

# **TOIMINNANOHJAUSJÄRJESTELMÄN JATKOKEHITTÄMINEN**

Case: Redson Oy

## Tiivistelmä

Tekijä(t) Tainala, Aliisa	Julkaisun laji Opinnäytetyö, AMK Sivumäärä 39	Valmistumisaika Kevät 2020
Työn nimi <b>Toiminnanohjausjärjestelmän jatkokehittäminen</b> Case: Redson Oy		
Tutkinto Tradenomi (AMK)		
Tiivistelmä <p>Opinnäytetyön aiheena on kohdeyrityksen toiminnanohjausjärjestelmän jatkokehittäminen. Tavoitteena oli helpottaa kohdeyrityksen tuotannosuunnittelua ja parantaa jäljitettävyyttä. Työn avulla haluttiin löytää järjestelmästä muutostarpeita ja seurata järjestelmän kehittämisen etenemistä. Järjestelmä haluttiin saada vastaamaan kohdeyrityksen tämänhetkisiä tarpeita.</p> <p>Opinnäytetyön teoreettisessa osuudessa esitellään ensin toiminnanohjausjärjestelmiä yleisesti sekä järjestelmien hyötyjä ja haittoja. Tämän jälkeen käsitellään tietojärjestelmän kehittämistä projektina.</p> <p>Tutkimus suoritettiin laadullisena tapaustutkimuksena, jonka kohdeyrityksenä oli Redson Oy. Tutkimusmenetelmänä käytettiin osallistuvaa havainnointia ja avoimia haastatteluita.</p> <p>Tutkimuksen avulla saatiin luotua kohdeyrityksen toiminnanohjausjärjestelmään kehitysehdotuksia, joiden pohjalta järjestelmää muokattiin. Opinnäytetyön kirjoittamisen aikana osa muutoksista saatiin käyttöön. Järjestelmää muokattiin esimerkiksi lisäämällä erillinen osio tuotannosuunnittelua varten, tekemällä tilauksen pakkausten määrän merkitseminen pakolliseksi ja lisäämällä uusia laitteita.</p> <p>Muutoksissa havaittiin käytön myötä pieniä ongelmia, mutta yleisesti ottaen muutoksiin oltiin todella tyytyväisiä. Suurin osa ongelmista johtui kohdeyrityksen monimuotoisesta tilauskannasta. Kohdeyrityksessä oltiin tyytyväisiä järjestelmään tehtyihin muutoksiin. Järjestelmän tulevia muutoksia varten ymmärrettiin muutosten testaamisen tärkeys. Opinnäytetyön kirjoittamisen aikaan järjestelmän kehittäminen oli vielä kesken, joten kehittämisen lopullisia tuloksia ei ollut tiedossa.</p>		
Asiasanat Toiminnanohjausjärjestelmä, tietojärjestelmä, kehittämisprojekti		

## Abstract

Author(s) Tainala, Aliisa	Type of publication Bachelor's thesis	Published Spring 2020
	Number of pages 39	
Title of publication <b>Further Development of an Enterprise Resource Planning System</b> Case: Redson Oy		
Name of Degree Bachelor of Business Administration		
Abstract <p>The subject of the thesis is the further development of the target company's ERP system. The aim of the thesis is to improve production planning and traceability. The thesis focuses on finding development proposals regarding the system and examining the development process.</p> <p>The theoretical part of the study first focuses on ERP systems in general and the advantages and disadvantages of ERP systems. The second theoretical section focuses on the process of further developing information systems.</p> <p>The empirical study was carried out as a qualitative case study commissioned by Redson Oy. The data was obtained by participatory observation and in-depth interviews.</p> <p>Some of the development proposals were carried out into system modifications. During the writing of the thesis, some modifications were implemented into the system. For example, a separate section for production planning was added, defining an order's number of packages was made mandatory and new machines were added to the system.</p> <p>There were some issues with the modifications, but most of them could be explained by the versatility of the target company's orders. According to the results of the study, the modifications made to the system were successful. The target company stated that they were very pleased with the development project. The importance of testing the modifications before implementation was understood after the first modifications were implemented. At the time of writing the thesis, the development process was still on-going, so any final results of the development were unobtainable.</p>		
Keywords ERP, information system, development project		

## SISÄLLYS

1	JOHDANTO .....	1
1.1	Opinnäytetyön tausta .....	1
1.2	Opinnäytetyön tavoitteet ja rajaukset .....	1
1.3	Tutkimusmenetelmät .....	2
1.4	Opinnäytetyön rakenne .....	2
2	TOIMINNANOHJAUSJÄRJESTELMÄT .....	4
2.1	Toiminnanohjausjärjestelmän moduulit .....	4
2.2	Toiminnanohjausjärjestelmien toteutus .....	5
2.2.1	Toiminnanohjausjärjestelmät pk-yrityksissä .....	6
2.2.2	Toiminnanohjausjärjestelmän hyödyt .....	7
2.2.3	Toiminnanohjausjärjestelmän haitat .....	10
3	TOIMINNANOHJAUSJÄRJESTELMÄN JATKOKEHITTÄMINEN .....	12
3.1	Jatkokehittämisen syyt .....	12
3.2	Kehittäminen osana ylläpitoa .....	12
3.3	Kehittämiprojektin roolit .....	17
3.4	Jatkokehittämisen riskit ja haasteet .....	18
4	CASE: REDSON OY .....	20
4.1	Kohdeyritys .....	20
4.2	Tutkimuksen tavoitteet ja toteutus .....	20
4.3	Toiminnanohjausjärjestelmän kehitysprojekti .....	21
4.4	Muutokset .....	22
4.5	Johtopäätökset .....	30
5	YHTEENVETO .....	34
	LÄHTEET .....	36

# 1 JOHDANTO

## 1.1 Opinnäytetyön tausta

Toiminnanohjausjärjestelmät ovat tietojärjestelmiä, joiden tarkoituksena on toimia koko liiketoiminnan tukena. Toiminnanohjausjärjestelmän etuna on yhtenäinen tietokanta, jonka avulla kaikkia liiketoiminnan osa-alueita pystytään hallitsemaan samassa järjestelmässä. Järjestelmän yhteen osaan tehty muutos päivittää tiedot automaattisesti koko järjestelmään. (Silver, Pyke & Thomas 2017, 566.) Yritykset eivät ole ainoita toiminnanohjausjärjestelmien käyttäjiä, vaan niiden lisäksi järjestelmiä käytetään esimerkiksi kunnissa.

Toiminnanohjausjärjestelmien käyttöönotosta ja sen haasteista puhutaan paljon. Vähemmälle huomiolle jää järjestelmän ylläpito, joka on kuitenkin olennainen osa järjestelmän elinkaarta. Järjestelmän ylläpitoon voi kuulua järjestelmän jatkokehittäminen, jossa järjestelmää muokataan tai siihen lisätään toimintoja tai poistetaan turhia. Toiminnanohjausjärjestelmän jatkokehittäminen voi olla olennainen osa kehittyvää liiketoimintaa. Olemassa oleva toiminnanohjausjärjestelmä ei välttämättä vastaa käyttäjän tarpeisiin pitkiä aikoja kerralla, vaan järjestelmää on kehitettävä jatkuvasti liiketoiminnan mukana. Ei voida sanoa, että kaikkien on kehitettävä toiminnanohjausjärjestelmänsä. Jotkut liiketoiminnan harjoittajat voivat löytää tarpeisiinsa sopivan järjestelmän, jota ei juurikaan tarvitse muokata. Kun järjestelmää otetaan käyttöön, ei voida kuitenkaan varmuksi tietää, tarvitaanko tulevaisuudessa jatkokehittämistä. Yrityksen liiketoiminta voi muuttua muotoaan nopeastikin sellaiseksi, että järjestelmä ei enää vastaa muuttuneen liiketoiminnan tarpeisiin. Toiminnanohjausjärjestelmän tulisi tukea liiketoiminnan kehittymistä (Karjalainen, Blomqvist & Suolanen 2001, 20).

