittää yrityksen tuotannonohjausjärjestelmää tutkimalla, miten järjestelmää saataisiin hyödynnettyä laajemmin Flexmill Oy:n tarpeisiin.</p> <p>Työ toteutettiin perehtymällä prosessijohtamisen ja prosessikuvausten teoriaan ja hankkimalla teorian avulla tietoa prosessien tunnistamisesta ja kuvaamisesta. Tuotannonohjausjärjestelmän tutkimisessa auttoi työn tekijän aikaisemmin hankkima kokemus ERP-järjestelmien kehittämisestä. Prosessikuvaukseen hankittu tieto saatiin haastattelemalla yrityksen avainhenkilöitä, ja haastattelujen tietoja tuettiin havainnoimalla prosesseja.</p> <p>Opinnäytetyön teoria koostuu kahdesta kokonaisuudesta: prosessijohtamisesta ja ERP-järjestelmästä. Prosessijohtamisessa kerrotaan tarkemmin, mitä taustoja prosessien tunnistamiseen ja kuvaamiseen kuuluu ottaa huomioon ja miten prosessikuvaus luodaan. ERP-järjestelmän teoriaosuudessa kerrotaan, mistä ERP on muodostunut, miten järjestelmä integroituu yrityksen tarpeisiin ja mitä järjestelmän käyttöönotossa on otettava huomioon.</p> <p>Tuloksena Flexmillin ydinprosessit on tunnistettu ja kuvattu tuotantoprosessi kokonaisuudessaan. Tuotannonohjausjärjestelmän uusia työkaluja testattiin onnistuneesti, mutta kehityskohteita ei implementoitu käytäntöön. Potentiaaliset kehityskohteet ja mahdollinen järjestelmän kehittämisen suunta on kuitenkin raportoitu tulevaisuutta ajatellen.</p> | | |
| Avainsanat (asiasanat) Prosessikuvaus, Prosessikartta, ERP, Ydinprosessi | | |
| Muut tiedot (Salassa pidettävät liitteet) | | |

| | | |
|--|--|--|
| Author(s) Peuranen, Otto | Type of publication Bachelor's thesis | Date 13.5.2019 Language of publication: Finnish |
| | Number of pages 48 | Permission for web publication: x |
| Title of publication Defining and developing core processes | | |
| Degree programme Degree Programme in Mechanical Engineering | | |
| Supervisor(s) Kivistö, Hannu & Peuranen, Harri | | |
| Assigned by Flexmill Oy | | |
| Abstract <p>Today, when the business network is spreading into a large chain of subcontracting, it is impossible to keep the business under control with many different softwares. When the ERP system has been integrated into a company's business, one system can be used to manage various range of functions. Thesis was commissioned by Flexmill Oy, a high-tech growth company. The client's tasks were to map the company's production process and to and to develop the company's enterprise resource planning system by examining how the system could be utilized better for the needs of Flexmill Oy.</p> <p>At first, the work started with getting to know the theory of process management and process mapping, and then by acquiring knowledge if identifying and describing processes. The student's previous experience in developing ERP systems helped in the research of the enterprise resource planning system. The information of the process mapping was obtained by interviewing the key personnel of the company, and the data of the interviews were supported by observing the process.</p> <p>The theory of the thesis constants of two parts: process management and ERP systems. In process management, there is more about the backgrounds for identifying and describing processes and how to create a process mapping. The ERP theoretical part explains where the ERP has formed, how the system integrates with the needs of the company, and what needs to be considered when implementing the system.</p> <p>As a result, Flexmill's core processes have been identified and described as a complete production process. New tools for the ERP system where successfully tested but developing targets and the possible direction of system development have been reported for the future.</p> | | |
| Keywords/tags (subjects) Process mapping, Process map, ERP, Core process | | |
| Miscellaneous (Confidential information) | | |

Sisältö

| | |
|--|-----------|
| Keskeiset käsitteet | 4 |
| 1 Johdanto | 5 |
| 1.1 Flexmill Oy | 5 |
| 1.2 Ongelman kuvaus | 5 |
| 1.3 Tavoite..... | 6 |
| 1.4 Aiheen rajaus | 6 |
| 2 Tutkimusote | 7 |
| 2.1 Tutkimusmenetelmät..... | 7 |
| 2.2 Aineistonkeruu | 9 |
| 3 Toiminnanohjaus | 9 |
| 3.1 Prosessijohtaminen..... | 9 |
| 3.2 Prosessien kuvaus | 10 |
| 3.2.1 Prosessien tunnistaminen ja kartta | 10 |
| 3.2.2 Prosessikaavio | 13 |
| 3.2.3 Osaprosessi | 14 |
| 3.3 ERP-järjestelmä..... | 14 |
| 3.3.1 Käyttöönotto | 18 |
| 3.3.2 Oscar Pro | 20 |
| 4 Flexmill Oy tuotantoprosessi | 21 |
| 4.1 Prosessikuvaus..... | 21 |
| 4.1.1 Prosessikartta | 21 |
| 4.1.2 Tuotantoprosessi..... | 22 |
| 4.1.3 Tuotannonohjausprosessi..... | 23 |
| 4.1.4 Osien vastaanotto ja keräily..... | 24 |
| 4.1.5 Prosessin analysointi | 26 |
| 4.2 ERP-työkalujen käyttöönotto | 26 |
| 4.2.1 Ratkaisut | 27 |

| | |
|--|-----------|
| 4.2.2 Miten ERP-järjestelmästä saadaan työjono näkymään tuotantotiloihin? | 33 |
| 5 Johtopäätökset..... | 34 |
| 6 Pohdinta ja jatkokehitys | 35 |
| Lähteet | 38 |
| Liitteet | 40 |
| Liite 1. Prosessin perustietojen keräyslomake. | 40 |
| Liite 2. Flexmill Oy tilaus-toimitusketjun prosessikuvaus..... | 42 |
| Liite 3. Flexmill Oy prosessikartta. | 43 |
| Liite 4. Tuotantoprosessin prosessikuvaus..... | 44 |
| Liite 5. Tavaravastaanotto prosessi..... | 45 |
| Liite 6. Nykytilan ERP-prosessi tuotantotyössä. | 46 |
| Liite 7. Tavoitetilan ERP-prosessin kuvaus tuotannonohjauksessa. | 47 |
| Liite 8. Vaihtoehtoinen kirjaus..... | 48 |
| | |
| Kuviot | |
| | |
| Kuvio 1. Toimintatutkimuksen vaiheet. | 8 |
| Kuvio 2. Prosessin kuvaamisen tasot. | 11 |
| Kuvio 3. Prosessikartan periaate. | 12 |
| Kuvio 4. Prosessikaavio esimerkki..... | 13 |
| Kuvio 5. Yrityksen tiedon integroituminen ERP-järjestelmän kautta. | 15 |
| Kuvio 6. Suurimmat syyt ERP:n käyttöönoton epäonnistumiseen..... | 19 |
| Kuvio 7. Hyllypaikan siirto. | 25 |
| Kuvio 8. Testaustuoterakenne..... | 29 |
| Kuvio 9. Työjono testitöillä..... | 30 |
| Kuvio 10. Työn haku työnumerolla eMobilessa. | 31 |

| | |
|--|----|
| Kuvio 11. Työn kirjaus eMobilessa..... | 32 |
|--|----|

Taulukot

| | |
|--------------------------------------|----|
| Taulukko 1. Muutetut parametrit..... | 28 |
|--------------------------------------|----|

Keskeiset käsitteet

ERP-järjestelmä

Enterprise Resource Planning. Tuotannonohjausjärjestelmä.

PDM

Product Data Management. Suunnittelussa käytetty tuoterakenteiden tietokanta.

Oscar Pro

Oscar Softwaren kehittämä ERP-järjestelmä.

eMobile

Oscar Softwaren tarjoama mobiilialustalle suunniteltu lisämoduuli Oscar Pro:n rinnalle.

CERP

Selainpohjainen käyttöliittymä Oscar Pro:n toimintoihin.

Työjono

Työjärjestys kustannusryhmittäin. Listataan työt esimerkiksi toimitusajan perusteella.

Tuoterakenne

Valmistettavan kappaleen rakenne, mistä aliosista koostuu.

Työnumero

Tietylle työlle kohdistettu työmääräin. Sisältää määritellyt työvaiheet ja materiaalit.

Parametri

Asetus. Ohjelmalle käynnistyksen yhteydessä lähetettävä muuttumaton komento.

1 Johdanto

1.1 Flexmill Oy

Flexmill Oy on pieni, kansainvälinen huipputeknologian kasvuyritys, joka tarjoaa älykkeitä ja mukautuvia automaattioratkaisuja ja työkaluja geometrisesti monimutkaisten kappaleiden pintojen viimeistelyyn erityisesti ilmailu-, meri- ja energia-aloille. Yrityksen päätoimipaikka sijaitsee Nurmijärvellä Etelä-Suomessa. Toinen toimisto sijaitsee Singaporessa, sillä ilmailualan asiakkaat ovat keskittyneet Aasiaan, ja heitä halutaan palvella paremmin. Flexmillin asiakkaisiin kuuluu suuria monikansallisia yrityksiä, kuten Rolls-Royce, Collins Aerospace, GKN Aerospace, AVIC International, Aikoku Alpha, Magna ja Wärtsilä.

Flexmill Oy:n juuret ulottuvat vuoteen 1994, jolloin teknillisessä yliopistossa alettiin tutkia teollisuusrobottien mahdollisuuksia toimia työstökoneille suunnattujen CAD/CAM-ohjelmistojen mukaisesti. Varsinaisesti Flexmill Oy on perustettu vuonna 2017, kun JOT Automationin liiketoimintayksikkö irtautui liiketoimintakaupalla omaksi yhtiökseen ja samalla liiketoimintayksikön ydintiimi siirtyi uuteen yritykseen jatkamaan toimintaa. Flexmill Oy:n pääomistajana on suomalainen pääomasijoitusyhtiö VersoVentures. Irtautumisen jälkeen JOT Automation jäi Flexmillin vähemmistöosakkaaksi. Flexmill on tällä hetkellä 100-prosenttisesti insinööriorganisaatio, jossa työskentelee 16 työntekijää. Yrityksen liikevaihto on 2–4 miljoonaa euroa. (Kosonen 2019.)

1.2 Ongelman kuvaus

Nykyinen ERP-järjestelmä, Oscar Pro on otettu yrityksessä käyttöön alle vuosi sitten, eikä järjestelmän ylösajoon ole käytetty paljoa resursseja muiden, kiireellisempien töiden vuoksi. Siitä lähtien ERP on kulkenut rinnalla mukana, eikä järjestelmällä ole ohjattu toimintaa. Järjestelmällä on hoidettu lähinnä nimikkeistöä, varastonhallintaa ja työkirjauksia erillisellä CERP-selainpohjaisella käyttöliittymällä. CERP ei kuitenkaan toimi työaikakirjauksissa täysin halutulla tavalla. Tuotannosuunnittelun työkaluja ei

ole hankintojen suunnittelua lukuun ottamatta otettu käyttöön, eikä töiden aikatauluttamista ole tehty kovin tarkasti. Yksiköiden valmistusprojektit kestävät kauan, joten useat keskeneräiset työnumerot on tuotu vanhasta ERP järjestelmästä suoraan. Aiheeseen tuo lisähaastetta se, että kaikki yrityksen työntekijät eivät työskentele samassa toimipaikassa, joten työkirjauksien kanssa ei toimi mikään paikan päällä oleva yhteinen tietokone tai Flexim -leimausjärjestelmä. Flexmillillä ei ole myöskään kartoitettu ja tunnistettu prosesseja muuten, kuin yhdessä tilaus-toimitusketjusta luodussa prosessikaaviossa.

Flexmill Oy:n halu tutkia tapausta tulee organisoinnin ja selkeyden puutteellisuudesta tuotannonohjauksessa ja siitä, että tuotantoprosessia ole vielä tarkemmin kuvattu tai dokumentoitu. ERP-järjestelmän tehokas käyttöönotto edellyttää myös kattavat prosessikuvaukset, josta syntyi myös Flexmillin tarve tutkia omia prosesseja. Oma kiinnostuneisuuteni ja kokemukseni ERP-järjestelmiä, käyttöönottoa ja tuotannonohjausta kohtaan innostivat tekemään opinnäytteen kyseisen aiheen parissa.

1.3 Tavoite

Opinnäytetyön tavoitteena on kartoittaa ja tunnistaa Flexmill Oy:n ydinprosessit sekä kuvata tuotanto- ja materiaalinkäsittelyprosessit. Prosessikuvausten jälkeen tarkoituksena on tunnistaa kehityskohteet tuotannonohjauksesta ja selvittää, miten yrityksen ERP-järjestelmää saataisiin hyödynnettyä paremmin testaamalla ja ottamalla uusia tuotannonohjauksen työkaluja käyttöön. Tarkoituksena on saada aikaan muutoksia nykytilanteeseen, jotta tuotannonohjaus saataisiin hoidettua nykyistä jouhevammin.

1.4 Aiheen rajaus

Työn aihe on hyvin laaja. Mikäli lähdettäisiin kehittämään koko tuotannonohjausta ja luotaisiin tarkat prosessikuvaukset jokaisesta ydinprosessista, olisi työmäärä jo itsessään opinnäytteen laajuinen projekti. Tässä opinnäytteessä on tarkoitus keskittyä ku-

vaamaan yrityksen tuotantoprosessia. Kuvauksen avulla voidaan havainnollistaa tuotannon nykytila ja muodostaa mahdolliset kehityskohteet tuotannon ohjauksessa tätä työtä ja tulevaisuutta ajatellen. Kehitystyö on rajattu vain parin työkalun käyttöönottoon. Jo työjonon käyttöönotossa ja kirjauksien testaamisessa kuluu paljon aikaa, sillä järjestelmän parametrejä on säädettävä ja testattava aina uudestaan säätämisen jälkeen. Kirjauksien testaus hoidetaan samalla, kun testitöitä luodaan. Tutkimustyö tehdään Oscar Pro ERP -järjestelmän ja lisämoduuli eMobilen näkökulmasta, eli opinnäytteessä ei varsinaisesti huomioida Flexmillin käytössä olevaa CERP-järjestelmää tai muita ulkoisia työkaluja. Tällaisella tutkimusalueen rajauksella saadaan perusteellisempi näkökulma ERP-järjestelmien omien toimintojen toimivuudesta yrityksen tuotannonohjauksessa.

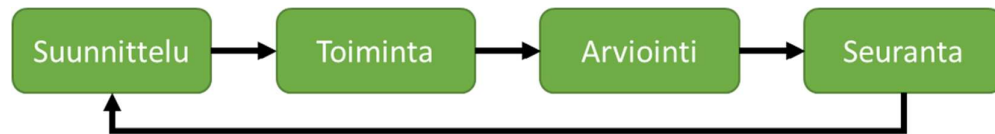
2 Tutkimusote

2.1 Tutkimusmenetelmät

Aluksi opinnäytteessä oli tarkoitus käyttää suunnitelman mukaisesti tapaustutkimusta (case-tutkimus), jossa sovelletaan laadullisen tutkimuksen oppeja. Tapaustutkimuksessa tutkitaan rajattua kokonaisuutta ja erilaisia prosesseja, ja usein sitä käytetäänkin teollisuudessa tehtävissä opinnäytetöissä. Tapaustutkimuksessa on kuitenkin tarkoitus ainoastaan ymmärtää ja kuvata toimintaa, joten sitä ei voi soveltaa opinnäytteeseen, jossa toimintaa kehitetään ja muutetaan (kuten tässä opinnäytteessä). (Saaranen-Kauppinen & Puusniekka. 2006. 5.5.)

Tutkimusmenetelmien soveltuvuutta tarkemmin tarkastelemalla opinnäytteen tutkimusmenetelmäksi valittiin toimintatutkimus, jossa sovelletaan laadullisen tutkimuksen oppeja. Toimintatutkimuksessa on tarkoituksena kehittää toimintaa ja ymmärrystä uusista toimintamalleista, mihin tämänkin opinnäytteen tuloksilla pyritään. Toimintatutkimus on laadullisen tutkimuksen suuntaus, jossa toiminnan avulla pyritään muuttamaan jotain ja lisäämään ymmärrystä sekä tietoa muutosta kohtaan. Toimin-

tatutkimus ja kehittämistutkimus ovat todella lähellä toisiaan, mutta toimintatutkimukselle yleistä on, että tutkija osallistuu tavoiteltuun muutoksentekoprosessiin. (Kananen 2012, 37–39.)