## 1.2 Opinnäytetyön tavoitteet ja rajaukset

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on kohdeyrityksen toiminnanohjausjärjestelmän jatkokehittäminen osana toiminnanohjausjärjestelmän ylläpitoa. Opinnäytetyön kohdeyrityksenä on Hollolassa toimiva alihankintayritys. Opinnäytetyön tavoitteena on helpottaa kohdeyrityksen tuotannosuunnittelua ja tehostaa jäljitettävyyttä, sekä saada toiminnanohjausjärjestelmä päivitettyä vastaamaan kohdeyrityksen tämän hetken tarpeita.

Opinnäytetyö keskittyy pääosin tuotannosuunnitteluun ja tuotannoseurannan tehostamiseen toiminnanohjausjärjestelmässä. Opinnäytetyössä käydään läpi myös muutosten onnistumista siltä osin, kuin muutoksia on saatu käyttöön.

### 1.3 Tutkimusmenetelmät

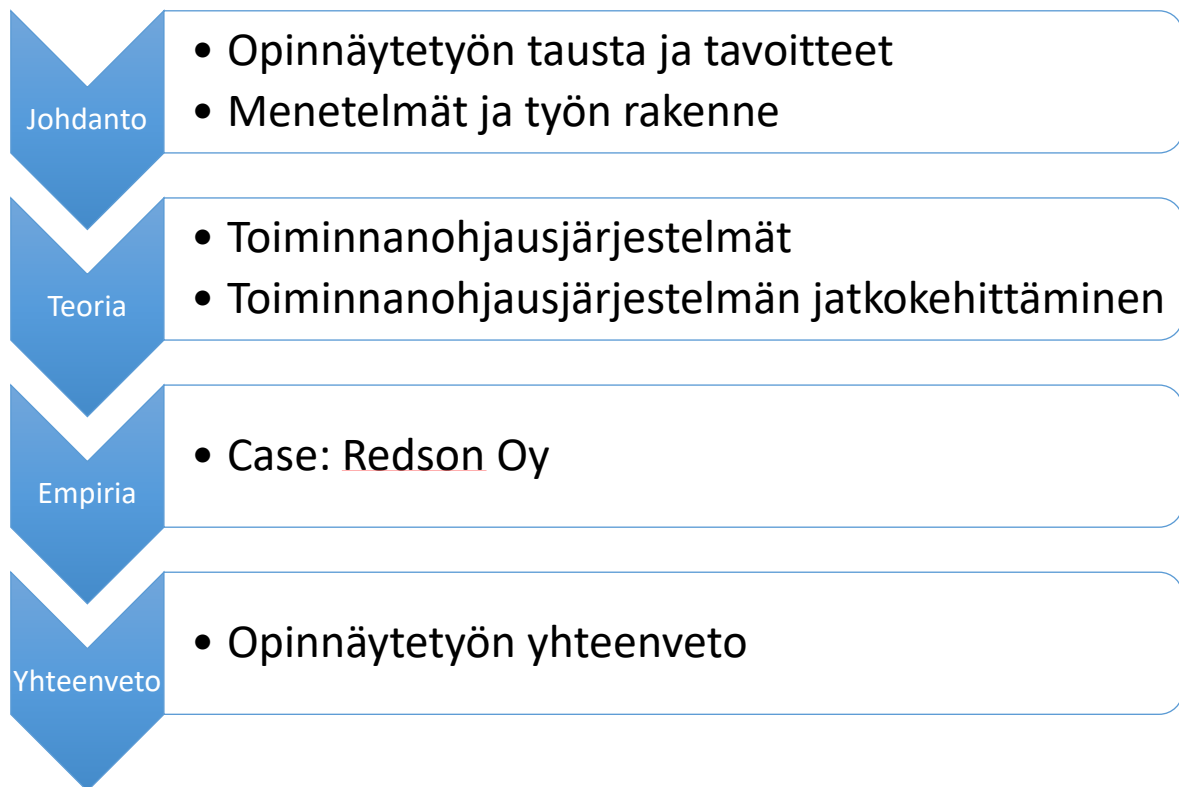
Tutkimus suoritetaan kvalitatiivisena, eli laadullisena, tapaustutkimuksena. Tapaustutkimus voi kohdistua esimerkiksi yritykseen, sen osaan, tuotteeseen, palveluun tai prosessiin. Tapaustutkimus on hyvä kehittämistyön lähestymistapa, kun kehittämisen tavoitteena on ymmärtää kohdetta ja tehdä kehittämissuhteita. (Ojasalo, Moilanen & Ritalahti 2014, 52.)

Tutkimusmenetelmänä käytetään osallistuvaa havainnointia sekä avoimia haastatteluja. Osallistuvassa havainnoinnissa tutkija on osana tutkittavaa toimintaa. (Hirsjärvi, Remes & Sajavaara 2009, 216). Opinnäytetyössä käytetty havainnointi on strukturoimatonta, eli havainnoitavaa ongelmaa ei ole jäsennelty etukäteen ennen havainnoinnin aloittamista. Strukturoimattoman havainnoinnin etuna on se, että kohdetta havainnoidaan enemmän ja monipuolisemmin kuin strukturoidussa havainnoinnissa. (Ojasalo ym. 2014, 116.) Työn haastattelutyypiksi valittiin avoin haastattelu, sillä se on haastattelutyypeistä kaikkein lähimpänä normaalia keskustelua. Avoimessa haastattelussa kysymyksiä ei määritetä etukäteen, eikä haastattelu seuraa kiinteää runkoa. (Hirsjärvi ym. 2009, 209.)

Opinnäytetyön taustalla on myös kirjoittajan usean vuoden työskentely kohdeyrityksessä. Työskentelyn kautta toiminnanohjausjärjestelmästä on muodostunut käyttökokemusta, ja näkemystä järjestelmän muutostarpeista.

### 1.4 Opinnäytetyön rakenne

Tämän opinnäytetyön rakenne koostuu viidestä pääluvusta, jotka ovat johdanto, toiminnanohjausjärjestelmät, toiminnanohjausjärjestelmän jatkokehittäminen, case-osuus ja yhteenveto. Opinnäytetyön rakenne esitellään kuviossa 1.



Kuvio 1. Opinnäytetyön rakenne

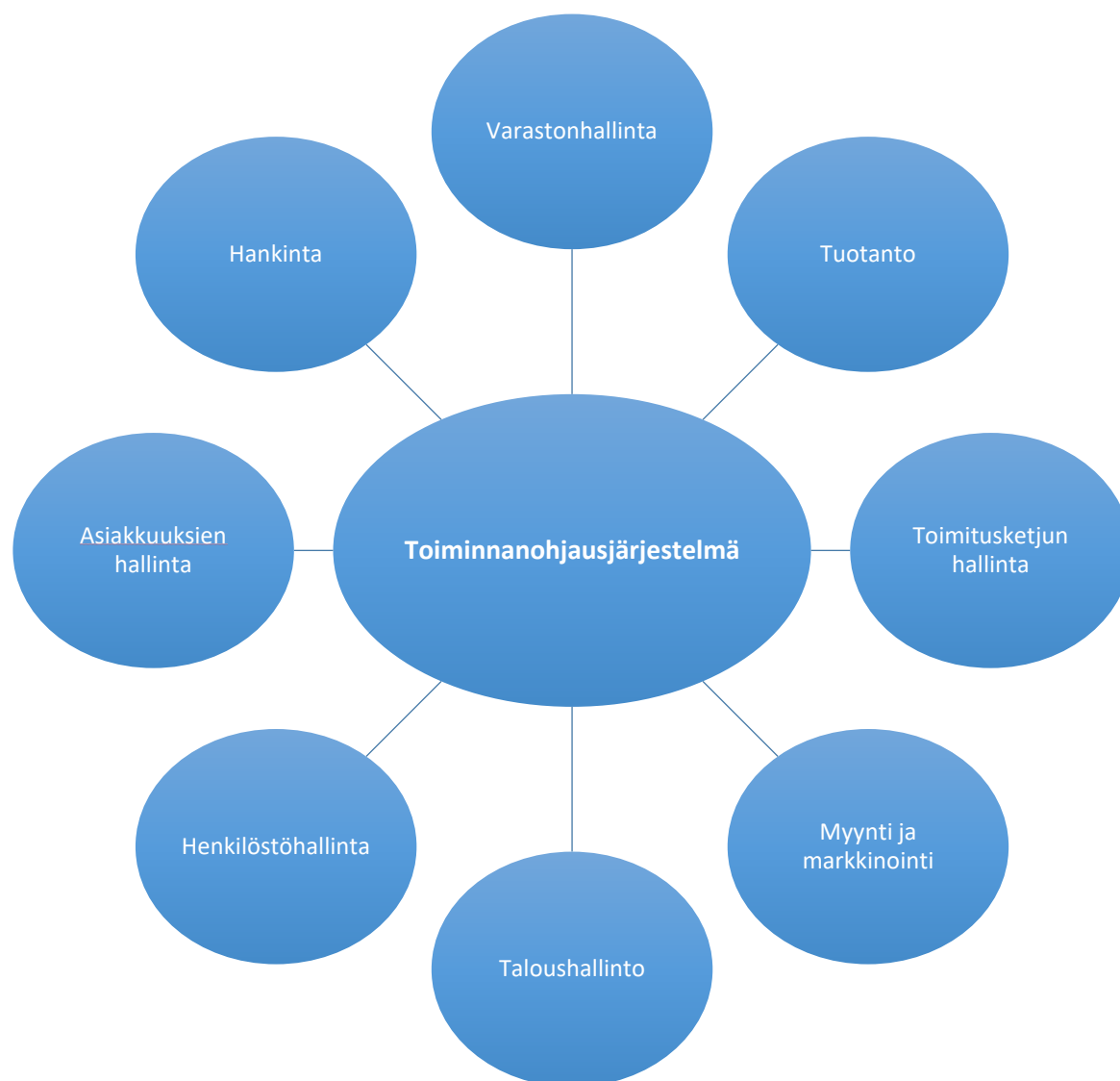
Johdannossa käsitellään opinnäytetyön taustat, tavoitteet, rajaukset sekä työn rakenne. Ensimmäisessä teorialuvussa käsitellään toiminnanohjausjärjestelmiä yleisesti, toiminnanohjausjärjestelmien erikoispiirteitä pk-yrityksissä, sekä toiminnanohjausjärjestelmien hyötyjä ja haittoja. Toisessa teorialuvussa käsitellään toiminnanohjausjärjestelmän jatkokehittämistä projektina ja sen syitä ja haasteita. Tietoperustan jälkeen seuraa työn empiirinen osuus, jossa esitellään kohdeyritys ja kohdeyrityksen toiminnanohjausjärjestelmän kehittämisen taustat. Luvussa käydään läpi kehittämisprosessin etenemistä. Kehittämisprosessin jälkeen tarkastellaan järjestelmään tehtyjä ja suunniteltuja muutoksia ja arvioidaan niiden onnistumista. Sen jälkeen esitellään johtopäätöksiä sekä jatkotutkimusideoita. Samassa luvussa arvioidaan vielä tutkimuksen validiteettia, reliabiliteettia ja objektiivisuutta. Opinnäytetyön viimeisenä lukuna on yhteenveto.

## 2 TOIMINNANOHJAUSJÄRJESTELMÄT

### 2.1 Toiminnanohjausjärjestelmän moduulit

ERP (Enterprise Resource Planning) -järjestelmät, eli toiminnanohjausjärjestelmät, ovat tietojärjestelmiä, joilla pyritään yhdistämään kaikki organisaation ydintoiminnot yhteen tietokantaan (Logistiikan maailma 2019). Toiminnanohjausjärjestelmät koostuvat eri liiketoiminnan osa-alueiden moduuleista, eli sovelluksista (kuvio 2). Moduulit vaihtelevat hieman käyttäjästä ja ohjelmistontarjoajasta riippuen. (Information Resources Management Association 2013, 320–321.) Toiminnanohjausjärjestelmän moduuleita voidaan yleensä valita käyttöön käyttäjän tarpeiden mukaan. Suositujia moduuleja ovat esimerkiksi taloudenhallinta, varastonhallinta, myynti, hankinta ja henkilöstöhallinta (Magal & Word 2012, 25).





Kuvio 2. ERP-järjestelmän yleisimpiä moduuleita (mukaillen Stevenson 2014, 517)

Tämän opinnäytetyön kehittämistavoitteet keskittyvät lähinnä tuotantoon ja sen suunnitteluun. Tuotannon asettamat vaatimukset järjestelmälle ovat kuitenkin vain osa kokonaisuutta, jonka kaikki toiminnanohjauksen osa-alueet muodostavat (Vilpola & Terho 2008, 15). Tuotantoyrityksessä tuotantoon liittyvät moduulit ovat avainasemassa toiminnanohjausjärjestelmässä. Tuotantoprosessiin liittyy tuotannosuunnittelun lisäksi myös esimerkiksi varastohallinnan ja toimitusketjun hallinnan moduulit. (Sagegg & Alfnes 2020, luku 2.4.3.)

## 2.2 Toiminnanohjausjärjestelmien toteutus

Toiminnanohjausjärjestelmät ovat jaettavissa kolmeen eri toteutusluokkaan: räätälöityihin, esikonfiguroituihin ja parametroitaviin sekä standardeihin järjestelmiin. Nimensä mukaisesti räätälöitävät järjestelmät luodaan tilaajan tarpeiden mukaan. Standardijärjestelmä on

sellaisenaan toimitettava järjestelmä, johon syötetään korkeintaan asiakkaan perusdata. Esikonfiguroidut ja parametroitavat järjestelmät luodaan standardijärjestelmän pohjalta valitsemalla tilaajan tarvitsemat moduulit ja virittämällä järjestelmä tilaajan tarpeiden mukaiseksi. Käytännössä rajanveto eri toteutusluokkien välille on kuitenkin vaikeaa, sillä usein esimerkiksi standardijärjestelmää joudutaan muokkaamaan ainakin vähän, ja räätälöidyn järjestelmän pohjalla puolestaan uusiokäytetään aikaisemmin toteutettuja moduuleja tai komponentteja. (Kettunen & Simons 2001, 129.) Esikonfiguroituja ja parametroitavia järjestelmiä voidaan ajatella muokattuina järjestelminä, jos niitä varten ei jouduta luomaan uutta ohjelmakoodia. Mikäli uutta ohjelmakoodia joudutaan luomaan, on kyseessä räätälöity järjestelmä. Räätälöinti on kallista ja se vaikeuttaa järjestelmän päivittämistä. (Vilpola & Kouri, 2006, 15.) Järjestelmän räätälöintiin kuitenkin päädytään monissa tapauksissa sen takia, että järjestelmä ei räätälöimättömänä mukaudu totuttuihin liiketoimintaprosesseihin, joita ei haluta muuttaa (Hustad, Haddara & Kalvenes 2016, 437). Järjestelmän toteutustapa voi riippua myös käyttäjäorganisaatiosta. Toisille organisaatiolle sopisi mikä tahansa toteutustapa, toisten on valittava täysin räätälöity ohjelma esimerkiksi turvallisuusvaatimusten takia. (Forselius 2013, 56.)

”Mitä vähemmän räätälöintiä, sen vähemmän ongelmia” (Vänskä 2017).