Kuvio 1. Toimintatutkimuksen vaiheet. (Kananen 2012, 39, muokattu)

Toimintatutkimuksessa on erotettavissa selkeät vaiheet: toiminnan suunnittelu, toiminta eli muutoksen teko, tulosten arviointi ja seuranta (Kuvio 1). Tässä tapauksessa ajallisten rajoitteiden vuoksi seuranta jää opinnäytetyön ulkopuolelle yrityksen harjoitteille. (Kananen 2012, 39.)

Laadullisessa tutkimuksessa tutkitaan yksittäistä tapausta, ja tavoitteisiin pyritään pääsemään ilman määrällisiä keinoja tai tilastoja. Prosesseja tutkitaan pääasiallisesti laadullisesti, sillä ne ovat usein niin monimutkaisia, että määrällisen tutkimuksen tilastollisin analyysien niihin on lähes mahdotonta päästä käsiksi. Kvalitatiivisessa tutkimuksessa käytetään hyödyksi sanoja ja lauseita tulosten aikaansaamiseksi. Aineiston analysointi laadullisessa tutkimuksessa tapahtuu sykleittäin, ja aineistoa on analysoitava jatkuvasti pitkin työtä. Varsinkin ERP:n kehitysprosessissa saatuja välituloksia on jatkuvasti analysoitava useasta eri näkökulmasta. On myös arvioitava, miten ERP vaikuttaa ja palvelee suurinta osaa sen toimintaan osallistuvasta henkilöstöstä, ja tehtävä muutoksia tarpeen mukaan. (Kananen 2008, 24–25.)

Tutkimuskysymyksiä, joihin tässä työssä haetaan vastauksia, ovat:

- Miten prosessikuvauksella selvitetään yrityksen kehitystarpeita?
- Miten tuotannonohjausjärjestelmän työkaluja saadaan sovellettua prosessikuvauksessa esille tulleet ongelmatkohtiin?
- Miten tuotannonohjausjärjestelmästä saadaan työjono näkymään tuotantotiloihin?

2.2 Aineistonkeruu

Aineisto on kerätty pääsääntöisesti haastattelemalla ja havainnoimalla. Prosessikuvauksia varten haastateltiin yrityksen henkilöstöä. Haastattelujen jälkeen prosessista tehtiin havaintoja, joita verrattiin haastatteluista saatuun informaatioon. Näin saatiin vedettyä johtopäätöksiä, eikä tieto ollut pelkästään yhden lähteen varassa. Haastattelut perustuvat haastatellun henkilön omaan kokemukseen tai tietoon, joten virheellinen tieto on mahdollista. Havainnoinnin avulla pystytään tukemaan haastatteluja tarkistamalla, toimivatko ihmiset kuten sanovat toimivansa. Haastattelut pidettiin avoimena eli strukturoimattomana lukuun ottamatta prosessin perustietojen keräyslomaketta (Liite 1.), jonka kysymykset etenivät järjestelmällisesti vaihe kerrallaan. ERP-järjestelmän uusien työkalujen tutkiminen tehtiin suurimmaksi osaksi havainnoimalla. Muutamia huomioita saatiin haastattelemalla Oscar Softwaren omaa henkilöstöä. (Saaranen-Kauppinen & Puusniekka. 2006. 6.; Saaranen-Kauppinen & Puusniekka. 2006. 6.3.; Saaranen-Kauppinen & Puusniekka. 2006. 6.4.)

Havainnoinnissa ja järjestelmän kehittämisessä hyödyksi oli myös oma aiempi työkokemus kyseisen tuotannon ohjausjärjestelmän parissa. Kokemuksen ansiosta opinäytteessä pystyttiin hyödyntämään aiempia havaintoja ja tietoja järjestelmästä ja sen tuotannonohjauksen työkaluista. Kokemus perustui kuitenkin sarjatuotannon ohjaukseen, minkä vuoksi täytyi suhtautua kriittisesti aikaisempiin havaintoihin ja muistaa liiketoimintaprosessien erilaisuus.

3 Toiminnanohjaus

3.1 Prosessijohtaminen

Prosessijohtamisen lähtökohtana on pyrkiä tunnistamaan yrityksen ydinprosessit. Sekä ohjaus että toiminnan organisointi perustuvat prosesseihin eivätkä funktionaaliseen toimintatapaan. Prosessijohtamisen olennaisin asia on asiakkaiden tarpeista

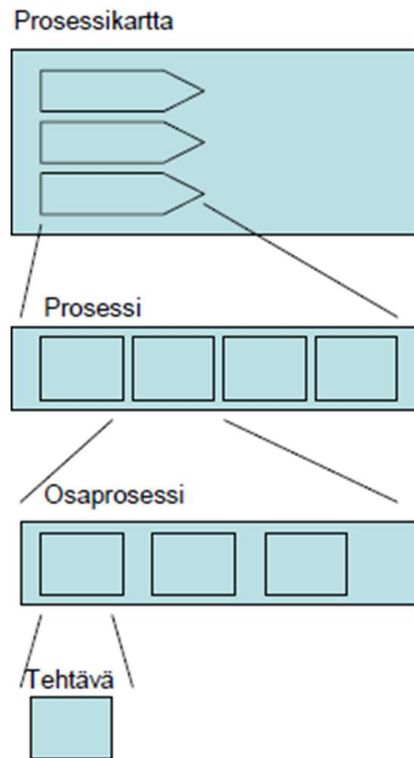
lähtevä toiminnan ohjaus. Tunnistetut ydinprosessit kulkevat yrityksen eri ydinfunktioiden läpi jatkuen pitkään kattaen asiakkaiden ja alihankkijoiden toimintoja. Tämän vuoksi myös prosessikartassa ydinprosessien vaakasuuntaiset nuolet usein piirretään jatkumaan jonkin matkaa yli ydinfunktioista. Perinteisessä yrityksessä on usein haasteellista tunnistaa prosessien omistajat ja prosessijohtamisessa ideana onkin juuri eri prosessien prosessinomistajien määrittäminen. Prosessikartassa voi myös olla yrityksen eri yksiköitä ydinfunktioiden sijaan. Suurissa monikansallisissa yrityksissä, joilla on useita eri tehdasyksiköitä, voidaan konsernin laajuinen prosessikartan ylin taso kuvata yksiköillä. Sen jälkeen eri yksiköissä voidaan tunnistaa ydinfunktiot prosessikarttaan. (Hannus 1994, 31–32.)

3.2 Prosessien kuvaus

Prosessi on sarja toisiinsa liittyviä toimintoja, joista syntyy tuotoksia ja lisäarvoa tuottavia tuloksia. Prosessi on aina samanlaisena toistuva toimintatapa, jolla on aina selkeä alku ja loppu. (Mitä Prosessit Ovat? n.d.) Prosessikuvauksen perusteella saadaan kattava kokonaiskuva omasta toiminnasta. Visuaalinen, helposti tulkittava kaavio auttaa toimintaa parantavien kehitysideoiden löytymisessä, sillä kuvauksen analysointi on helppoa.

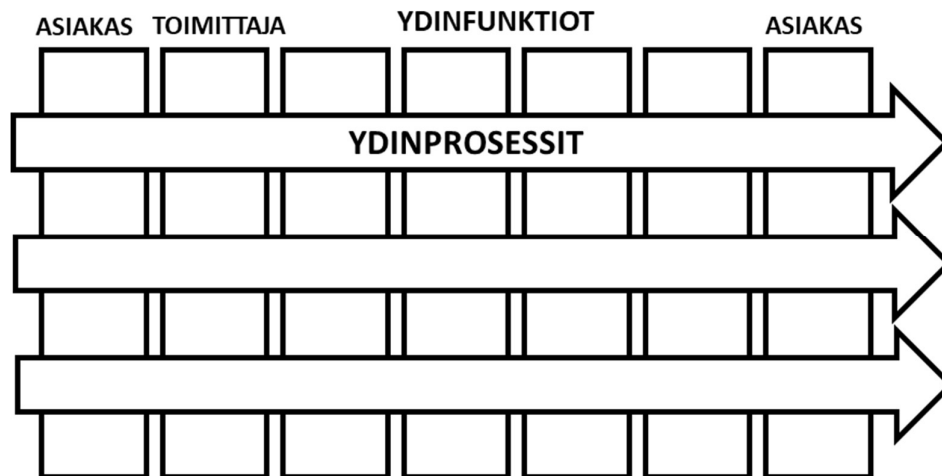
3.2.1 Prosessien tunnistaminen ja kartta

Prosessikuvauksen luominen lähtee liikenteeseen prosessien tunnistamisesta, jossa on mukana yrityksen johto tai operatiivisessa asemassa olevat henkilöt. Tunnistamisella on tarkoitus löytää ydin- ja tukiprosessit, joiden pohjalta luodaan prosessikartta, josta puolestaan käy ilmi prosessien luoma kokonaisuus. Kuvaamisen suunnittelussa kannattaa pohtia etukäteen, kuinka tarkasti kuvausta suunnitellaan tehtäväksi ja mille tasolle asti kuvataan. (Hannus 1994, 43–44.)



Kuvio 2. Prosessin kuvaamisen tasot. (Prosessien kuvausohje 2017.)

Kuviossa 2 on esitetty prosessin kuvaamisen tasot. Prosesseja voidaan kuvata aina yksittäisen tehtävän tasolle saakka. Tyypillisesti prosesseja täytyykin tarkastella jopa kolmannelle tai neljännelle tasolle saakka. Prosessien tunnistamisessa kannattaa hankkia riittävästi pohjatietoa. Tietoa voidaan hankkia esimerkiksi lomakkeilla, joihin kirjataan kaikki tarpeelliset pohjatiedot prosessista (esim. prosessin omistaja, resurssit, aloitus- ja päättymispiste yms.). Prosessikartta on prosessikuvauksen ylin taso, jossa kuvataan yrityksen ydinfunktiot ja niihin liittyvät ydinprosessit selkeällä graafisella havainnoinnilla. (Hannus 1994, 41–44.; Prosessien Kuvausohje 2017.)



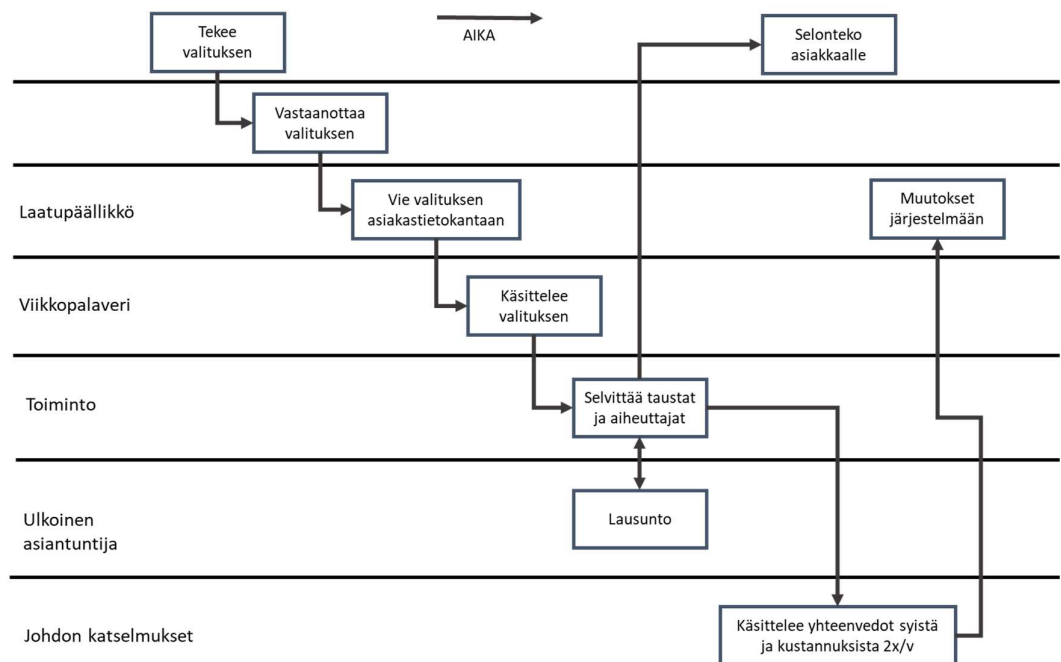
Kuvio 3. Prosessikartan periaate. (Peuranen n.d., muokattu.)

Prosessikartta on prosessijohtamisen näkökulmasta merkittävä työkalu yrityksen kehityksessä ja uudistaessa toimintaa. Yleinen prosessikartan esitystapa on kuviossa 3 esitetty tyyli.

Ensimmäisenä pyritään tunnistamaan ja määrittämään ydinfunktiot, joita tavallisimmin teollisuusyrityksessä on myynti, suunnittelu, tuotanto-organisaatio ja tuotanto. Tavallisesti, ainakin projektituotannossa, ydinfunktioiden molempiin päihin sijoitetaan asiakas, sillä koko yrityksen prosessi lähtee käyntiin asiakkaan tarpeesta ja päättyy tuotetoimitukseen asiakkaalle. Ydinfunktioiden jälkeen prosessikarttaan kuvataan ydinprosessit, jotka ovat liiketoiminnan kannalta merkittävimpiä prosesseja yrityksen toiminnassa. Ydinprosesseille kuvataan aliprosessit tai tehtävät, joita prosessin suorittaminen edellyttää. Karttaan on myös hyvä kuvata ydinprosessien suorituskykymitarit, jotka teollisuusyrityksessä voivat olla esimerkiksi toiminnan tehokkuusmittari ($\frac{Tuotos}{Panos}$) tai asiakasreklaamiomittari. (Hannus 1994, 43–49.) Prosessikarttaan alas kuvataan tukiprosessit, jotka luovat mahdollisuuden toisen prosessin toteutumiselle. Tukiprosessit ovat yleisesti arvoa tuottamattomia. Teollisuusyrityksessä tyypillisesti tukiprosesseja ovat muun muassa kunnossapito ja IT. (Prosessien Kuvausohje 2017.)

3.2.2 Prosessikaavio

Prosessikaaviolla on tarkoitus esittää visuaalisesti osallistujien roolit prosessin eri vaiheissa sen koostuessa osaprosesseista. Yleinen prosessien kuvausmalli on uimarata, jossa eri uimaradoilla ilmoitetaan tekijä tai rooli. Uimaratomallia on sovellettu myös tässä opinnäytteessä. Kuvauksen tulee olla aina selkeä, jotta se mahtuu kerralla tulosteeseen tai kokonaisena tietokoneen ruudulle, mutta sen tulee kuitenkin olla tarpeeksi informatiivinen. Kaavion laatija voi ikään kuin sokeutua omalle työlleen, eikä välttämättä huomaa kaavion puutteita tai virheitä. Kaavioita onkin tekovaiheessa syytä pohtia myös muiden prosessiin osallistuvien henkilöiden sekä yrityksen johdon kanssa, jotta virheitä välttyttäisiin. Kaavioiden luontiin ja tarkastukseen kannattaa varata hyvin aikaa. (Prosessien kuvausohje 2017.)



Kuvio 4. Prosessikaavio esimerkki. (Peuranen n.d., muokattu.)