Toiminnanohjausjärjestelmiä tuottavia palveluntarjoajia on monia. Eri järjestelmissä on paljon eroja tuottajasta riippuen. Toimivalla toiminnanohjausjärjestelmällä on kuitenkin hyvä olla ainakin seuraavat ominaisuudet (Hill & Hill 2012, 433–434):

- Modulaarinen rakenne
- Monitoimisuus
- Ajantasainen tiedonsiirto moduulien välillä
- Ennakoitavuus

Järjestelmätoimittajan huolellisella valitsemisella voidaan minimoida toiminnanohjausjärjestelmäprojektin riskejä, eikä päätöstä tulisi tehdä hätiköidysti (Oscar 2019). Yhdelle yritykselle moitteettomasti toimiva toiminnanohjausjärjestelmä voisi olla toiselle yritykselle täysi katastrofi. Yrityksen liiketoiminnan ja toimialan erikoispiirteet vaikuttavat siihen, millainen toiminnanohjausjärjestelmä sille sopii. Yritysten lisäksi toiminnanohjausjärjestelmiä voivat käyttää myös esimerkiksi julkiset tahot (McGaughey & Gunasekaran 2007).

### 2.2.1 Toiminnanohjausjärjestelmät pk-yrityksissä

Ensimmäiset toiminnanohjausjärjestelmät luotiin 1980-luvulla vastaamaan pääasiassa suurten yritysten tarpeisiin. Sen aikaiset toiminnanohjausjärjestelmät olivat toimivia, mutta

niissä oli paljon nykyistä vähemmän mukauttamisvaraa, kuten räätälöintimahdollisuuksia tai laajennusosia. (Jacob 2014.)

Toiminnanohjausjärjestelmien suosio on laajentunut suurista yrityksistä pieniin ja keski-suuriin yrityksiin eli pk-yrityksiin. Pk-yrityksiksi lasketaan sellaiset yritykset, joissa on alle 250 työntekijää ja joko taseen loppusumma on alle 43 miljoonaa euroa, tai liikevaihto vuodessa on alle 50 miljoonaa euroa. Pk-yritykseksi laskettavan yrityksen on myös oltava riippumaton, eli sen osakkeista tai pääomasta maksimissaan 25 prosenttia saa kuulua yrityksille, jotka eivät täytä pk-yrityksen määritelmää. (Tilastokeskus 2020.) Toiminnanohjausjärjestelmien suosio on kasvanut tasaisesti muutaman viime vuoden aikana. Vuonna 2019 toiminnanohjausjärjestelmää käytti 43 prosenttia sellaisista yrityksistä, joissa työskenteli yli kymmenen ihmistä. (Suomen virallinen tilasto 2019.)

Monien toiminnanohjausjärjestelmien rakenne on selvästi suunniteltu suuremmille yrityksille, joissa kaikille toiminnoille on omat osastonsa, joilla on omat työntekijänsä. Erityisesti pienemmille pk-yrityksille on tyypillistä, että sama työntekijä hoitaa useampia tehtäviä, eikä ole erikoistunut mihinkään tiettyyn tehtävään. Pk-yrityksen toimintoihin sopivan toiminnanohjausjärjestelmän löytäminen ja käyttöönotto voi olla haastavaa. (Kettunen & Simons 2001, 45.) Pk-yritysten kohdalla toiminnanohjausjärjestelmän joustavuuden merkitys on suuri. Pk-yrityksen toiminta voi muuttua tai kasvaa nopeasti, jolloin järjestelmän on pysyttävä muutoksissa mukana. Joustavassa järjestelmässä pitäisi olla rajapinnat, joiden avulla järjestelmään pystytään tarvittaessa integroimaan uusia ohjelmistoja. (Visma 2016.)

Pk-yrityksillä on toiminnanohjausjärjestelmien suhteen yleensä suuria yrityksiä rajallisemmat resurssit, sillä toiminnanohjausjärjestelmän hankkiminen ja muokkaaminen tarpeita vastaavaksi on kallista ja aikaa vievää (Visma 2016). Valmiissa toiminnanohjausjärjestelmissä on monesti liikaa toimintoja pk-yrityksen tarpeisiin (Kumpulainen 2018). Toiminnanohjausjärjestelmät voivat olla muokattuinkin liian jäykkiä pk-yritysten muuttuvaan ja monimuotoiseen toimintaympäristöön (Kettunen & Simons 2001, 48). Pk-yritysten on syytä harkita toiminnanohjausjärjestelmäprojektiin ryhtymistä tarkasti monesta näkökulmasta, sillä se ei välttämättä ole viemänsä pääoman ja ajan arvoista (Information Resources Management Association 2013, 624).

### 2.2.2 Toiminnanohjausjärjestelmän hyödyt

Toiminnanohjausjärjestelmiä otetaan käyttöön monista syistä. Käyttöön kuitenkin yleensä houkuttavat järjestelmän liiketoiminnalle tarjoamat hyödyt (kuvio 3).

# Hyödyt

- Tuottavuuden parantuminen
- Reaaliaikaisuus
- Parantunut asiakastyytyväisyys
- Toimintojen integrointi

Kuvio 3. Toiminnanohjausjärjestelmän hyötyjä

Yrityksen toimintaan ja tuottavuuteen voidaan saavuttaa merkittäviä parannuksia toiminnanohjausjärjestelmällä. Sen avulla monet manuaalisesti suoritettavat tehtävät ovat automatisoitavissa (Ray 2011, 6). Automatisoinnin myötä pienennetään virheenmahdollisuuksia, kun käsin suoritettavat tehtävät vähenevät, eikä samoja tietoja tarvitse syöttää useaan kertaan (Redocap 2019). Parhaimmillaan toiminnanohjausjärjestelmän ansiosta yritys kykenee tehostamaan toimintaansa ja pienentämään liiketoiminnan kulujaan. Jotta toiminnanohjausjärjestelmällä saadaan tehostettua tuottavuutta, sen on sovittava yrityksen liiketoimintaan (Kettunen & Simons 2001, 192).

Toiminnanohjausjärjestelmän avulla kaikki tapahtuu samassa ohjelmistossa, ja tiedonsiirto on automaattista liiketoiminnan eri osa-alueiden välillä. Tietoja ei siis tarvitse syöttää moneen eri järjestelmään, eikä ylläpidettävänä ole monia eri järjestelmiä (Monk & Wagner 2009, 33). Toiminnanohjausjärjestelmän joustavuudesta on hyötyä, kun koko organisaatio tuotannosta taloushallintoon voi käyttää samaa ohjelmistoa. Toiminnanohjausjärjestelmän avulla monikansallisen yrityksenkään ei tarvitse huolehtia esimerkiksi toimimisesta eri valuutoilla tai kielillä (Parthasarthy 2007, 2). Toiminnanohjausjärjestelmässä yritystoiminnan tärkeät tiedot pysyvät samassa paikassa, josta ne eivät katoa, eikä ulkopuolisilla ole niihin pääsyä. Järjestelmän avulla voidaan välttää myös tiedon henkilöitymistä. (Redocap 2019.)

Tiedon liikkuesssa ajantasaisesti liiketoiminnan suunnittelu helpottuu toiminnanohjausjärjestelmän myötä, mikä voi lisätä liiketoimintaprosessien tehokkuutta (Stevenson 2014, 522). Tilauksen läpimenoaika voi lyhentyä huomattavasti toiminnanohjausjärjestelmän avulla (Parthasarthy 2007, 3). Myös tilauksen seuraaminen helpottuu, kun samasta järjestelmästä löytyy tilauksen koko elinkaari tarjouksesta toimitukseen ja laskutukseen asti. Tilauksiin on tarvittaessa helppo palata myöhemmin.

Reaaliaikaisuus liittyy myös toiminnanohjausjärjestelmästä saataviin raportteihin. Raporttien avulla on helppoa seurata liiketoiminnan kannattavuutta tai kannattamattomuutta ajantasaisesti, jolloin mahdollisia muutoksia voidaan tehdä ajoissa. Toiminnanohjausjärjestelmän avulla saa liiketoiminnasta tarkempaa analyysiä, kuin pelkästään kirjanpidon talousraporteista. (Redocap 2019.)

Vaikka asiakkaat eivät olekaan suoraan kontaktissa toiminnanohjausjärjestelmän kanssa voidaan sen avulla kehittää asiakkuuksien hallintaa. Toiminnanohjausjärjestelmän avulla saadaan ylläpidettyä asiakkuuksien hallinnan kannalta tärkeitä tietokantoja, kuten hinnastoja, asiakastietoja ja varastosaldoja. Hyvin toteutettu toiminnanohjausjärjestelmä tukee asiakkuuksien hallintaa monin tavoin ja sen avulla voidaan parantaa asiakaskokemusta. (Anttila 2017.) Kehittyneen asiakkuuksien hallinnan myötä yritys pääsee enemmän perillä asiakasprosesseistaan, minkä seurauksena yritys pystyy kehittämään myyntiään helpommin (Redocap 2019).

Tänä päivänä kaiken ollessa internetissä, myös toiminnanohjausjärjestelmät siirtyvät koko ajan enemmän pilvipalveluiksi. Pilvipohjaiseen järjestelmään siirtymällä voidaan mahdollisesti päästä eroon joistain perinteisten toiminnanohjausjärjestelmien vioista ja ongelmista. Pilvipohjainen järjestelmä on helposti käytettävissä mistä tahansa, ja sen kustannukset jäävät usein perinteistä järjestelmää huomattavasti pienemmiksi. (Al-Johani & Youssef 2013, 3.) Pilvipohjaisen toiminnanohjausjärjestelmän myötä voidaan myös päästä eroon turhasta paperityöstä (Redocap 2019). Pilvipohjaiset toiminnanohjausjärjestelmät päivittyvät ajantasaisesti ja automaattisesti ja näin järjestelmän mahdolliset uudet ominaisuudet ovat heti käyttökelpoisia. Perinteisten palvelin pohjaisten toiminnanohjausjärjestelmien päivittämien on hidasta ja kallista. (Kiili 2017.)

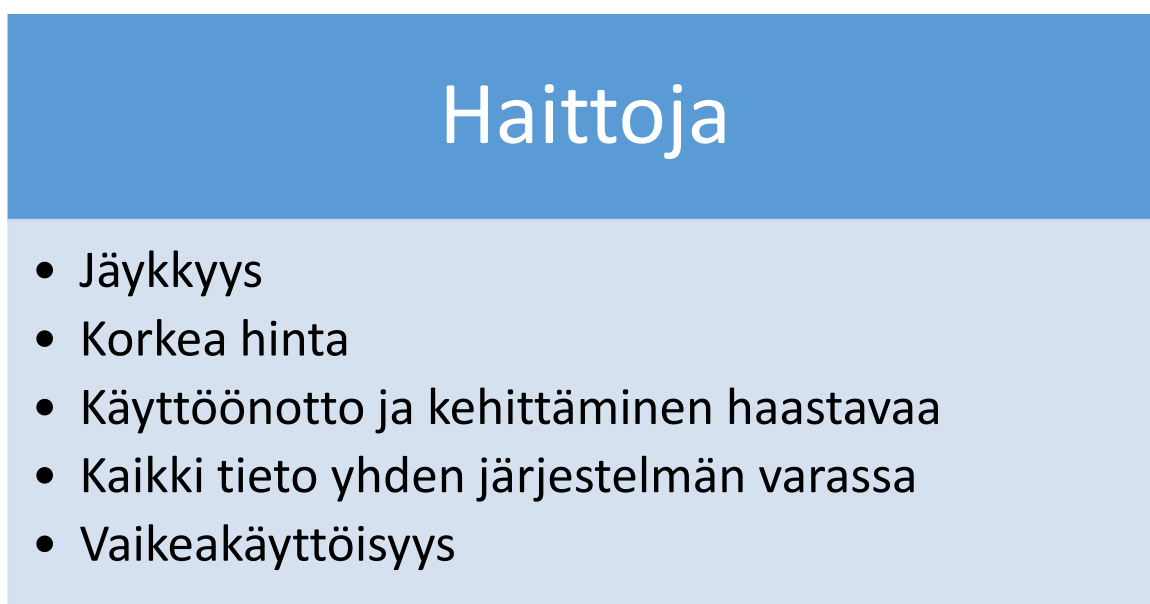
Toiminnanohjausjärjestelmän avulla voidaan myös kiinnittää huomiota liiketoiminnan ympäristövaikutuksiin ja energiankulutukseen liiketoimintaprosessien eri vaiheissa. Oikean järjestelmän avulla energiankulutusta ja negatiivisia ympäristövaikutuksia voidaan pienentää. Toiminnanohjausjärjestelmän avulla voidaan optimoida esimerkiksi kuljetuksia ja varastonhallintaa. (Nieminen 2008, 10.) Vastuullisuuden ja ympäristöystävällisyyden merkitys yritystoiminnassa on tänä päivänä suuri ja toiminnanohjausjärjestelmällä niitä voidaan tehostaa.

Yrityksen on mahdollista saavuttaa rahallisia säästöjä toiminnanohjausjärjestelmän tuomien hyötyjen avulla. Säästöjä voidaan saavuttaa esimerkiksi parantuneella varastonhallinnalla ja toimintojen automatisoinnilla, jolla säästetään työaikaa (Pelser 2016). Toiminnanohjausjärjestelmän myötä saatavia säästöjä voi kuitenkin olla hankalaa laskea, sillä muutokset voivat tapahtua hitaasti tai olla vaikeasti laskettavissa (Monk & Wagner 2009,

35). Toiminnanohjausjärjestelmän avulla voidaan lisätä yrityksen arvoa myös esimerkiksi sijoittajien näkökulmasta. Toiminnanohjausjärjestelmä voi helpottaa myös yrityksen omistajanvaihdosta, kun kaikki tarvittavat tiedot löytyvät samasta paikasta. (Redocap 2019.) Toiminnanohjausjärjestelmä voi siis maksaa itsensä ajan myötä takaisin korkeasta hinnasta huolimatta.

### 2.2.3 Toiminnanohjausjärjestelmän haitat

Toiminnanohjausjärjestelmää harkitessa täytyy järjestelmän ominaisuuksia arvioida monipuolisesti. Järjestelmässä on tietenkin hyötyjen lisäksi myös negatiivisia puolia (kuvio 4).



Kuvio 4. Toiminnanohjausjärjestelmän haittoja

Osalla toiminnanohjausjärjestelmän eduista on myös haittapuolensa. Yksi toiminnanohjausjärjestelmän suurimmista hyödyistä, eli eri toimintojen integrointi, voi myös osoittautua ongelmalliseksi käytännössä. Vastuualueet voivat sumentua, kun toimintojen rajat eivät enää ole yhtä selkeitä kuin aiemmin. (Oz 2009, 105.) Yhtäläisen tiedonsiirron myötä mahdollisten virheiden korjaaminen muuttuu hankalammaksi (Olson & Desheng 2008, 213).

Pk-yritykset eivät suinkaan ole ainoita tahoja, jotka törmäävät ongelmiin toiminnanohjausjärjestelmän käyttöönoton kanssa. Käyttöönottoprosessi on harvalle yritykselle täysin ongelmaton. Toiminnanohjausjärjestelmän käyttöönotto voi viedä ennakoitua enemmän aikaa ja rahaa. (Monk & Wagner 2009, 37.) Toiminnanohjausjärjestelmän käyttöönottoprojektin kesto on yleensä useita kuukausia, mutta se voi venähtää myös useiksi vuosiksi (Stevenson 2014, 516). Jos toiminnanohjausjärjestelmän käyttöönottoa ei ole suunniteltu tarkasti ja realistisesti, ovat ongelmatkin todennäköisempiä. On myös mahdollista, ettei

toiminnanohjausjärjestelmä pysty vastaamaan yrityksen tarpeisiin, vaikka alun perin niin olisi uskottu (Oz 2009, 105).