Kuviossa 4 on kuvattu esimerkki uimarata-prosessikaaviosta. Jokaiselle radalle listataan vasempaan reunaan, kenen vastuulla mikäkin osaprosessi tai tehtävä on. Pro-

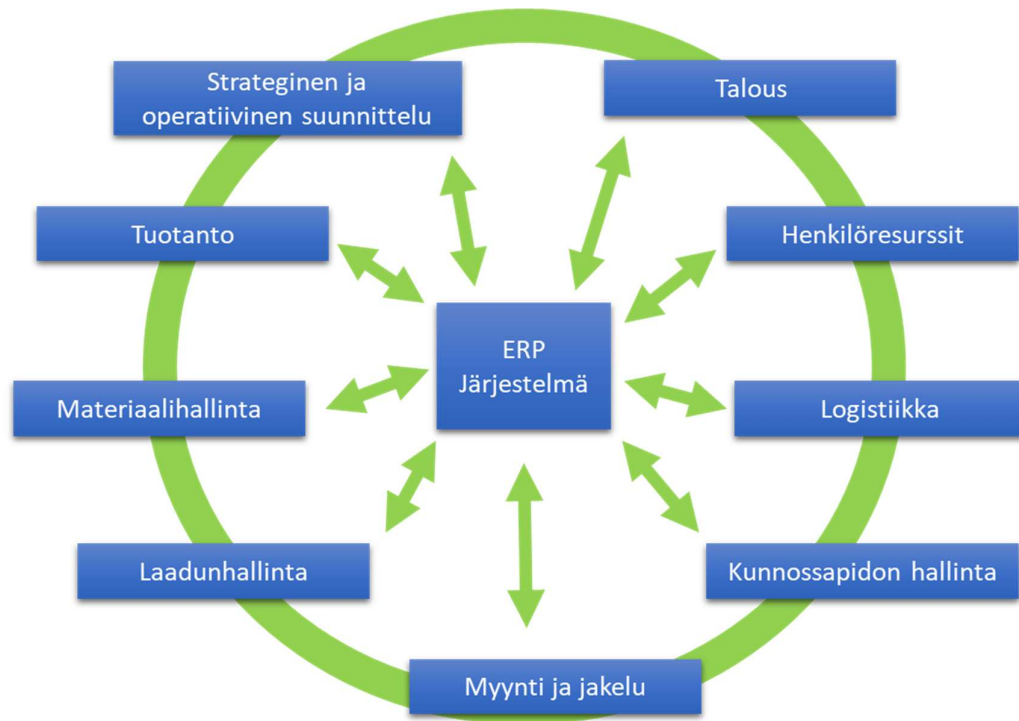
sessit tulee kuvata vaakasuunnassa järjestyksessä, jotta lukijan on helppo tulkita kuvausta. Kaavio koostuu yleisesti osaprosesseista, joista voidaan tehdä myös erillisiä osaprosessikaavioita.

3.2.3 Osaprosessi

Osaprosessi on prosessikaaviosta erillinen osa tai alempi taso, joka on kuvattu tarkemmin omana kuvauksenaan ja joka muodostuu yksittäisistä tehtävistä. Valmistavan tuotannon tuotantoprosessissa osaprosessina on hyödyllistä kuvata esimerkiksi ERP-järjestelmässä tehtävä tuotannonohjausprosessi ja materiaali prosessi (eli se, mitä raaka-aineille tapahtuu niiden saapumisen jälkeen, ja miten ne päätyvät oikealle työpisteelle jatkojalostukseen). Esimerkiksi kuvion 4 oikean reunan *Muutokset järjestelmään* -vaiheesta pystyisi tekemään osaprosessikaavion, mikäli muutoksenteke olisi monimutkainen prosessi. Kaavio voisi tällöin toimia myös eräänlaisena työohjeena. (Prosessien Kuvausohje 2017.)

3.3 ERP-järjestelmä

Enterprise Resource Planning eli ERP on järjestelmä, joka sisältää kaikki liiketoimintaprosessin kokonaisvaltaiseen hallintaan käytetyt tekniikat hallintoresurssien tehokkaan käytön näkökulmasta yrityksen toiminnan tehokkuuden ja tuottavuuden parantamiseksi. ERP-järjestelmät on suunniteltu kuvaamaan ja ohjaamaan useimpia yrityksen perusprosesseja taloushallinnasta lattiatason työskentelyyn. Käytännössä mikroyrityksiä lukuun ottamatta yritykset eivät selviäisi ilman ERP-järjestelmää, sillä verkostot ovat laajoja ja yhä enemmän tuotantoa tuotetaan alihankintana. Yrityksissä keskitytään vain tuottavaan ydinosaamiseen. (Leon 2000, 3–4.)



Kuvio 5. Yrityksen tiedon integroituminen ERP-järjestelmän kautta. (Leon 2000, 4, muokattu.)

ERP-järjestelmä integroituu yrityksen liiketoimintaan ja järjestelmällä yhdistetään kaikki liiketoimintaprosessit (Kuvio 5.). Järjestelmän avulla yrityksen informaation kulku saadaan sujuvammaksi. Kun esimerkiksi yrityksen konttorissa toisella puolella maapalloa kirjataan tilaus, tieto kulkee järjestelmän avulla haluttuun paikkaan tiettylle osastolle välittömästi ilman suurempia ponnisteluja. Yksi syy ERP-järjestelmien integroitumiseen yritysten käyttöön on ollut myös se, että yrityksiä on ryhdytty pyörittämään prosessijohtamisen näkökulmasta. Aikoinaan kaikki liiketoimintaan liittyvät tehtävät suoritettiin omilla ohjelmistoillaan, mikä aiheutti yrityksille valtavasti työtä. Kun yrityksen verkosto kasvaa, tilannetta on vaikeampi pitää hallussa. Myös tämä on vaikuttanut järjestelmien integroitumisen nopeutumiseen. (Leon 2000, 4–6.; Kurbel 2013, 95.)

Nykyään yrityksissä tehdään enemmän ja enemmän vain yrityksen omaa ydinosamista. Useat toiminnot on ulkoistettu alihankkijoille, jotka tekevät omaa ydinosamistaan parhaalla tavalla. Kaikkien ulkoistettavien toimintojen seuraaminen ilman ERP-järjestelmää suuressa alihankintaverkostossa on lähestulkoon mahdotonta. Järjestelmä yhdistää kaiken informaation, ja tavaraa saadaan jäljitettyä todella tarkasti esimerkiksi ostotilausten ja työnumeroiden perusteella. (Kurbel 2013, 3.)

Internetin lisäämät mahdollisuudet

Internetin yleistyessä myös ERP-toimittajat ovat lisänneet yhä enemmän internet sovellutuksia järjestelmiin. Ennen piti ilman vaihtoehtoja asentaa järjestelmä yrityksen tietokoneilla ja yrityksellä tuli olla serveri tietokantoja varten. Yhteyksien nopeutumisen myötä asiakkaat voivat käyttää etäohjauksella ERP-järjestelmää, ettei servereitä tarvitse hankkia ja siirretään ylläpito toimittajalle. Ohjelmistotoimittajat ovat myös rakentaneet erinäisiä selainpohjaisia järjestelmiä. Näiden sovellusten myötä ERP-järjestelmiä pystyy käyttämään myös ulkopuolella, esimerkiksi työmatkalla pääsee kirjautumaan järjestelmään. Vielä uudempana on tullut mobiilialustoille suunnitellut erinäiset sovellukset. Mobiilisovellutuksia käytetään suurimmaksi osaksi niin sanottu lattiataason toiminnoissa, eikä niissä ole hallinnollisia ominaisuuksia. Pääosin muutamia tiedonkeruun toimintoja. Järjestelmiin tarjotaan erilaisia tasoja eri tason toimijoille. Esimerkiksi eräs yhtiö käyttää ulkoistettua kiertävää kunnossapitoa. Yhtiö on antanut alihankkijalle tabletin, josta alihankkija näkee työtilaukset ja kirjaa suoritettut huollot suoraan itse yhtiön järjestelmään reaaliajassa. (Kurbel 2013, 125.)

ERP-järjestelmien juuret ulottuvat 1960 -luvulle, jolloin tietokoneilla alettiin ratkomaan ensimmäisiä liiketoimintaongelmia. Tuotantoyrityksille tietotekniikkatoimittajat tarjosivat ensimmäisenä ohjelmistopaketteja helpottamaan materiaalihallintaa (MRP – material requirements planning). Paketit olivat kuitenkin todella yksinkertaisia; ne eivät kyenneet käsittelemään tietoa, vaan muuttivat karkeasti sisään menevän tiedon ulos tulevaksi tiedoksi, vaikka liiketoiminta ja tuotantoprosessi ovat todellisuudessa paljon monimutkaisempia kokonaisuuksia. Ensimmäiset järjestelmät vastasivat ennalta määritetyn tuotanto-ohjelman vaatimuksiin, esimerkiksi siihen, mitä ja miten paljon materiaaleja tarvitaan tuottamaan haluttu tuotanto-ohjelma ja miten nämä materiaalivaatimukset saadaan toteutettua.

Seuraavaksi kehitettiin MRP II (Manufacturing requirements planning), joka sisälsi jo valmistusresurssien suunnittelua, tuotannosuunnittelua, kustannuslaskentaa, myyntiä ja tuotantodatan tarkastelua. Järjestelmän oli tarkoitus sisältää kaikki yrityksen menestystekijöihin vaikuttavat resurssit suunnittelussa, mikä ei kuitenkaan täysin toteutunut. MRP II oli tehty vain valmistavan tuotannon näkökulmasta, vaikka todellisuudessa on paljon muitakin liiketoiminta-alueita.

ERP-järjestelmä olikin seuraava askel ohjelmistoissa. ERP otti huomioon sen, että on olemassa muitakin kuin vain teollisuuden alan yrityksiä. ERP on monialainen järjestelmä, joka tukee kaikkia liiketoimintaprosesseja, ja järjestelmissä on suuri skaala tuettuja liiketoimintatyyppisiä eri yrityksille. Termin Enterprise Resource Planning (suom. yrityksen resurssien suunnittelu) ottivat käyttöön 1990-luvulla ohjelmistotoimittajat, johon kuuluivat muun muassa SAP, PeopleSoft ja Baan. ERP:n syntyessä MRP II -järjestelmät jäivät pois; jotkut nimettiin uudelleen ERP:ksi ja toisista tuli osa suurempaa ERP-kokonaisuutta. Tänä päivänä ERP -järjestelmä muodostaa yrityksen informaation selkärangan valtaosassa maailman yrityksistä.

(Kurbel 2013, 1-2.)

Nykypäivän yrityksille ERP-järjestelmän käyttäminen voi kuitenkin olla ongelmallista, sillä ensimmäinen ERP on rakennettu jollekin tietylle yritykselle toimivaksi kyseisen yrityksen liiketoimintaprosesseja ajatellen. Kun myöhemmin on havaittu, että jollain toisella yrityksellä on samankaltainen liiketoimintaprosessi, ovat ohjelmistotoimittajat tuotteistaneet ERP-järjestelmän ajatellen, että kaikki muutkin asiakasyritykset mahtuvat niihin raameihin, joihin järjestelmän työkalut ja toiminnot on rakennettu. Tämä toimintatapa pakottaa asiakasyritykset toimimaan samankaltaisesti kuin muut yritykset, ja asiakkailta on vaikeuksia soveltaa ERP:n toimittajien asettamiin raameihin. Raameihin asettautuminen voi kuitenkin olla hankalaa, vaikka liiketoiminta olisikin toiminnoiltaan hyvin samanlaista kuin muilla yrityksillä. Lähes aina liiketoimintaprosesseista löytyy pieniä eroja. Erot aiheuttavat varsinkin suuremmille yrityksille loputtoman konsulttikierteen, kun järjestelmää räätälöidään valmiiksi toisen yrityksen tarpeisiin rakennetusta tuotteistetusta paketista.

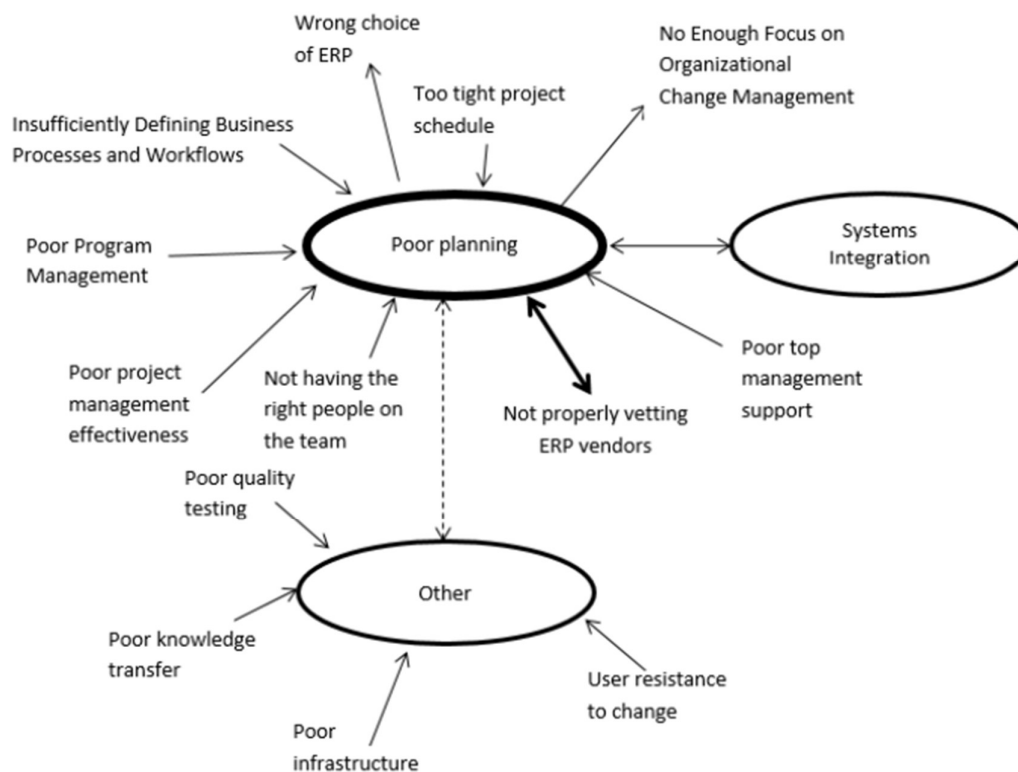
Benchmarking, eli vertailukehittäminen on hyvä toimintatapa ERP-järjestelmän hankinnan suunnittelussa. Vertailukohdetta kannattaa kuitenkin tutkia kriittisesti, sillä

liiketoiminnassa tai tuotannonohjauksessa saattaa olla pieniä eroja, joiden takia kyseinen järjestelmä ei välttämättä toimi hyvin yrityksen omassa käyttötarkoituksessa. Nämä erot olisi hyvä pystyä tunnistamaan loputtoman konsulttikierteen välttämiseksi. Yleinen virhe on, että yritys valitsee jonkin tietyn ERP:n, koska naapurillakin on se käytössä. Tätä tulisi välttää, ja pohjatiedot tulisi selvittää tarkemmin. Toinen kompastuskivi on ERP:n valinta pelkän hinnan mukaan. Halvin järjestelmä voi koitua todellisuudessa kalliimmaksi, mikäli järjestelmä ei sovellu yritykseen. Näissä tapauksissa toimittajan kannattaa myös hieman arvioida, kannattaako projekti ottaa vastaan, sillä kustannukset voivat soveltumattomuuden vuoksi kasvaa myös toimittajalle suureksi, ja pahimmassa tapauksessa kauppa on kokonaisuudessaan tappiollinen. (Holamo 2019.; Peci & Matus 2014.)

3.3.1 Käyttöönotto

ERP-järjestelmien käyttöönotto yrityksessä on suuri ja aikaa vievä prosessi. Ennen järjestelmän toimittajan valintaa on suunniteltava, miten järjestelmää aiotaan käyttää ja mitä toimintoja sillä halutaan ohjata. Prosessikartan ja prosessikuvausten laatiminen on yksi tyypillisimmistä tavoista kartoittaa tarve uudelle ERP-järjestelmälle. Yrityksen on tärkeää pyrkiä kartoittamaan kaikki prosessit, kun suunnitellaan uuden järjestelmän hankintaa. Kurbelin (2013, 98–99) mukaan prosessien kuvaaminen on syytä tehdä selkeästi ja kuvaukset tulee esittää ERP-järjestelmien toimittajille, jotta toimittajat saavat paremman ymmärryksen potentiaalisen asiakasyrityksen liiketoiminnasta. Usein kuitenkin kartoitetaan vain yrityksen liiketoimintaprosessit, ja tämä voi johtaa siihen, että joillain osastoilla järjestelmän toiminta jää puutteelliseksi soveltumattomien työkalujen vuoksi. Tapauksissa, joissa yrityksessä ei meinata onnistua järjestelmän tarpeen kartoittamisessa, käytetään hyväksi kolmatta osapuolta ja palkataan konsultti, jolla on mittava kokemus ERP-järjestelmien toiminnasta ja hallinnasta. Konsultoinnissakin on omat huonot puolensa, sillä useimmat konsultit keskittyvät mahdollisimman suureen taloudelliseen voittoon ja kauppaavat asiakkaille heidän tarpeisiinsa soveltumattomia ja yrityksen liiketoiminnan kannalta epäolennaisia lisämoduuleja ERP:n hankinnan yhteydessä. Moduuleissa saattaa olla myös korkeat vuosittaiset lisenssimaksut ja silti heikko ylläpito. (Peci & Matus, 2014.)

Käyttöönoton epäonnistuminen ei ole millään tavalla erityistä. Tutkimusten mukaan 10 prosenttia maailman ERP-järjestelmien käyttöönottoprosesseista epäonnistuu täysin, ja projekti keskeytetään. Nämä epäonnistuneet projektit vaikuttavat yrityksen talouteen merkittävästi, ja niiden seurauksena yritykset ovat tehneet jopa konkurseja. Lähihistoriassa eräs yritys haastoi jopa toimittajan ja konsultointiyrityksen oikeuteen epäonnistuneen ERP-käyttöönottoprosessin vuoksi ja vaati satojen miljoonien dollareiden korvausta. 60 prosenttia ERP:n hankkineista yrityksistä ovat tyytyväisiä, ja järjestelmä on integroitu hyvin. Loput 30 prosenttia asettuu neutraalille linjalle, eli pärjäävät järjestelmän kanssa, mutta eivät ole täysin tyytyväisiääkään. Järjestelmän integrointi vaatii täyttä panostusta yrityksen avainhenkilöiltä, sekä toimivaa kommunikointia ERP toimittajan tai konsultointiyrityksen kanssa. Joissain yrityksissä palkataan lisätyövoimaa hoitamaan ERP projektia, sillä esimerkiksi tuotantojohtajilla on jatkuvasti kädet täynnä töitä, etteivät mitenkään ehdi hoitamaan uuden järjestelmän käyttöönottoprojektia. (Peci & Matus, 2014.)



Kuvio 6. Suurimmat syyt ERP:n käyttöönoton epäonnistumiseen. (Peci & Matus 2014.)

Kuviossa 6 on havainnollistettu suurimmat syyt, jotka johtavat järjestelmän käyttöönoton epäonnistumiseen. Lähes kaikki yksittäiset epäonnistumisen syyt liittyvät huonoon suunnitteluun, eli pohjatyö on jäänyt tekemättä tai sitä on johdettu väärin. Epäonnistuminen liittyy usein järjestelmän huonoon integraatioon yrityksen käytössä. Järjestelmä ostetaan ja otetaan osittain käyttöön, mutta monet asiat jätetään ERP-järjestelmän ulkopuolelle. Syynä voi olla esimerkiksi, että usein monia toimintoja on hoidettu Excel-taulukkolaskentaohjelmalla, ja taulukot on vuosien saatossa kehitetty toimivaksi, joten voi tuntua turhalta hyödyntää ERP-järjestelmää näissä. Tällöin ei päästä hoitamaan kaikkia asioita saman järjestelmän alla. Näissä tapauksissa asiakas maksaa niin sanotusti turhasta ERP-toimittajalle, sillä työkalut ovat olemassa, mutta niitä ei käytetä. Yksi tapa pienentää epäonnistumisen riskiä on käyttää vanhaa ja uutta ERP järjestelmää yhtä aikaa yrityksessä. Kahden järjestelmän käyttö aiheuttaa kuitenkin kaksinkertaisen työn, mutta siinä on helppo tehdä uudella järjestelmällä toimintoja eri asioiden hoitoon, samalla kun hoitaa kyseisiä vaiheita vanhalla järjestelmällä. Maltillisesti hoidettuna projekti onnistuu, liialla kiirehtimisellä jää useita asioita hoitamatta ja työ saattaa jäädä kesken joiltain osin. (Peci & Matus 2014.)

3.3.2 Oscar Pro

Oscar Pro tuotannonohjausjärjestelmä on suomalaisen Oscar Softwaren, yritysten korkeatasoisiin tietojärjestelmiin erikoistuneen yrityksen, toimittama ERP-järjestelmä, joka on toteutettu suomen kielellä. Tuttavallisemmin puhekielessä eri paikoissa käytetään vain nimeä Oscar. Oscar Pro sisältää tuotannonohjauksen, varastonhallinnan, kunnossapidon, taloushallinnan sekä verkkokauppatoiminnan työkalut. Järjestelmässä on myös lukuisia raportintulostustoimintoja, ja dataa saadaan tulostettua myös suoraan .xls-muotoon, eli sitä voidaan käsitellä Microsoft Excelillä. Järjestelmän tueksi on olemassa monia lisämoduuleja, kuten työajanseuranta ja työvuorosuunnittelu, työjono ja töiden kirjausmoduuli, CERP-selainpohjainen järjestelmä sekä matkapuhelinalustalle suunniteltu eMobile. (Oscar Software Oy. n.d.)

4 Flexmill Oy tuotantoprosessi

4.1 Prosessikuvaus

Prosessikuvaus on kokonaisuus, jonka tarkkuus määritellään alussa ennen kuin prosesseja lähdetään tunnistamaan ja kuvausta laatimaan. Tässä opinnäytteessä kuvaus suoritettiin prosessikartasta tuotantoprosessin osaprosessitasoille asti. Mahdollista olisi myös ollut tehdä useammista osaprosesseista kaaviot, mutta ne eivät olleet merkittävässä roolissa työn kannalta, ja niiden laatimiseen olisi kulunut turhan paljon resursseja.

4.1.1 Prosessikartta

Flexmillin ydin- ja tukiprosesseja lähdettiin tunnistamaan haastattelemalla yrityksen henkilöstöä. Haastattelut toteutettiin hyvin kevyesti strukturoituna, eli luotiin vain muutamia apukysymyksiä, jotta haastattelusta tulisi johdonmukainen, eikä asioita unohtuisi kovin paljoa. Tällä pyrittiin siihen, että haastattelusta tulisi kerralla mahdollisimman tarkka ja riittävän laaja.

Prosessikuvaus tuotantoprosessin osalta aloitettiin laatimalla prosessin perustietojen keräyslomake (Liite 1.). Perusteellisen pohjan laatimisella sai prosessikuvaukselle hyvän pohjan aikaan. Perustietolomakkeen täytössä käytettiin apuna yrityksen tuotannonohjauksesta vastaavan henkilön tietoja tarkimman ja ajankohtaisimman tiedon hankkimiseksi. Lomakkeessa (Liite 1.) ei ole lainkaan käsitelty prosessin vaiheita, vaan siinä oli kuvattu prosessinomaisesti alku ja loppu. Prosessin vaiheet saatiin havainnoimalla tuotantoprosessia ja analysoimalla prosessin vaiheita yrityksen henkilöstön kanssa.

Ydinprosessien ja -funktioiden tunnistaminen onnistui kohtalaisen hyvin, sillä yrityksen henkilöstö oli hyvin selvillä yrityksen toiminnasta ja prosesseista. Tämän jälkeen piirrettiin prosessikartta (Liite 3), jota muokattiin, kun ensimmäinen raakaversio oli saatu laadittua. Ensimmäisessä versiossa piirrettiin kaikki ydinprosessit leikkaamaan

kaikkien ydinfunktioiden läpi niiden alkua ja loppua sen kummemmin pohtimatta. Tämän jälkeen karttaa muokattiin ja ydinprosessien alku- ja loppupisteet laitettiin oikeille, toimituksen mukaisille kohdille. Suunnittelun ydinprosessi päädyttiin jakamaan kahteen eri osaan, esisuunnitteluun ja suunnitteluun. Esisuunnittelu on käytännössä tarjousvaiheessa tehtävää suunnittelua, jossa suunnitellaan alustavasti, millaista ratkaisua asiakkaalle tarjotaan esimerkiksi jonkin kappaleen hiontaan. Suunnittelu on puolestaan varsinaista mekaniikka-, sähkö- ja ohjelmistosuunnittelua. Varsinkin ohjelmistosuunnittelu jatkuu hyvin pitkälle viimeiseen asiakasvaiheeseen asti, jotta ohjelmistosta saadaan toimiva ja asiakastarvetta palveleva.

Myynti laitettiin sekä ydinprosessiksi sekä -funktioksi, koska ei ketju toimi ilman myyntiä. Tuotetilauks ei siirry tuotekehitykselle ilman myyntiorganisaatiota. Myyntiorganisaatio on kontaktissa molempiin suuntiin sekä asiakkaan, että tuotekehitystiimin kanssa. Myyntiprosessi ulottuu alkavaksi jo ennen asiakasta, sillä myyntiä tapahtuu markkinoinnin muodossa ensimmäisen asiakaskontaktin saamiseksi. Ydinprosessien alkupäihin on listattu toiminnot, jotka kuuluvat kyseisiin prosesseihin. Tukiprosessien tunnistaminen ei ollut kovin helppoa, sillä yrityksessä ei tehdä niin sanottua perinteistä valmistavaa tuotantoa, jossa tukiprosessit on helppo tunnistaa. Tukiprosesseiksi tunnistettiin kaksi arvoa tuottamatonta prosessia (IT ja R&D), jotka ovat merkittävässä roolissa ja Flexmillin prosessien toiminnan kriittisiä edellytyksiä.

4.1.2 Tuotantoprosessi

Tuotantoprosessista laadittiin uimaratakaavio (Liite 4), jossa eri radoilla on prosessiin osallistuvien vastuuhenkilöiden tai organisaatioiden roolit ja niiden tehtävät. Kaavioon on piirretty yksi kysymys: Toimiiko laite kaikilta osin mekaanisesti ja ohjelmallisesti? Mikäli laite ei toimi, palataan takaisin kaaviossa joko sähköasennukseen, mekaaniseen asennukseen tai mahdolliseen ohjelmistoasennukseen tai -korjaukseen. Kaaviossa alhaalla on selkeyden vuoksi piirretty sinisellä nuoli ulkopuoliseen prosessi-kehitykseen, sillä valmiiseen yksikköön tehdään myös sisäistä prosessi-kehitystä. Kaavion oikeaan reunaan on laitettu suuri nuoli ja osio kuvastamaan loppupalaveria, johon osallistuvat kaikki projektiin osallistuneet osapuolet. Opinnäytteessä päädyttiin kuvaamaan tuotantoprosessin kuvaaja uimaratakaaviona, sillä se on hyvin selkeä ja

prosessissa useita eri osallistujia, joiden roolit ovat hyvin selkeitä. Yhdessä roolissa on projektiorganisaatio. Flexmilliltä puuttuu tällä hetkellä varsinainen tuotanto-organisaatio, vaikka se olisi tuotannon kannalta tärkeä. Sitä ei kuitenkaan ole yrityksessä muodostettu, koska toiminta ei ole vielä vakiintunut täysin, ja yritys kasvaa kovaa vauhtia.

4.1.3 Tuotannonohjausprosessi

Koska opinnäyte sisältää ERP-järjestelmän kehitystä, on tuotannonohjausprosessi (eli ne toiminnot, joita hoidetaan ERP-järjestelmässä) syytä kuvata omana osaprosessikaavionaan (Liite 6). Kuvausta ei toteutettu uimaratakaaviona, sillä prosessiin osallistuvia osapuolia ei tunnistettu erikseen. Osaprosessilla haluttiinkin vain nähdä tarkemmin ja selkeämmin, mitä toimintoja tuotannonohjauksessa tehdään. Prosessin kuvauksessa kaaviot kuvataan yleensä aina samalla tyylillä. Sääntöä siis rikottiin tietoisesti opinnäytetyötä tehdessä.

Havainnointien ja haastattelujen jälkeen luotiin kaavio, josta ilmenee kohtalaisen sekava prosessi. Keskustelusta Flexmillin henkilöstön kanssa kuitenkin ilmeni, että kaavio kuvastaa todella hyvin nykytilaa. Tuotannonohjausprosessista päädyttiin kuvaamaan vielä toinenkin kaavio, joka kuvastaa haluttua tavoitetilaa, jota kohti tulisi tulevaisuudessa tai jopa tämän työn aikana pyrkiä (Liite 7). Tavoitetilan kuvauksessa tärkeät toiminnot on yhdistetty yhdeksi tuotannosuunnittelu -osioksi. Tavoitetilanteessa kaikki sen sisältämät asiat olisi tarkoitus hoitaa kerralla mahdollisimman vähällä vaivalla, mikä säästäisi tuotannosuunnittelijalta tai -ohjaajalta aikaa turhien asioiden käsittelyltä. Tämä kuitenkin vaatii ERP-järjestelmän parempaa käyttöastetta. Järjestelmää tulisi siis pystyä hyödyntämään paremmin yrityksen tuotannon tarpeiden vaatimalla tavalla. Opinnäytteen tarkoituksena ei siis ole muokata Flexmillin tuotantoa ERP:hen sopivaksi, vaan kehittää ERP-järjestelmää Flexmillin tuotantoon soveltuvaksi. Poikkeuksena kuitenkin tuotannosuunnittelussa on, että tuoterakenne saadaan ERP -järjestelmään vasta kun se on saatu siirrettyä tuotesuunnittelurakenteesta (PDM) ja tätä varten on oltava vain pääkokoontalon työnnumero ensimmäi-

senä, johon tuotekehityksen tunnit kirjataan ylös. Loput työn rakenteesta ja materiaalirivit saadaan vasta, kun tuotesuunnittelu on valmis. Tavoitetilan kuvaus on kuitenkin tulevaisuudennäkymä, jota on hyödyllistä käyttää visiona.

4.1.4 Osien vastaanotto ja keräily

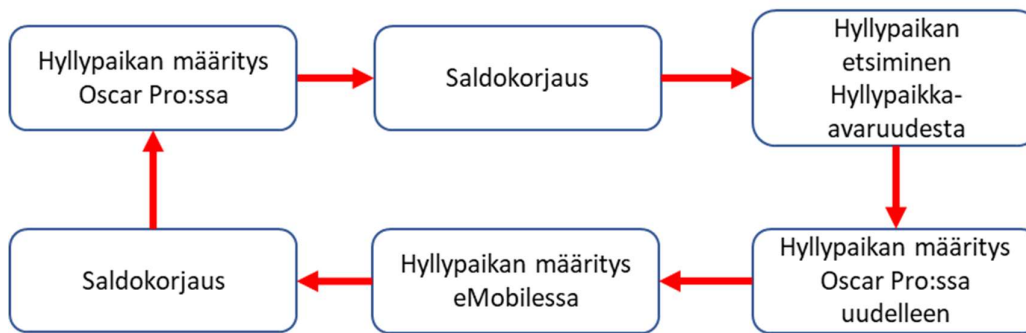
Vastaanottoprosessi

Toinen olennainen osaprosessi tuotantoprosessissa on materiaalin vastaanotto ja osien keräys työlle. Flexmillillä käytetään varastotoiminnoissa Oscar Pro-liitännäistä, mobiilialustalle suunniteltua eMobilea. Alusta on suunniteltu käytettäväksi tuotantotiloissa ja sillä saa pääsääntöisesti vain syötettyä dataa järjestelmään. eMobilen tärkeimmät toiminnot ovat inventointi, keräily, hyllysiirto, työkirjaus ja materiaalitapah- tumien kirjaus. Osaprosessikaavio (Liite 5) tehtiin materiaaliprosessista. Eli tavaran tilaamisesta siihen asti, kunnes se kerätään työlle työnumeron materiaalirivien perusteella. Tavaran vastaanotossa eMobilella ilmeni ongelmia, jos nimikkeelle ei ollut määritelty hyllypaikkaa valmiiksi. eMobilessa hyllypaikan määrittämiselle on mahdollisuus vastaanoton yhteydessä, mikäli sitä ei ennestään ole. Jos hyllypaikka määritetään eMobilessa suoraan vastaanottaessa tavaraa, hyllypaikka ei tällöin siirry Oscar Pro:n puolelle nimikkeen tietoihin, vaan se näkyy erillisenä paikkana saldonäytöllä. Mikäli sen jälkeen hyllypaikkaa ei aseta nimikkeen perustietoihin, niin nimikkeen saldo näyttää nolaa myöhemmin eMobilessa. Näiden sekavien ongelmien vuoksi virheiden määrä kasvaa todella suureksi. Saldovirheiden vuoksi yrityksessä tapahtuu paljon turhaa tavaran tilaamista.