Toiminnanohjausjärjestelmän käyttöönotto on kallista. Ohjelmistokulut ovat jo itsessään kalliita, mutta projektin kulut eivät jää siihen. Itse käyttöönottoprojektiin kuuluu paljon henkilötyötunteja, jonka jälkeen vielä koko henkilöstö on koulutettava uuden ohjelmisto käyttöön. Yrityksen tuottavuus myös laskee yleensä ainakin hetkellisesti toiminnanohjausjärjestelmän käyttöönottoa seuraavina viikkoina ja kuukausina. (Monk & Wagner 2009, 200.) Kuluja voi tulla ohjelman käyttöönoton lisäksi myöhemmin todennäköisesti eteen tulevista päivityksistä ja muutoksista (Stevenson 2014, 519). Toiminnanohjausjärjestelmän myötä on mahdollista saavuttaa säästöjä, mutta usein sitä ei käytännössä tapahdu. Yritys ei välttämättä onnistu järjestelmän hankkimisvaiheessa ilmaisemaan kaikkia tarpeitaan, tai sen liiketoiminnan muuttumista ei voida ennakoida. Tällöin järjestelmää on muokattava, mikä aiheuttaa jälleen lisäkuluja. (Olson & Desheng 2008, 214.) Toiminnanohjausjärjestelmä ei välttämättä ole hintansa arvoinen kaikille yrityksille.

Jäykkyys on yksi toiminnanohjausjärjestelmän suurimmista ongelmista. Toiminnanohjausjärjestelmissä ei aina ole tarpeeksi joustovaraa yrityksen tarpeisiin, vaan yrityksen on muutettava omaa toimintaansa sopimaan toiminnanohjausjärjestelmään. Erityisesti poikkeustilanteissa toiminnanohjausjärjestelmät eivät kykene joustamaan. (Olson & Desheng 2008, 213.) Toiminnanohjausjärjestelmät eivät monissa yrityksissä pysty joustamaan tarpeeksi yrityksen toiminnan ja toimintaympäristön muutoksiin (Kettunen & Simons 2001, 49). Joissain tapauksissa myös organisaation olemassa olevia toimintamalleja voidaan joutua muokkaamaan vastaamaan toiminnanohjausjärjestelmää (Slack, Brandon-Jones & Johnston 2016). Toiminnanohjausjärjestelmän jäykkyys voi vähentää yrityksen innovatiivisuutta, kun järjestelmässä ei ole joustoa kokeiluihin ja improvisointiin (Kallinikos 2004). Toiminnanohjausjärjestelmät voivat toimia hyvin normaalikäytössä, mutta muutostilanteissa niiden jäykkyys voi osoittautua haasteeksi (Aalto 2012, 30).

### 3 TOIMINNANOHJAUSJÄRJESTELMÄN JATKOKEHITTÄMINEN

#### 3.1 Jatkokehittämisen syyt

Yrityksen liiketoiminta vaatii ajoittain kehittämistä, jotta se voi säilyä kilpailukykyisenä ja tehokkaana. Liiketoiminnan taustalla on yleensä jokin tietojärjestelmä, kuten toiminnanohjausjärjestelmä, jonka kehittäminen on osa liiketoiminnan kehittämistä. (Väisänen 2018.) Liiketoiminnan tulevaisuuden ennakoiminen on mahdotonta, joten aiemmin yrityksen tarpeisiin hyvin vastannut tietojärjestelmä voi nopeasti olla sopimaton.

Jos nykyinen toiminnanohjausjärjestelmä ei enää sellaisenaan vastaa yrityksen tarpeisiin, jää yritykselle kaksi vaihtoehtoa. Joko sen on kehitettävä vanhaa järjestelmää tai vaihdettava kokonaan uuteen. Monet toiminnanohjausjärjestelmään liittyvistä ongelmista on usein ratkaistavissa esimerkiksi laajentamalla järjestelmää tai tekemällä teknisiä muutoksia. (Visma Suunta 2020.)

Toiminnanohjausjärjestelmän vaihtaminen toiseen on haastava prosessi. Siksi kannattaa-kin tarkasti selvittää pystyykö vanhaa järjestelmää muuttamaan. Tietokantojen siirtäminen vanhentuneesta järjestelmästä uuteen voi olla mahdotonta (Pervilä 2019). Jos päädytään vaihtamaan uuteen järjestelmään, on prosessiin syytä varautua huolella. Jotta saadaan uusi järjestelmä toimimaan vanhaa paremmin, käyttäjien on oltava vaihtoprosessissa tiiviisti mukana haluttujen ominaisuuksien saavuttamiseksi. Henkilöstöressurssien lisäksi vaihtoprojekti vie aina myös paljon rahaa. (Visma 2020.)

Toiminnanohjausjärjestelmän käyttöönotto on kallista, mutta kuluilta ei voida välttyä myöhemminkään. Koistisen (2002, 28) mukaan suurin osa tietojärjestelmien kuluista tulee eteen vasta käyttöönoton jälkeen. Tietojärjestelmän käyttöönoton jälkeen kuluja voi muodostua esimerkiksi järjestelmän päivittämisestä ja jatkokehittämisestä. Koistisen (2002, 48) mukaan jopa 70 prosenttia tietojärjestelmän kustannuksista muodostuu ylläpidosta ja jatkokehittämisestä koostuvista kuluista.

#### 3.2 Kehittäminen osana ylläpitoa

”Järjestelmän kehittämisen pitää olla suunniteltua ja systemaattista” (Koistinen 2002, 123)

Toiminnanohjausjärjestelmän kehittäminen kuuluu osaksi järjestelmän käyttöön liittyvää ylläpitoa (Vilpola & Kouri 2006, 79). Toiminnanohjausjärjestelmää on yleensä helpompi muokata heti käyttöönottovaiheessa, kuin myöhemmin (Monk & Wagner 2009, 35). Mitä



enemmän toiminnanohjausjärjestelmää on räätälöity käyttöönottovaiheessa, sitä hankalampaa sen myöhempi muokkaaminen on (Stevenson 2014, 519).

Tietojärjestelmän kehittäminen suoritetaan usein projektimuotoisesti. Tietojärjestelmän kehittäminen on yleensä monimutkaista ja hankalaa. Tietojärjestelmän kehittäminen on yleensä myös uniikki ja ainutkertainen prosessi, joten projektimuotoinen työskentely sopii siihen loistavasti. Projektityöskentelyssä tärkeää on tarkka suunnittelu ja projektin aikataulutus. Pienissä kehittämishankkeissa toimitaan yleensä yhden projektin avulla, kun taas laajoissa kehittämishankkeissa on yleensä useampi rinnakkainen projekti. (Pohjonen 2002, 54.)

Projektin vaiheet on esitetty kuviossa 5. Projekti käynnistyy suunnittelulla, jossa määritellään esimerkiksi projektin osallistajat ja tavoitteet, ja suunnitellaan projektin aikataulu. Projektin suunnitteluvaiheessa on syytä kartoittaa myös projektin riskit. Suunnittelun jälkeen projekti on käynnistettävä niin, että projektin käynnistyminen on kaikille selvää. Toteutusvaiheessa suoritetaan ennalta määriteltyjä projektia edistäviä tehtäviä. Toteutusvaiheessa on tärkeää myös seurata projektin edistymistä. Edistymistä voidaan seurata esimerkiksi raporttien tai projektiryhmän kokoontumisien kautta. Projekti päätetään yleensä sen valmistuttua. Projektin päättäminen on tärkeä osa projektia, sillä projektin onnistuminen edellyttää sitä, että se saadaan valmiiksi. Projektia päättäessä tarkastellaan projektin tulokset projektiryhmän kesken. (Pohjonen 2002, 57–59.)