Toimimattomuuden vuoksi osaprosessikaavioon (Liite 5) piirrettiin lenkki, jossa hyllypaikka täytyy käydä asettamassa Oscar Prossa nimikkeen perustietoihin, mikäli sitä ei vielä ole. Tämän jälkeen hyllyosoite pitää kopioida eMobileen, minkä jälkeen hyllypaikka saadaan myös nimikkeelle. Järjestely ei toimi, sillä tuotantotiloissa pitäisi pärjätä älypuhelimella tai tabletilla toimivalla eMobile-käyttöliittymällä. Tietokantaongelma tulee järjestelmän toimittajalta, joten yrityksessä asian edistämiseksi ei voida tehdä mitään. Yksi väliaikainen ratkaisu olisi kuitenkin se, että ostotilausta vahvistettaessa ostaja tarkistaisi ostettavan nimikkeen perustiedoista, onko hyllypaikka määritelty, ja määrittäisi sellaisen valmiin hyllypaikan puuttuessa.

Hyllypaikan siirto

Myös nimikkeen hyllypaikan siirrossa eMobilessa havaittiin merkittäviä ongelmia. Järjestelmästä hävisi nimikkeiden saldoja, ja hyllypaikat saattoivat myös hävitä ilman minkäänlaista logiikkaa. Toisinaan nimikkeitä joutui inventoimaan uusiksi, vaikka tuotteet oli vasta hetki sitten otettu vastaan. eMobilessa on Flexmillin hyllypaikka-avaruus eli lista kaikista Flexmillin hyllypaikoista. Avaruuden laajuus on satoja hyllypaikkoja, mutta eMobilessa oleva hyllypaikkojen hakutoiminto ei toiminut lainkaan, eikä hyllypaikkoja ole listattu minkäänlaiseen loogiseen järjestykseen. Jos listasta löysikin jonkin hyllypaikan, sen valinnasta ei tapahtunut mitään, vaikka nimikkeelle olisi pitänyt määrittä uusi hyllypaikka automaattisesti. Tämän vuoksi uusi hyllypaikka piti vaihtaa Oscar Prossa nimikkeen perustiedoissa, jonka jälkeen se piti etsiä uudelleen eMobilessa hyllypaikka-avaruudesta, eikä hyllypaikan siirto vielä onnistunut. Sama kierto piti tehdä useamman kerran, mutta lopulta hyllypaikka vaihtui eMobilessa, ja myös nimikkeen saldo siirtyi uudelle hyllypaikalle.



Kuvio 7. Hyllypaikan siirto.

Kuviossa 7 on pyritty havainnollistamaan, minkälainen kierto hyllypaikan siirrossa tapahtuu nykytilanteessa. Kun hyllypaikkaa etsitään hyllypaikka-avaruudesta eMobilella tietokoneella, sillä voidaan käyttää selaimen omaa hakutoimintoa (CTRL + F). eMobilea pitäisi kuitenkin pystyä käyttämään puhelimella tai tabletilla, eikä kännykässä ole samanlaista hakutoimintoa. eMobilen oman haun täytyisikin toimia.

Keräily työlle

Työnumerolle keräily toimii ihan hyvin, mikäli hyllypaikat ovat kunnossa. Jos aikaisemmassa vastaanottovaiheessa on jäänyt jokin hyllypaikan määrittäminen leväperäiseksi, keräily näyttää nollassaldoja tai vääriä hyllypaikkoja. Keräilyn toimivuus riippuu myös työnumeron oikein määritellyistä materiaaliriveistä. Määritellyt ja merkityt hyllypaikat helpottavat keräilyssä, kun nimikkeiden etsimiseen ei kulu ylimääräistä aikaa, jolloin työstä saadaan tuottavampaa.

4.1.5 Prosessin analysointi

Kuten kuvauksistakin käy ilmi, niin Flexmillin tuotantoprosessi on todella sekava ja haasteellinen ymmärtää. Sekavuutta tuo se, että yrityksen tuotanto ja toiminta ovat huomattavan erilaisia kuin monissa muissa yrityksissä, ja toimitettavat tuotteet ovat niin sanotusti prototyyppisiä, eli jokainen tuote on erilainen ja valmistetaan asiakkaan tarpeiden mukaisesti. Kuvaukset on tehty kokonaisen yksikön toimittamisen näkökulmasta. Flexmill Oy toimittaa kuitenkin myös esimerkiksi pelkkiä uusia työkaluja ja menetelmäkehitystä. Niiden prosessi ei juurikaan eroa kuvatuista prosesseista, ja eri laatuisten tilausten prosessit käyvät ilmi laaditusta tilaus-toimitusketjun kuvauksesta (Liite 2.).

4.2 ERP-työkalujen käyttöönotto

Itselläni on aikaisemman työkokemuksen kautta yli vuoden kokemus Oscar Pro -tuotannonohjausjärjestelmän käytöstä ja kehittämisestä yrityksen tarpeisiin, joten työssä ei kulunut aikaa järjestelmän käytön opetteluun, vaan pääsin suoraan asian ytimeen. Tämän takia olin hyvässä asemassa lähtiessäni opettelemaan ja kehittämään Flexmillin tuotannonohjausta. Oma kokemukseni on kuitenkin pääosin sarjatuotannosta ja perinteisestä konepajatoiminnasta, joten aikaisemmista opeista tuotannonohjauksen näkökulmasta ei ollut juurikaan apua Flexmill Oy:n tuotannon ollessa projektinomaista.

Toimeksiantajan puolelta toiveena oli saada työjono näkymään, jotta kaikki laitteen kasaamiseen osallistuvat näkisivät, mitä alityövaiheita ja töitä on jonossa seuraavaksi, jotta tuotannosta saataisiin selkeää. Oscar Prossa on valmiina työjono, johon suunnitellaan työjärjestys avoimista työnumeroista. Työjono vaati työkalun uusimman version päivitystä, joka hoitui Oscar Softwaren toimesta. Aikaisemmissa versioissa työjono ei ollut visuaalisesti kovin informatiivinen (kuten kuviossa 5), vaan työjonossa työt listautuivat vain allekkain riveinä.

Työjonon käyttöönotto ja tarvittava toiminta vaati parametrien säätämistä, jotta järjestelmä saatiin toimimaan halutulla tavalla. Käyttöönotossa hyödynnettiin Oscar Softwaren työntekijän tietoja. Häneltä kysyttiin, kuinka työkalua on ajateltu käytettävän järjestelmän kehittäjän toimesta. Työkaluista, toiminnoista ja parametreista hankittiin tietoa Oscar Softwaren tarjoamasta Oscar wikista. Oscar Prossa parametrilistauksessa näkyy selitys vain osalle parametreista. Oscar wikista sai hyvin selville, millä parametreilla ohjataan mitään toimintaa, ja miten ne vaikuttavat suhteessa toisien parametrien arvoihin.

Toisena merkittävänä huomiona havaittiin töiden kirjaamisien heikko toteutus. Työt kirjattiin selainpohjaiseen CERP-järjestelmään, mutta kokoonpanotyössä tehdään vaihtelevasti useita töitä samanaikaisesti, eikä kukaan muista päivän tai viikon päätteeksi tarkasti tekemäänsä työtä. Muistamista vaikeutti myös se, että CERP:ssä kirjauksia ei päässyt jälkikäteen näkemään edellisiltä päiviltä. Kirjauksissa testattiin mobiilialustalle tehtyä Oscar eMobilea, joka osoittautui toimivaksi ratkaisuksi töiden reaaliaikaisessa kirjauksessa. Nykypäivänä lähes kaikilla on jatkuvasti älypuhelin mukana, joten työn kohdistetun kirjauksen voi hoitaa nopeasti puhelimella työn päätteeksi. Oscar eMobilella on hoidettu ennestään jo osien keräilyt määritellyistä hyllypaikoista, joten alusta oli jo ennestään tuttu työntekijöille.

4.2.1 Ratkaisut

Uusia tuotannonohjauksen työkaluja ja ratkaisuja lähdettiin kokeilemaan ERP-järjestelmän testiympäristössä. Testiympäristöön kopioitiin olemassa oleva nimikerekisteri virallisesta toimintaympäristöstä. Testiympäristö ja operatiivinen ympäristö

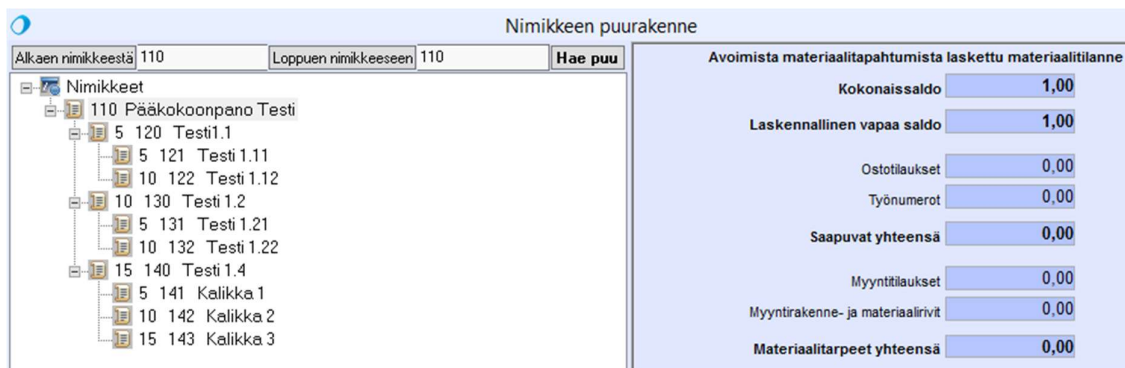
ovat täysin riippumattomia toisistaan, eivätkä kummassakaan tapahtuvat muutokset vaikuta toisiinsa. Testiympäristössä sai melko vapaasti tehdä parametrien säätöä ja testilla erilaisia ratkaisuja huolehtimatta siitä, ettei mikään mennyt pieleen.

Taulukko 1. Muutetut parametrit.

| Parametri | Vanha arvo | Muutettu arvo |
|-----------|------------|-------------------------|
| JT371 | 0 | 1 |
| JT550 | 0 | 1 |
| JT620 | 1 | 0 |
| MT319 | 0 | Ehkä kannattaa vaihtaa. |

Ainoastaan parametrien säädössä oli hyvä laittaa aina ylös säädetty parametri, alkuperäinen arvo ja uusi arvo (Taulukko 1.). Tämä helpotti alkutilanteeseen palaamista, jos parametrien muuttaminen ei ollutkaan hyvä ratkaisu. Muutetuilla parametreillä ohitetaan lähinnä joitain vaiheita, esimerkiksi uusi vahvistettu työnnumero siirtyy suoraan työjonoon, jolloin sitä ei tarvitse erikseen siirtää työlistauksesta. Työjonossa voi kuitenkin priorisoida peräkkäisiä samojen kuormitusryhmien töitä vapaasti. Parametrillä MT319 ohjataan työnumeron automaattista vahvistamista sitä kohdistettaessa suoraan myyntitilaukselle. Tällä parametriohjauksella tuotannonohjaukseen saadaan hieman lisää ”automaattia”. Toistaiseksi sen annettiin kuitenkin olla vielä 0, sillä muut tuotannonohjauksen kehitystoimet ovat niin kesken. Myöhemmin, kun tuotannonohjausta on saatu kehitettyä enemmän, parametrin muuttamista kannattaa pohdita. JT-alkuiset parametrit ovat tuotannonohjauksen parametreja.

Olemassa olevien tuoterakenteiden ollessa hieman monimutkaisia ja laajoja päädyttiin luomaan testiympäristöön uusi, yksinkertaistetumpi testituoterakenne (Kuvio 8.), jotta työjonojen ja töiden suunnittelu pysyisi helpommin hallinnassa työjonon ja kirjauksien testauksien aikana. Testituoterakenteeseen laadittiin todellisen yksikön rakennetta vastaavia nimikelajeja ja osavalmistuksia, kuten puolivalmisteita (P), raaka-aineita (R) ja loppukokoonpanon valmistettava nimike (V). Luotiin myös testiasiakas asiakkaiden tiedon salaamiseksi, jotta työssä voitiin käyttää avoimia dokumentteja.



Kuvio 8. Testaustuoterakenne.

Testirakenteessa (Kuvio 8.) nimike "110 Pääkokoontuote Testi" on nimikelaji (V), alityövaiheet eli nimikkeet 120, 130 ja 140 ovat puolivalmisteita (P) ja puolivalmisteiden alla olevat nimikkeet ovat raaka-aineita (R).

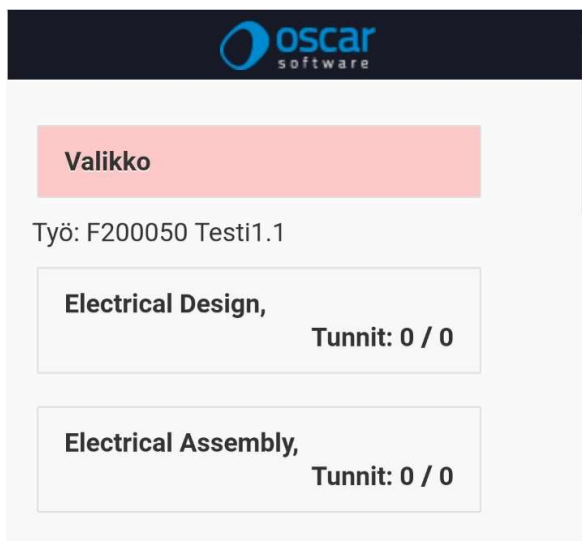
Valmistettava tuote (V) tarkoittaa tuotetta, joka valmistetaan yrityksessä, jolle on luotu ERP:iin yksi tai useampi työvaihe. Flexmill Oy:n tapauksessa valmistettava nimike koostuu useista puolivalmisteista ja raaka-aineista.

Puolivalmiste (P) on hyvin samankaltainen kuin valmistettava nimike (V), eli nimike sisältää yhden tai useamman työvaiheen. Puolivalmistetta käytetään selkeyttämään tuoterakennetta, ja se on valmistettavan nimikkeen ala- tai rakenneosa. Valmistettava nimike on yleisesti päätuote eli valmis yksikkö tai erikseen toimitettava työkalu. Raaka-aine (R) on osto-osa, joka ostetaan toimittajalta suoraan sellaisenaan. Raaka-ainenimikkeelle ei ole erillistä tuoterakennetta.

| Mechanical assembly | Assembly | Design | Testityöt |
|---|----------|--|-----------|
| ELEDES Electrical Design | | PRDE Process Development | |
| F200050 Electrical Design 0/0h ✓ 120 Testi1.1 1 PCS 28.3.2019 Ennuste: 21.03.2019 12:36 Rivi 5, vaih.kpl 0/1, kumul. 0h | | F200046 Process Development 0/0h ✓ 110 Pääkokoontyö Testi 1 PCS Testi Asiakas Oy 19.4.2019 Ennuste: 21.03.2019 12:36 Rivi 40, vaih.kpl 0/1, kumul. 0h | |
| F200046 Electrical Design 0/0h ✓ 110 Pääkokoontyö Testi 1 PCS Testi Asiakas Oy 19.4.2019 Ennuste: 21.03.2019 12:36 Rivi 5, vaih.kpl 0/1, kumul. 0h | | | |
| | | MEAS Mechanical assembly | |
| | | F200047 Mechanical assembly 0/0h ✓ 130 Testi 1.2 1 PCS Testi Asiakas Oy 28.3.2019 Ennuste: 21.03.2019 12:36 Rivi 5, vaih.kpl 0/1, kumul. 0h | |
| | | F200048 Mechanical assembly 0/0h ✓ 140 Testi 1.4 Puolivalmisteenimike 1 PCS 18.3.2019 Ennuste: 21.03.2019 12:36 Rivi 5, vaih.kpl 0/1, kumul. 0h | |
| | | F200046 Mechanical assembly 0/0h ✓ 110 Pääkokoontyö Testi 1 PCS Testi Asiakas Oy 19.4.2019 Ennuste: 21.03.2019 12:36 Rivi 25, vaih.kpl 0/1, kumul. 0h | |

Kuvio 9. Työjono testitöillä.

Kuviossa 9 esitettyä työjonoa testitöillä. Työjono on järjestetty ylhäältä alaspäin; ylimpänä olevat työt priorisoidaan ensimmäisenä tehtäväksi. Työjono on vain muutama kuormitusryhmä esitettyä, jotka olivat testitöissä työvaiheina ja kuvioista olisi tällöin tullut turhan suuri, joten testauksen vuoksi luotiin uusi välilehti ”testityöt”. Tarkoituksena on, että ideaalitalanteessa välilehdille luokitellaan tiettyjen alueiden työt, esimerkiksi suunnittelu, asennus ja projektinhallinta. Vihreä merkki työssä näyttää, että työ on vahvistettu, ja työhön tarvittavat materiaalit ovat olemassa, joten keräily ja työ voidaan aloittaa. Tässä esimerkin työjonoissa alimpana kaikissa sarakkeissa ovat pääkokoontyöt ja ylempänä alityövaiheet. Pääkokoontöissä on materiaalipuutteen symboli (oranssi huomiomerkki), sillä alityövaiheita ei ole vielä valmistettu ja pääkokoontyöillä on materiaalipuute. Materiaalipuute poistuu pääkokoontyöistä automaattisesti, kun alityövaiheet on kirjattu valmistuneeksi ja alityövaiheiden valmistuneet nimikkeet on kerätty pääkokoontyöille. Työjonoissa näkyy selkeästi työn numero, työn nimi ja nimiketunnus, joten työn numeron perusteella on helppo hakea oikea työ ja työvaihe, jolle kirjataan toteutunut työaika. Työjonoista saa myös työkohtaisesti avattua materiaalipuute -ikkunan, joka näyttää yksityiskohtaisemmin, mitä nimikkeitä ja mitä määriä materiaalia puuttuu.



Kuvio 10. Työn haku työnumerolla eMobilessa.

Uudessa kirjaustavassa, jota lähdettiin testaamaan, työnnumero haetaan eMobilella, johon aukeaa kyseisen työnumeron sen hetkiset avoimet työvaiheet (Kuvio 10.). Haluttu työnnumero löytyy työjonosta, kuten tässä tapauksessa avatun työnumeron ensimmäinen työvaihe löytyy kuvion 9 työjonosta Electrical Design -sarakkeen alta. Sen jälkeen valitaan oikea työvaihe, joka kirjataan järjestelmään, ja sille lisätään toteutunut tuntimäärä. Suunniteltuja tunteja ei ole tuotannon projektiluontoisuuden takia. eMobilessa näkyvät suunnitellut tunnit toimivat paremmin sarjatuotannossa, jossa työt toistuvat jatkuvasti. Myös projektituotannossa voi kuitenkin arvioida töiden työaikoja. Ainakin jonkinlainen arvioaika helpottaa järjestelmän kanssa toimimista, sillä mikäli aikaa ei ole asetettu, luulee järjestelmä, että kaikki työt voidaan tehdä välittömästi ja samaan aikaan (tämän takia ilmeni muutamia ongelmia testauksissa). Testinimikkeille määriteltiin sen takia noin 20 päivän valmistusajat, mutta ei työvaiheajoja.

oscar
software

Tuntikirjaus

Käyttäjä PEUROT
 Työnumero F200050
 Kuor. ryhmä Electrical Design

Tunnit

Selite

Työvaiheen valmistuminen

Valikko **Tallenna**

Kuvio 11. Työn kirjaus eMobilessa.

Kuviossa 11 on avattu sähkösuunnittelun (Electrical Design) työvaihe, joka on listattuna ruudulla (Kuvio 10.) Kirjaustoimenpide on hyvin yksinkertainen. Laitetaan vain tunnit ja tarvittaessa voi lisätä selitteen työlle ja tallennetaan. Yhtenä puutteena havaittiin, että kun työnumeron kaikki työvaiheet on kirjattu valmistuneeksi, työnumero ei kuittaudu automaattisesti valmiiksi, vaan jää avoimeksi. Työnumero täytyy sulkea manuaalisesti ja kirjata valmistuneeksi. Työnumeron manuaalista kirjaamista voi pitää myös hyvänä puolena, sillä tällöin tulee tarkastettua esimerkiksi, ovatko materiaaliotot ja työkirjaukset kirjattu oikein. Samalla voi tarpeen vaatiessa tehdä myös korjauksia. Työnumeron kuitenkin saa sulkeutumaan automaattisesti parametrioijauksella.

Töiden kirjaus onnistui pääosin hienosti, mutta puutteena eMobilessa havaittiin jälleen se, että omia työkirjauksia ei jälkikäteen näe mistään. Sovelluksessa on työkirjauksille oma paikkansa, josta pitäisi pystyä näkemään myös menneet kirjaukset.

Paikka on kuitenkin tyhjä, eikä sille tulostu tehty leimaukset, vaikka niiden pitäisi tulostua. Leimaukset löytyvät ainoastaan Oscar Prosta Työnumeron työloki -välilehdeltä.

Yhtenä ideana on hyödyntää Oscar Pro -järjestelmässä olevaa töiden kirjausta (Liite 8.), joka löytyy uudelta välilehdeltä, kun avaa jonkin työnumeron. Tämä kirjaustapa toimii, ja kirjaukseen voi lisätä myös kirjauksen tehneen henkilön. Tämä ei kuitenkaan palvele kaikkia työntekijöitä, sillä jokaiselle yrityksen työntekijälle Oscar Pro -lisenssejä ei ole niiden korkean hinnan vuoksi. Vaihtoehtona olisi olla jonkinlainen yhteinen tietokone, jolla kirjaukset tehtäisiin. Osa yrityksen työntekijöistä työskentelee eri sijainneissa, joten yhteiskonekaan ei palvelisi yritystä. Työntekijät voisivat myös laittaa ylös päivän tai viikon aikana tehtyjen töiden tunnit ja ilmoittaa tunnit vastuuhenkilölle päivän tai viikon lopuksi, jolloin vastuuhenkilö kirjaisi tunnit työnumerolle liitteellä 8 olevaan syöttölomakkeeseen. Tämä kuitenkin teettäisi todella paljon lisätyötä kirjauksista vastaavalle työntekijälle. Nykypäivänä yrityksissä on tärkeämpää, että kaikki työntekijät kirjaavat itse omat tuntinsa.

4.2.2 Miten ERP-järjestelmästä saadaan työjono näkymään tuotantotiloihin?

Työjonoilla ohjataan toimintaa esittämällä työntekijöille töiden prioriteettijärjestys, eli mitä työvaiheita tehdään missäkin vaiheessa. Työjono on Oscar Pron työkalu, johon kirjautuminen vaatii tunnukset ja lisenssit kaikille käyttäjille. Koska kustannussyistä lisenssejä ei voida hankkia kaikille työntekijöille, on keksittävä toinen ratkaisu-vaihtoehto. Työjono-ikkunan saa siirrettyä Oscarista toiselle näytölle, mutta ongelmaksi muodostuu se, ettei työjono päivitty automaattisesti kirjauksia tehdessä tai uusia töitä luodessa. Jos työjonon päivittää manuaalisesti, se siirtyy takaisin oletusruutuun ja häviää toiselta näytöltä, joten sekään ratkaisu ei toiminut.

Yksi vaihtoehto olisi, että tuotannonohjauksesta vastaava henkilö ottaisi esimerkiksi kerran viikossa näyttökuvan työjonosta ja jakaisi sen muille työntekijöille Microsoft Teams -keskustelualustassa, jota kaikki yrityksen työntekijät käyttävät aktiivisesti viestintään. Monien yritysten ja tutkimisten jälkeen Oscar Prossa olevaa työjonoa ei kuitenkaan saatu ulos järjestelmästä järkevällä tavalla. Asiaa tiedusteltiin myös Oscar

Softwaren henkilöstöltä, mutta hekään eivät osanneet ehdottaa ratkaisuja työjonon viemiseksi järjestelmän ulkopuolelle.

Potentiaalisin vaihtoehto olisikin ulkoinen, Oscar Softwaren tarjoama erillinen työaikamoduuli. Itselläni on moduulista henkilökohtaista kokemusta, ja se on todettu toimivaksi teollisuuden yrityksissä. Moduuli on suunniteltu hallin puolella toimivaksi ja siihen jokainen työntekijä saa kirjattua työvaiheen omalla henkilönumerollaan. Ohjelmassa myös työaikaleimaukset hoituisivat helposti ja selkeästi. Ohjelman saa käyttöön niidenkin työntekijöiden tietokoneille, jotka eivät työskentele vakituisesti Flexmill Oy:n toimipisteessä Nurmijärvellä.

5 Johtopäätökset

Työssä jäätiin testausvaiheeseen, eli työjonoa ei päästy alkuperäisen suunnitelman mukaan ottamaan käyttöön varsinaisessa tuotantoprosessissa. Oscar Pron testikannassa testaustuoterakenteella tehtäessä työjono ja töiden kirjaus kuitenkin toimivat kuten pitikin, joten ainakaan teoriassa työjonon ja eMobilen kautta kirjausten toiminnan esteelle ei ole mitään ongelmaa. Käyttöönottoa esti muun muassa se, että työnumeroita luodaan niin harvoin tilausten ollessa pitkiä projekteja. Sinä aikana, kun olin tekemässä opinnäytetyötä, ei tehty uusia työnumeroita.

Flexmill Oy:n prosessi on todella monimutkaista, ja tuotteet valmistetaan asiakkaille räätälöidysti. Monimutkaisuuden ja yksilöllisyyden takia nykytilan prosessikuvaukset ovat sekavia, eikä Oscar Prota saatu jalostettua tuotannonohjauksen osalta juurikaan paremmaksi. Toimia hankaloitti myös Oscarin ja lisämoduulien kommunikointi keskenään: työkalut eivät toimi halutulla tavalla, vaan niissä on jonkin verran ongelmia. Ongelmia korjataan jatkuvasti myös Oscar Softwaren toimesta. Korjaamiset ovat kuitenkin järjestelmän räätälöimistä, joten aina kun järjestelmää päivitetään, syntyy lisäongelmia ja toiminnassa havaitaan puutteita.

Todennäköisesti nykyinen toimintamalli on tähän tilanteeseen paras ratkaisu Flexmillin tuotannonohjauksessa. Oscar Pro ei sovellu kaikilta osin Flexmillin prosesseihin ja toimintoihin, vaan pieniä kompastuskiviä tuntui tulevan matkan varrella. eMobilea

olisi hyvä käyttää enemmän sen yksinkertaisuuden, helppokäyttöisyyden sekä sen vuoksi, että sen käyttämiseen riittää mobiililaitte. eMobilen toiminnallisuudessa on kuitenkin vielä tässä vaiheessa liian paljon merkittäviä puutteita, joten aika näyttää, milloin sitä päästään hyödyntämään täydellä potentiaalilla.

6 Pohdinta ja jatkokehitys

Opinnäytetyö oli ehkä hieman turhan aikaisessa vaiheessa kehityksen osalta. Yrityksen toiminta ei ole vielä täysin vakiintunutta ja tuotanto on ikään kuin prototyyppien jatkuvaa rakentamista. Mahdollisesti myöskään tekijän osaamistaso ja kokemus eivät riittäneet tällaiseen projektiin. Tarkempien prosessikuvausten teko ja nykytilan kattavampi kartoitus olisi ollut hyvä opinnäytetyön aihe ja kehitystyön teon olisi voinut jättää seuraavan mahdollisen opinnäytetyön aiheeksi. Tämä työ sen sijaan oli pintaraapaisua molemmista. Tarkoituksena oli kuitenkin tarkastella tuotannonohjauksen kehitysmahdollisuuksia pelkästään Oscar Pron näkökulmasta ja niillä resursseilla, joita järjestelmästä löytyi. Tuloksissa päästiinkin luultavasti niin pitkälle kuin niissä oli mahdollista päästä. Haasteita toi myös Flexmill Oy:n kaikkien prosessien ja toiminnan hoitamisen ymmärtäminen. Tuntui, että aina, kun keksin uuden ratkaisun toimintataivoissa olin ymmärtänyt asian väärin. Loppupeleissä opin ymmärtämään yrityksen toimintaa ja tuotannonohjausta, mutta todellisuudessa ymmärsin vain pienen pintaraapaisun asioista.

ERP-järjestelmiin perehtyminen ja käyttöönotot vievät paljon aikaa ja resursseja, joten aikataulu opinnäytetyöhön ja huolelliseen tuotannonohjauksen kehittämiseen oli hieman tiukka. Kehitystyössä auttoi kuitenkin aiempi kokemukseni. Jos työtä olisi ollut tekemässä joku, joka ei tiedä ERP-järjestelmien kehityksestä mitään, olisi aikataulu saattanut olla liian tiukka. Toisaalta sellainen henkilö ei välttämättä olisi lainkaan lähtenyt tekemään tällaista opinnäytetyötä.

ERP-järjestelmän kehitystyön tuloksia ja tutkimuskysymyksiin vastauksia on kirjattu pitkin prosessin etenemistä. Ratkaisut eivät ole konkreettisia, eikä mihinkään tutkimuskysymykseen voi ehdottaa täysin varmaa ratkaisuehdotusta. Opinnäytteessä on kuitenkin kartoitettu kohtalaisen laajasti erilaisia ratkaisuehdotuksia, joita soveltamalla voidaan ehkä saada tuloksia aikaan tulevaisuudessa. Konkreettisia, selkeitä tuloksia jarrutti myös järjestelmän soveltumattomuus liiketoimintaan. Paremmalla pohjakokemuksella työstä olisi voinut saada enemmän irti, ja ratkaisuja olisi todennäköisesti pystynyt soveltamaan. Henkilökohtaisesti projektin ajankäytön hallinta oli hieman hukassa ja arvioituun aikatauluun ei ihan päästy kaikilta osin. Kuitenkin suurin osa määritellyistä aikapisteistä toteutui.

Työn luotettavuus

Työtä voinee pitää ainakin jokseenkin luotettavana. Etsin referenssiä muutamista opinnäytetöistä, joissa käsiteltiin prosessikuvauksia, niin tässä työssä oltiin ainakin samoilla jäljillä ja vaikka teoriaosuus on hieman lyhyempi, niin siinä kuitenkin kerrotaan prosessikuvauksen luomisesta perustasosta alkaen. Lähteitä olisi ollut suotavaa hankkia hieman enemmän prosessijohtamisen osalta, ettei tieto ole muutamien lähteiden varassa. Yksi kirja on myös yli 20 vuotta vanha, jonka takia kaikki asiat ei nykymaailmassa enää päde. Perusta on kuitenkin pysynyt ihan samana. Työtä voi hyödyntää tarvittaessa ohjeena prosessikuvauksen luomiseen. ERP-järjestelmän kehittämistä on hieman hankalaa arvioida, sillä kaikki järjestelmät ovat hieman erilaisia ja yrityksillä on erilaiset prosessit. Yhtenä menetelmänä voi käyttää aiemminkin ilmi tulleita omaa kokemusta. Olen aikaisemmin saanut Oscar Pron ja eMobilen työkaluja otettua käyttöön teollisuusyrityksessä ja opinnäytteessä tein työtä lähes samalla tavalla ja työkalut lähtivät toimimaan, kuten niiden oli suunniteltu toimivan. Tuotannonohjausjärjestelmän tutkimistyö on ihan luotettavaa ja toimivaa yritysmaailmassa.

Jatkokehitys

Tulevaisuudessa kannattaa mahdollisesti suunnitella jonkinlaista tuotteistamista yrityksen tuotteille. Tuotannonohjauksellisesti tuo haasteita se, että asiakkaille tehdään mitä tahansa tuotteita räätälöidysti. Mikäli laitteista tai asennuksista olisi selkeät paketit, voitaisiin käyttää samoja tuoterakenteita ja valmistusajat tiedettäisiin parem-

min. Kaikkea ei tietenkään pysty tuotteistamaan, sillä asiakkaille pitää pystyä tarjoamaan ratkaisuja erilaisiin käyttötarkoituksiin. Tuotannon ajoitus olisi kuitenkin helpompi toteuttaa, ajat saataisiin paremmin pitämään paikkaansa ja tuotannonohjaus olisi yksinkertaisempaa, jos olisi tarjota edes jonkinlainen ajallinen viitekehys. Flexmill Oy:n kannattaa suunnitella Oscar Softwaren tarjoamaa työaikamoduulin hankintaa ja selvittää sen mahdollisia kustannuksia ja soveltuvuutta yrityksen tarpeisiin.

Jonkinlainen projektinhallintatyökalu saattaisi toimia ERP-järjestelmän rinnalla hyvin. Esimerkiksi Visma Solutions Oy toimittaa projektinhallintatyökalua, joka voisi toimia, kun tehdään jatkuvasti uusia projekteja.