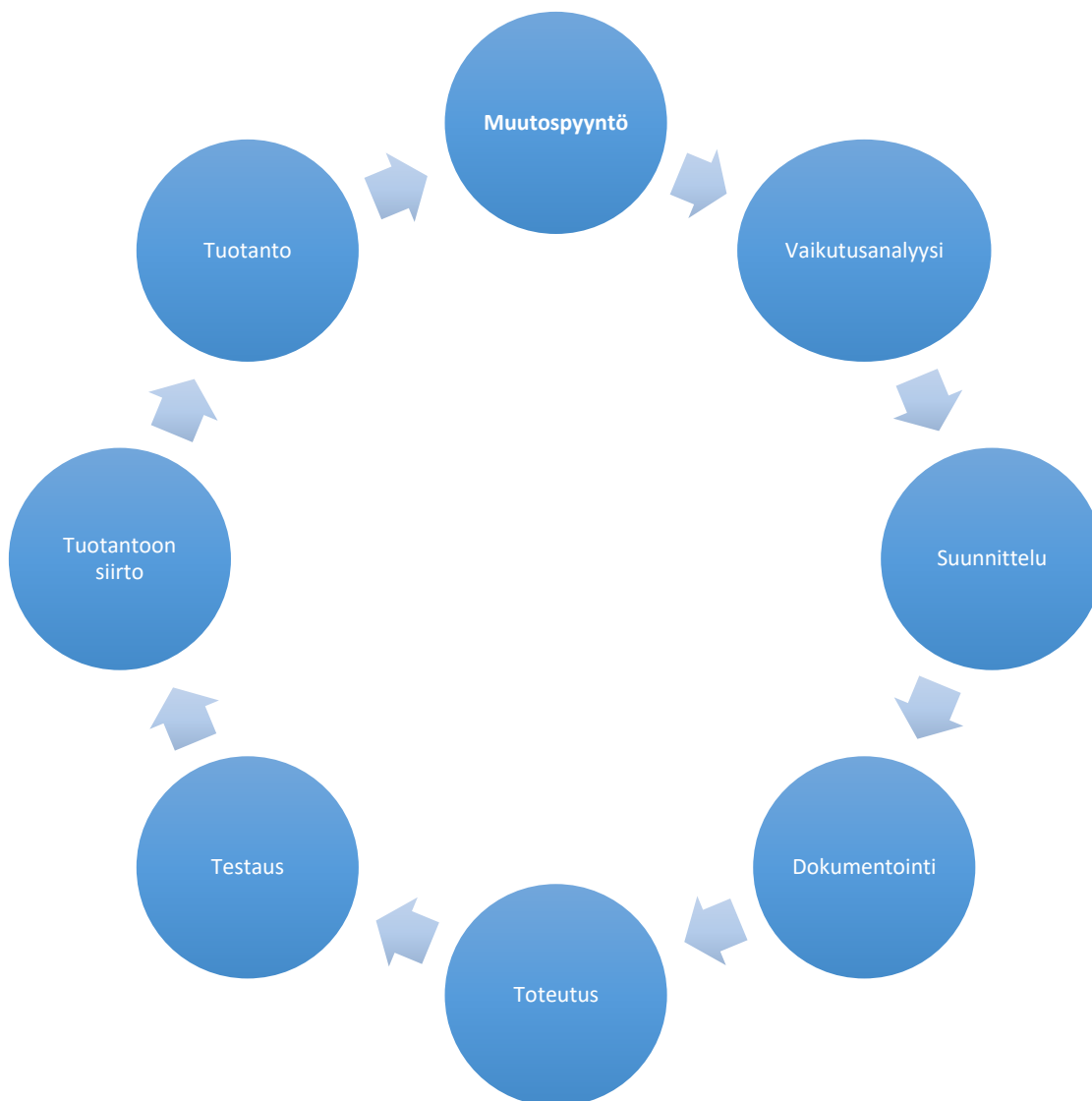
Kuvio 5. Projektin vaiheet (mukaillen Pohjonen 2002, 56)

Tietojärjestelmän ylläpitoon liittyviä muutoksia on erilaisia, ja ne ovat luokiteltavissa ylläpitoluokkiin. Luokittelusta huolimatta jotkin muutokset voivat sopia useampaan kuin yhteen luokkaan. (Koistinen 2002, 147.) Tietojärjestelmän ylläpito voidaan jakaa seuraaviin ylläpitoluokkiin (Pohjonen 2002, 37):

- **Korjaava ylläpito** tarkoittaa järjestelmässä ilmenneiden virheiden korjaamista
- **Sopeuttava ylläpito** on järjestelmän mukauttamista uusiin käyttöympäristöihin
- **Täydentävä ylläpito** tarkoittaa uusien ominaisuuksien lisäämistä

- **Ennakoiva ylläpito** on ylläpitoa, jossa järjestelmää parannetaan etukäteisesti tavoitteena helpottaa seuraavia ylläpitotilanteita

Kuviossa 6 esitetään tietojärjestelmän ylläpitomalli. Ylläpitomalli kuvaa ylläpitoa prosessina. (Koistinen 2002, 105). Ylläpitomallin eri vaiheet voivat usein olla osittain päällekkäisiä, eikä siinä huomioida poikkeustapauksia (Pohjonen 2002, 39).



Kuvio 6. Tietojärjestelmän ylläpitomalli (mukaillen Koistinen 2002, 106)

### **Muutospyyntö**

Muutospyyntö aloittaa ylläpitomallin prosessin. Muutospyyntö tulee yleensä järjestelmän käyttäjiltä, jotka ovat havainneet järjestelmässä muutoksia tarvitsevia ominaisuuksia tai puutteita. (Koistinen 2002, 106.) Muutostarpeita voi havaita myös järjestelmän ylläpitäjä (Koistinen 2002, 126).

Muutospyyntöä jälkeen pohditaan ovatko halutut muutokset ylipäättään mahdollisia tai kannattavia, ja pohditaan eri toimintavaihtoehtoja. Tätä varten on syytä selvittää käyttäjärityksen ja järjestelmän nykytilanne. Monet tietojärjestelmään liittyvistä ongelmista voivat oikeasti johtua järjestelmään liittymättömistä asioista, eikä sellaisia ongelmia saa ratkaistua muuttamalla tietojärjestelmää. Osiossa pohditaan myös mitä vaatimuksia järjestelmälle annetaan. (Pohjonen 2002, 27–28.) Tarpeiden, tavoitteiden ja odotusten pohjalta luodaan vaatimusmäärittely. Vaatimusmäärittelyssä voidaan eritellä toivottavat muutokset prioriteettitasoilla, jossa välttämättömimmät muutokset merkitään ehdottomiksi ja muut toivottaviksi. Kaikkia muutoksia ei välttämättä voida toteuttaa, jolloin muutosten priorisointi on hyvä keino hahmottaa muutosten tärkeys. (Kettunen & Simons 2001, 124.)

### **Vaikutusanalyysi**

Vaikutusanalyysissä järjestelmän toimittajat ja käyttäjät analysoivat haluttujen muutosten vaikutusta järjestelmään. Vaikutusanalyysissä pohditaan, miten halutut muutokset saataisiin onnistumaan mahdollisimman helposti ja kustannustehokkaasti. Analyysissä mietitään myös sitä, miten tulevat muutokset vaikuttaisivat järjestelmän käyttöön. (Koistinen 2002, 107.)

Vaikutusanalyysin pohjalta luodaan toiminallinen määrittely. Toiminnallisessa määrittelyssä käsitellään järjestelmän nykytilan lisäksi esimerkiksi järjestelmän rajoitteet ja rajapintojen kuvaukset. Toiminnallisessa määrittelyssä käsitellään myös järjestelmän mahdolliset uudet rajoitteet. (Pohjonen 2002, 31.) Toiminnallisen analyysin pohjalta selvitetään myös ovatko kaikki muutostoiveet ylipäättään kannattavasti toteutettavissa.

### **Suunnitteluvaihe**

Suunnitteluvaiheessa päätetään aikataulu muutosten toteuttamista varten. Käyttäjät miettivät muutoksista mahdollisesti aiheutuvia lisäkoulutuksia tai ohjeistuksia. Toteuttajien tehtävänä on suunnitella ohjelmointia ja tarvittavia testauksia. Suunnitteluvaiheeseen on hyvä käyttää aikaa, sillä tarkka suunnitelma lisää muutosprosessin onnistumisen todennäköisyyttä. (Koistinen 2002, 107.)