Suuria päätöksiä vaativa toimi olisi mahdollisesti selvittää ja vertailla muita ERP-järjestelmiä, jotka vastaisivat paremmin yrityksen toimintoja. Tämä on kuitenkin viimeinen vaihtoehto, sillä nykyinen järjestelmä on saatu jollain tavalla integroitumaan yritykseen vasta vähän aikaa sitten. Tällä hetkellä yritys pärjää nykyisellä toimintamallilla ja toiminnoilla, mutta tulevaisuudessa volyymien kasvaessa näihin asioihin kannattaa panostaa enemmän, jotta toiminta pysyy hallussa.

Lähteet

Hannus, J. 1994. Prosessijohtaminen: Ydinprosessien uudistaminen ja yrityksen suorituskyky. 5. painos. Espoo: HM&V Research Oy

Harju, P. 1999. Kvalitatiivinen kyvykkyys – massaräätälöinnin periaatteet ja menetelmät. 1. painos. Helsinki: Tietosanoma Oy.

Holamo, O.-P. 2019. Sales Manager. Flexmill Oy. Haastattelu 5.4.2019.

Kananen, J. 2008. Kvali: Kvalitatiivisen tutkimuksen teoria ja käytänteet. Jyväskylä: Jyväskylän ammattikorkeakoulu.

Kananen, J. 2012. Kehittämistutkimus opinnäytetyönä – Kehittämistutkimuksen kirjoittamisen käytännön opas. Jyväskylä: Jyväskylän ammattikorkeakoulu.

Kosonen, P. 2019. Toimitusjohtaja. Flexmill Oy. Sähköpostihaastattelu 16.4.2019.

Kurbel, K. 2013. Enterprise Resource Planning and Supply Chain Management. First print. Heidelberg: Springer cop.

Leon, A. 2000. ERP – Demystified. Twelfth reprint. New Delhi: Tata McGraw-Hill Publishing Company Limited.

Mitä Prosessit Ovat? N.d. Jyväskylän yliopiston verkkosivut. Viitattu 19.3.2019.
<https://www.jyu.fi/laatua/ohjaus/prosessien-mallintaminen/mitaprosessitovat>

Oscar Software Oy. N.d. Oscar Softwaren internetsivut. Viitattu 31.1.2019.
<https://www.oscar.fi/oscarsoftware>

Oscar Wiki. N.d. Oscar Pro wikisivusto. Viitattu 19.3.2019.
wiki.oscar.fi (Vaatii kirjautumisen, vain asiakkaille)

Peci, M., Matus, V. 2014. The biggest critical failure factors in ERP implementation. Artikkel. Engineering Source (EBSCO) artikkelitietokanta. Viitattu 25.2.2019.
<http://search.ebscohost.com.ezproxy.jamk.fi:2048/login.aspx?direct=true&db=egs&AN=94819241&site=ehost-live>

Peuranen, H. N.d. ISO9001_Vaatimukset_7_PROSESSIT_KUVAAMINEN-lyhyt.pdf. Jyväskylän ammattikorkeakoulun verkko-opiskelu ympäristö, työtila ISO9001:2015-järjestelmän rakent. Viitattu 4.4.2019.
<https://optima.jamk.fi/learning/id2/bin/user?rand=22634>

Peuranen, H. N.d. Prosessikartan_laadinta.pdf. Jyväskylän ammattikorkeakoulun verkko-opiskeluympäristö, työtila ISO9001:2015-järjestelmän rakent. Viitattu 2.4.2019.
<https://optima.jamk.fi/learning/id2/bin/user?rand=34001>

Prosessien Kuvausohje. 2017. Artikkelin Arter Oy:n Blogista. Viitattu 1.2.2019.
<https://www.arter.fi/prosessien-kuvaaminen-kolmisivutekniikalla/>

Saaranen-Kauppinen & Puusniekka. 2006. KvaliMOTV – Menetelmäopetuksen tietovaranto. 5.5 Tapaustutkimus. Tampere: Yhdyskuntatieteellinen tietoarasto. Viitattu 20.3.2019.
https://www.fsd.uta.fi/menetelmaopetus/kvali/L5_5.html

Saaranen-Kauppinen & Puusniekka. 2006. KvaliMOTV – Menetelmäopetuksen tietovaranto. 6 Aineiston hankinta. Tampere: Yhdyskuntatieteellinen tietoarasto. Viitattu 21.3.2019.
<https://www.fsd.uta.fi/menetelmaopetus/kvali/L6.html>

Saaranen-Kauppinen & Puusniekka. 2006. KvaliMOTV – Menetelmäopetuksen tietovaranto. 6.3 Haastattelu. Tampere: Yhdyskuntatieteellinen tietoarasto. Viitattu 21.3.2019.
https://www.fsd.uta.fi/menetelmaopetus/kvali/L6_3.html

Saaranen-Kauppinen & Puusniekka. 2006. KvaliMOTV – Menetelmäopetuksen tietovaranto. 6.4 Havainnointi. Tampere: Yhdyskuntatieteellinen tietoarasto. Viitattu 21.3.2019.
https://www.fsd.uta.fi/menetelmaopetus/kvali/L6_4.html

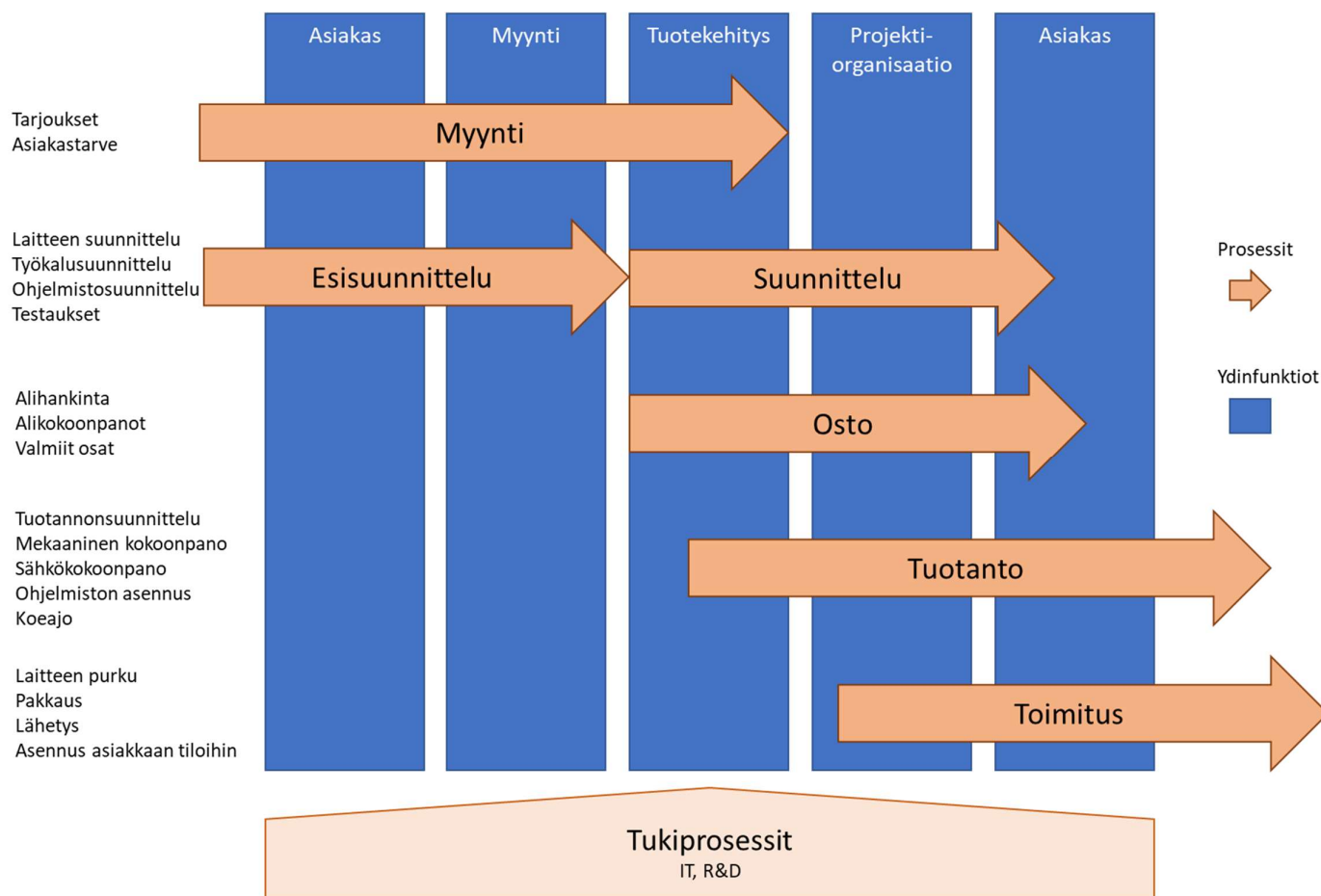
Liitteet

Liite 1. Prosessin perustietojen keräyslomake.

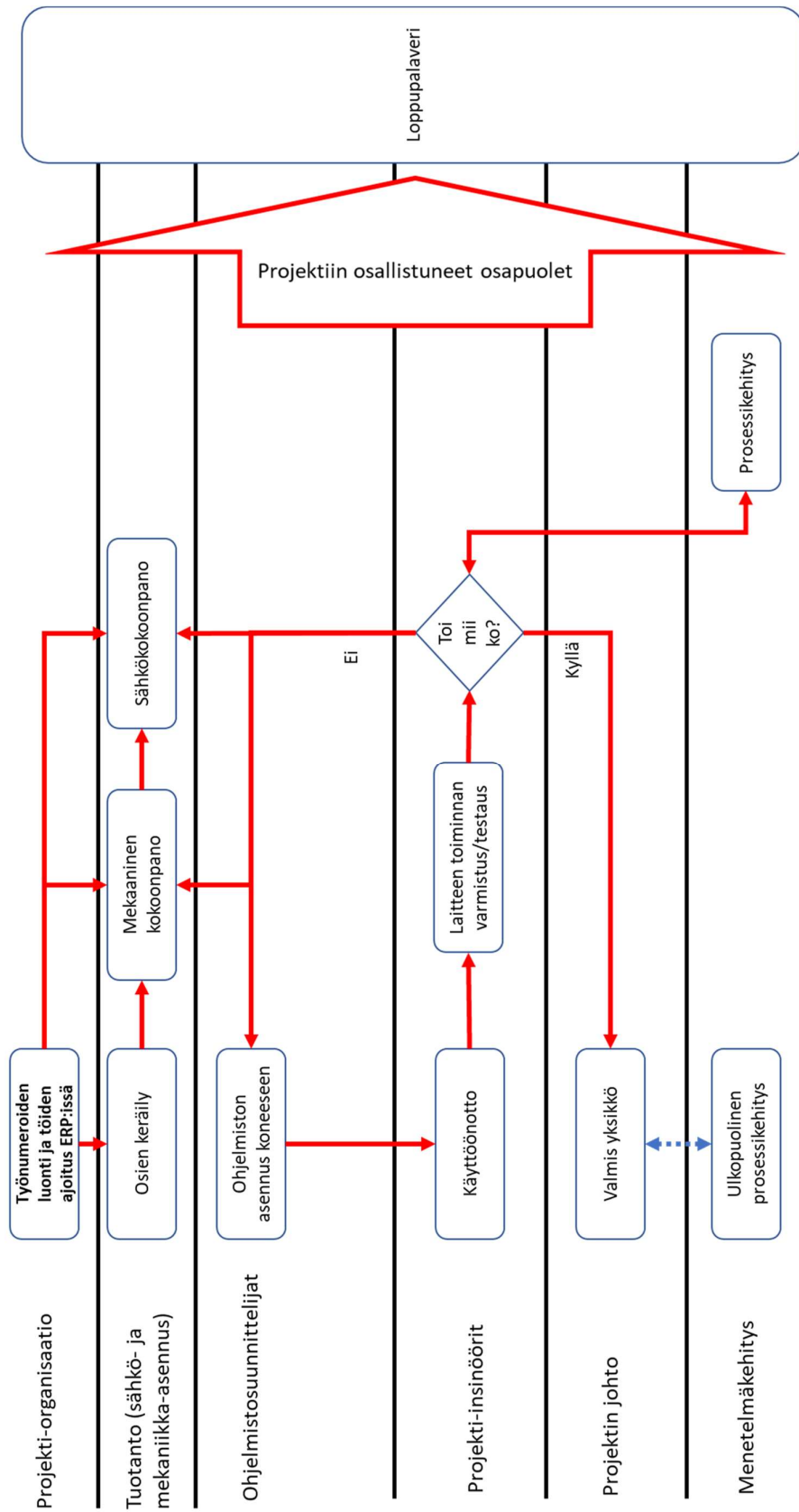
| | |
|---|--|
| <p>1. Prosessin nimi ja tarkoitus</p> <ul style="list-style-type: none"> - Miksi prosessi on olemassa? | <p>Tuotantoprosessi. Myyty tuote valmistetaan, asennetaan ohjelmisto ja koeajetaan.</p> |
| <p>2. Prosessin omistaja</p> <ul style="list-style-type: none"> - Henkilö, joka vastaa, ohjaa sekä voi muuttaa ja käynnistää prosessin parantamisen | <p>Tuotannon ohjaaja (Ei tällä hetkellä ole). Tuotanto-organisaatio (Ei ole tällä hetkellä). Tällä hetkellä projektiorganisaatio.</p> |
| <p>3. Prosessin lähtötiedot</p> <ul style="list-style-type: none"> - Millaisten tietojen varassa prosessi käynnistyy? Tarkastele lähtötietoja mahdollisimman tarkasti | <p>Suunnitteludata, joka tulee suunnitteluorganisaatiosta. Tulee kaikki tuotteiden rakenteet, piirustukset, suunnitteludokumentaatio ja ohjelmisto.</p> |
| <p>4. Koko prosessin edellyttämät keskeiset resurssit, esimerkiksi</p> <p>Henkilöstö Välineet ja laitteet Järjestelmät Tilat ja materiaalit, jne.</p> | <p>Tuotantotila, työntekijät (mekaniikka-, sähkökokoontaminen, ohjelmistohenkilöt, projekti-insinöörit käyttöönnottoon), materiaalit, osto-osat ja alikokoontaminen ostoina. Täällä tehdään loppukokoontaminen.</p> |
| <p>5. Prosessin asiakkaat ja muut toimijat.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kaikki ne, joilla on prosessissa jokin rooli tai prosessiin kohdistuva vaatimus. <p>Ulkoiset asiakkaat Sisäiset toimijat Sidosryhmät Viranomaiset yms.</p> | <p>Projektitiimi sisäisenä asiakkaana.</p> <p>Ulkoisen asiakas odottaa saavansa valmiin laitteen.</p> <p>Valmiille laitteelle tehdään prosessikehitystä jo täällä Nurmijärvellä. Siinä sisäinen asiakas.</p> <p>Projektin johto, joka odottaa valmista tulosta. Sisäinen asiakas.</p> <p>Ulkopuolinen menetelmäkehittäjä. Ulkopuolinen asiakas.</p> <p>Viranomaisvaatimukset. Standardien täytyminen, konedirektiivit, perus byrokratia. Ulkoisen asiakas.</p> |
| <p>6. Mistä prosessi alkaa?</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ensimmäinen vaihe, ensimmäinen konkreettinen tekeminen? | <p>Kun tulee suunnittelusta tuotannosuunnitteluun. Tuotannosuunnittelu ensimmäinen vaihe. Tehdään aikataulus, työnumeroiden luonti.</p> |
| <p>7. Mihin prosessi päättyy?</p> <ul style="list-style-type: none"> - Viimeinen vaihe, viimeinen konkreettinen tekeminen? | <p>Kun todetaan, että laite toimii. Laitteen toiminnallisuuden testaus.</p> |

| | |
|---|--|
| <p>8. Koko prosessin tuotokset ulkoiselle asiakkaalle tai sisäiselle toimijalle.</p> <p>Tuote Palvelu Dokumentit Data yms.</p> | <p>Kokonainen solu tai yksittäinen työkalu (kara, nauhahiomakone tms.)</p> |
| <p>9. Koko prosessin tavoitteet</p> <ul style="list-style-type: none"> - Millainen prosessin tulee olla asiakkaan, oman henkilöstön, suorituskyvyn, ja talouden näkökulmista tarkasteltuna? <p>Prosessin sekä sen tuotosten mittarit asiakas-, henkilöstö-, prosessin suorituskyky ja talousnäkökulmista tarkasteltuna.</p> <p>Missä pitää ehdottomasti onnistua? (Prosessin alustavat menestystekijät, jotka täsmentyvät prosessin vaiheiden kriittisten kohtien löydyttyä)</p> | <p>Prosessin tavoite on tuottaa suunnitelmien mukainen laite aikatauluissa ja kustannuksissa kuin on sovittu.</p> <p>Onnistumisen tärkein tekijä on saada tuotettua sovitulla tavalla toimiva laite.</p> |
| <p>10. Prosessin arviointitapa ja palautteen hankintatapa.</p> | <p>Laitteen rakennuksen jälkeen projektiin osallistuneet henkilöt pitävät loppupalaverin, missä käydään laite pala-palata läpi ja dokumentoidaan havaitut ongelmat ja samalla kerätään kehitysehdotuksia tulevaisuuden varalle.</p> <p>Dokumentoidaan kuvien ja tekstin avulla palautetta tuotannon ongelmista.</p> <p>Prosessia ei varsinaisesti arvioida. Tehokkuutta ei pystytä mittaamaan.</p> |
| <p>11. Prosessin tulosten käsittelytapa prosessin parantamiseksi.</p> | <p>Dokumentoituja asioita analysoidaan ja palaverissa on suunnittelijat myös mukana.</p> |

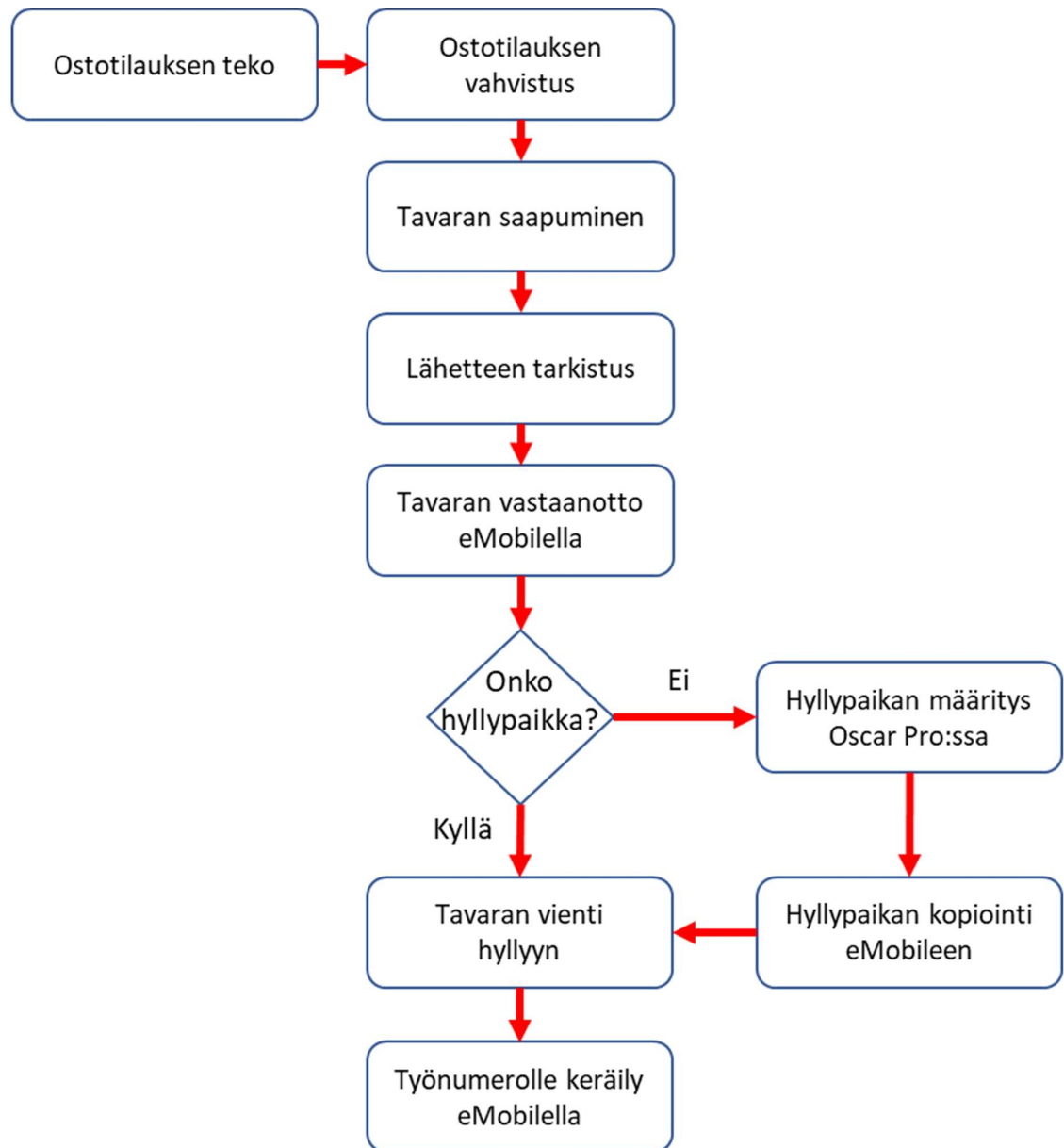
Liite 3. Flexmill Oy prosessikartta.



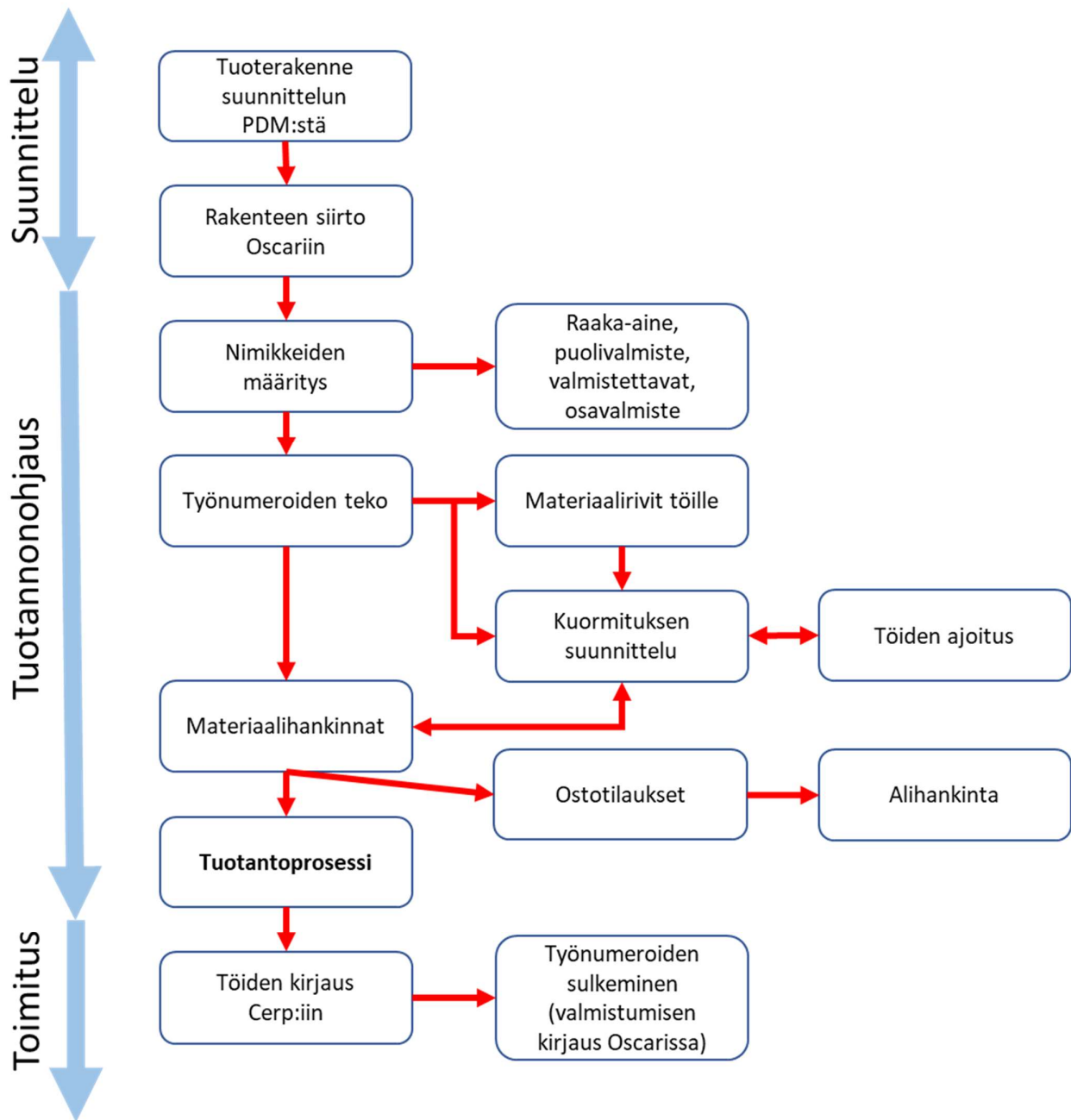
Liite 4. Tuotantoprosessin prosessikuvaus.



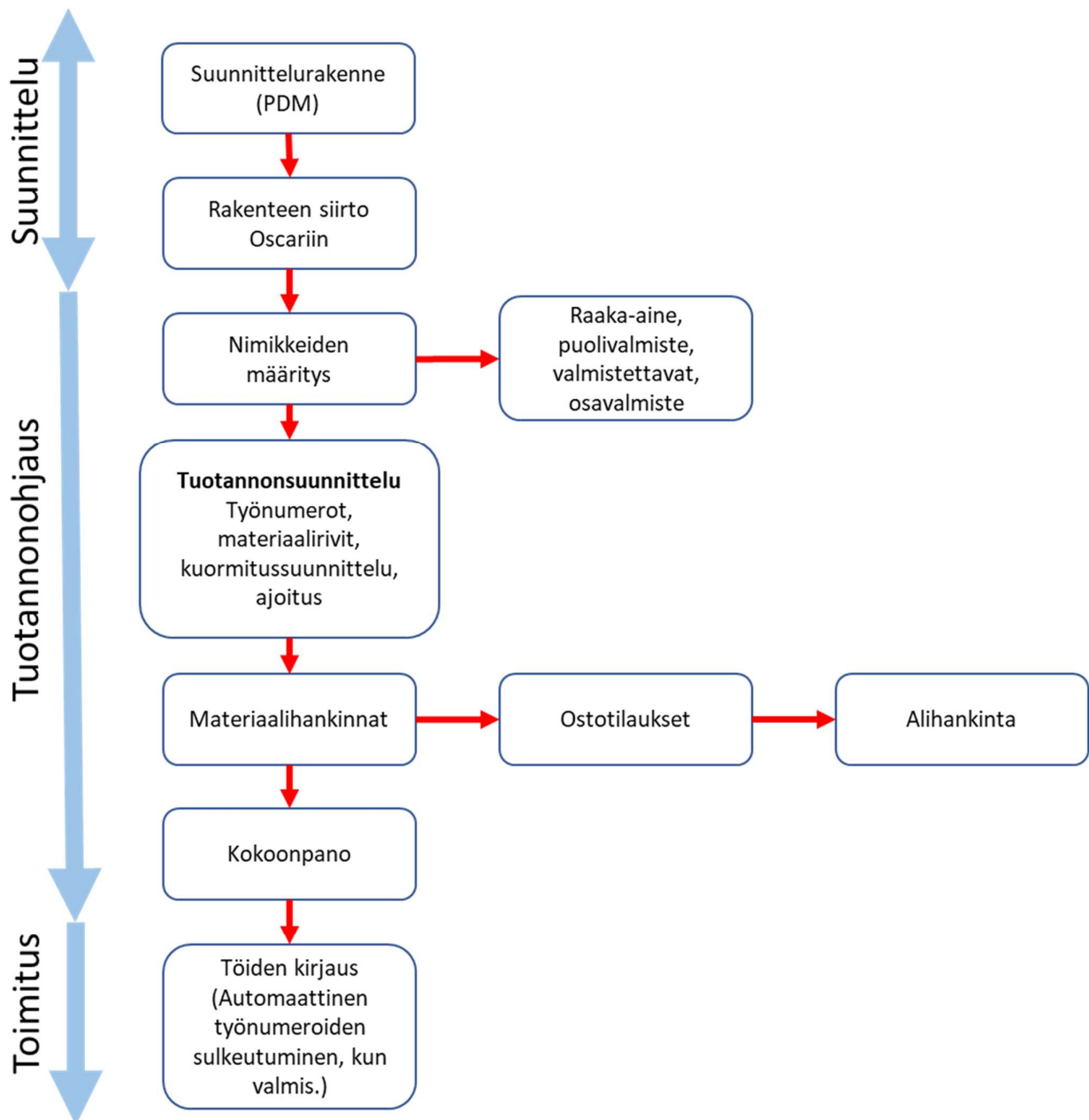
Liite 5. Tavarantoimituksen vastaanotto



Liite 6. Nykytilan ERP-prosessi tuotantotyössä.



Liite 7. Tavoitetilan ERP-prosessin kuvaus tuotannonohjauksessa.



Liite 8. Vaihtoehtoinen kirjaus

Perustiedot Valmistumisen kirjaus Materiaaliohje Kustannukset Tuotot ja kustannukset

Työnnumero F200046 Valhe 050 TEKEILLÄ Myyntitilaus Tilausivi 0 Rakenneivi Vastuhenkilö
 Asiakas A01123 Testi Asiakas Oy Päivä Yläyö
 Nimike 110 Versio
 Nimi Pääkokooppa Testi
 Varasto FM

Valmistusmäärä

Suunniteltu Varastomääri 1 PCS Toteutunut
 Tuotantomääri 1 0

| Rno | Su.kr. | Työ.nimi-1 | Su.tunnit | Tot.tunnit | Su.vmpvm | Su.henk | Henkilö | Tunnit | Turtilaji | Valm.kpl | Tot.vlm.kpl | Pvm | Vuoro | Tehtävälaji | Val |
|-----|--------|--|-----------|------------|------------|---------|---------|----------------------------|-----------|----------|-------------|------------|-------|-------------|-----|
| 5 | ELED | Electrical Design Suun. ja tot. kustannukset | 0,00 | 0,00 | 19.04.2019 | | | 0 | Norm. | 0 | 0,00 | 21.03.2019 | Aarnu | | |
| 10 | MECD | Mechanical Design Suun. ja tot. kustannukset | 0,00 | 16,00 | 19.04.2019 | | | 0 | Norm. | 0 | 0,00 | 21.03.2019 | Aarnu | | |
| 15 | RoPLC | Robot/PLC SW Development Suun. ja tot. kustannukset | 0,00 | 640,00 | 19.04.2019 | | | 0 | Norm. | 0 | 0,00 | 21.03.2019 | Aarnu | | |
| 20 | TRAVI | Travel Costs Suun. ja tot. kustannukset | 0,00 | 0,00 | 19.04.2019 | | | 0 | Norm. | 0 | 0,00 | 21.03.2019 | Aarnu | | |
| 25 | MEAS | Mechanical assembly Suun. ja tot. kustannukset | 0,00 | 0,00 | 19.04.2019 | | | 0 | Norm. | 0 | 0,00 | 21.03.2019 | Aarnu | | |
| 30 | ELEAS | Electrical Assembly Suun. ja tot. kustannukset | 0,00 | 0,00 | 19.04.2019 | | | 0 | Norm. | 0 | 0,00 | 21.03.2019 | Aarnu | | |
| 35 | DOC | Documentation Suun. ja tot. kustannukset | 0,00 | 0,00 | 19.04.2019 | | | 0 | Norm. | 0 | 0,00 | 21.03.2019 | Aarnu | | |
| 40 | PRDE | Process Development Suun. ja tot. kustannukset | 0,00 | 0,00 | 19.04.2019 | | | 0 | Norm. | 0 | 0,00 | 21.03.2019 | Aarnu | | |
| | | | 0,00 | 0,00 | | | | Kirjauksen yhteiskustannus | | 0,00 | | | | | |