Suunnittelu suoritetaan aiemmassa vaiheessa tehdyn toiminnallisen määrittelyn pohjalta muuntamalla se tekniseksi määrittelyksi. Tekninen määrittely toimii järjestelmään tehtävien muutosten toteutuksen. (Pohjonen 2002, 32.)

### **Dokumentointi**

Järjestelmän ylläpitäjä hoitaa projektin dokumentoinnin. Dokumentoinnin avulla ylläpitäjä voi esimerkiksi esittää suunniteltuja muutoksia järjestelmän tilaajalle. Dokumentteja on

syitä pitää ajantasaisina, jotta niihin tehdyistä muutoksista jää tieto. Hyvin tehdyistä dokumenteista on hyötyä myös mahdollisten tulevien muutosprojektien koittaessa. (Koistinen 2002, 107.)

Dokumentaatio on tärkeä osa muutosprojekteja. Dokumentointi on kuitenkin aikaa vievää ja sen takia se jää usein liian pienelle huomiolle. Tarvittavien dokumentointien määrä riippuu esimerkiksi muutosprojektin suuruudesta. Pieniä muutoksia varten ei kaivata kovin laajaa dokumentointia, vaan silloin laaja dokumentointi on liioiteltua. (Pohjonen 2002, 79.)

### **Toteutus**

Kun järjestelmän muutokset on suunniteltu tarkasti, on aika toteuttaa suunnitelma. Jos muut vaiheet on suoritettu huolellisesti, ei toteutusvaiheessa pitäisi tulla vastaan suuria ongelmia. Järjestelmän toimittaja suorittaa muutoksiin tarvittavat ohjelmoinnit. Toteutusvaiheessa on hyvä pitää mielessä myös tulevat muutokset ja ylläpito, joiden onnistumisen kannalta muutoksia kannattaa tehdä. (Pohjonen 2002, 34.)

### **Testaus**

Järjestelmään tehdyt muutokset on testattava ennen käyttöönottoa. Testauksella pyritään löytämään järjestelmästä virheitä. Testauksia suoritetaan yleensä kolmella tasolla. Moduulitestauksessa tarkistetaan yksittäisten moduulien toimintaa, integrointitestauksessa testataan moduulien yhteistoimintaa ja järjestelmätestauksessa testataan koko järjestelmän toimintoja ja suorituskykyä. Monitasoisen testauksen avulla pyritään löytämään virheitä mahdollisimman tehokkaasti ennen järjestelmän käyttöönottoa. Kaikkia virheitä voi kuitenkin olla mahdotonta löytää edes kaiken kattavalla testauksella, sillä tiedon määrä järjestelmissä on yleensä niin suuri. (Pohjonen 2002, 35–36.)

Järjestelmän toimittaja testaa tehdyt muutokset teknisesti ja varmistaa, että muutokset ovat halutun laisia. Toimittajan tekemä testaus ei kuitenkaan riitä, sillä toimittajalla ei ole kokemusta järjestelmästä päivittäisessä käytössä. Sen vuoksi on tärkeää, että varsinkin suurempia muutoksia pääsisi testaamaan myös järjestelmän käyttäjät. Testaukseen on varattava riittävästi aikaa, ja käyttäjiä voidaan mahdollisesti neuvoa muokatun järjestelmän käyttämisessä. (Koistien 2002, 108.) Testausta varten voidaan esimerkiksi luoda erillinen testiympäristö.

### **Tuotantoon siirto**

Järjestelmän testauksen ja hyväksymisen jälkeen se voidaan siirtää käyttöön. Käyttöönottoa on tärkeää valmistella, jotta kaikki tarvittavat tiedot saadaan siirrettyä uuteen järjestelmään ajoissa. Käyttöönottovaiheessa on suoritettava myös uudistuneen järjestelmän

mahdollisesti vaatimat käyttäjäkoulutukset. Vaikka varsinaista koulutusta ei tarvittaisi, on tärkeää, että kaikki käyttäjät ohjeistetaan järjestelmän muutoksiin. (Pohjonen 2002, 37.) Tuotantoon siirtoa ei voida toteuttaa ennen kuin järjestelmän käyttäjä on hyväksynyt muutokset testauksen pohjalta (Koistinen 2002, 108).

### **Tuotanto**

Kun järjestelmän muutokset on saatu toimitettua, siirrytään tuotantovaiheeseen. Tuotantovaiheessa pysytään, kunnes järjestelmää on uudestaan muokattava. Kun uusia muokkauksia tarvitaan, alkaa ylläpitomalli jälleen alusta. (Koistinen 2002, 108.)

### **3.3 Kehittämiprojektin roolit**

Toiminnanohjausjärjestelmän kehittämiseen tarvitaan luonnollisesti atk-ammattilaisia ohjelman toimittajan puolelta. Järjestelmän kehittäjiä lisäksi kehittämiseen tarvitaan osallistumaan henkilöitä myös käyttäjäorganisaatiosta. Järjestelmän kehittämiseen ei riitä pelkkä tietotekninen näkemys järjestelmästä. Järjestelmän käyttäjillä on kehittämisessä tarvittava kokemusta järjestelmän käytöstä. (Pohjonen 2002, 46.)

Tietojärjestelmän toimittajien tehtävänä on tiivistetysti toimittaa halutut muutokset. Kehittämiprojektiin liittyviä tehtäviä on kuitenkin paljon, ja niitä voidaan isommissa projekteissa jakaa usealle ihmiselle toimittajaorganisaation sisällä. Yksi taho voi hoitaa määrittelyn, toinen suunnittelun ja kolmas ohjelmoinnin. Pienissä projekteissa sama taho voi hoitaa kaikki kehittämisprojektiin vaadittavat tehtävät. (Pohjonen 2002, 46.)

Tietojärjestelmän käyttäjät ovat tärkeitä kehittämisprojektille myös järjestelmän toimittajan kannalta. Järjestelmän käyttäjillä on kokemusta järjestelmästä päivittäisessä käytössä ja käyttökokemuksesta on hyötyä järjestelmän jatkokehittämisessä. Pienissä yrityksissä koko toiminnanohjausjärjestelmä voi olla kaikille työntekijöille tuttu. Suuremmissa yrityksissä yksittäiset henkilöt saattavat käyttää vain osaa järjestelmästä, jolloin kellään yrityksessä ei välttämättä ole kokonaiskuvaa järjestelmästä. Onkin täysin käyttäjäyrityskoh- taista, kuinka monen järjestelmän käyttäjän kanssa toimittajan pitäisi tehdä kehittämis- työtä. (Pohjonen 2002, 47.) Käyttäjäyrityksen sisällä toiminnanohjausjärjestelmän kehittä- miseksi kannattaa kuitenkin kuunnella kaikkia järjestelmää käyttäviä henkilöitä. (Schiff 2017). Samaa järjestelmää käyttävillä henkilöillä voi olla järjestelmästä eriäviä kokemuksia ja siksi järjestelmän muutostarpeita kannattaakin kartoittaa koko henkilöstön avulla. Par- haiten tuotannon muutostarpeita voidaan kartoittaa havainnoimalla järjestelmän käyttöä käyttöympäristössä, jotta saadaan mahdollisimman autenttinen kuva järjestelmän käytöstä (Vilpola & Terho 2008, 18).

Onnistunut toiminnanohjausjärjestelmän kehittämisprojekti vaatii tiivistä yhteistyötä toimitajan ja käyttäjän välillä (Scanlon 2017). Toimittaja ja käyttäjä voivat tehdä yhteistyötä monella tavalla. Toimittaja voi hyödyntää käyttäjää järjestelmän kehittämisessä pelkästään muutostarpeita kartoittaessa tai käyttäjä voi olla tiivistikin mukana kehittämisessä. (Pohjonen 2002, 47.)

### 3.4 Jatkokehittämisen riskit ja haasteet

Kaikissa tietojärjestelmäprojekteissa on omat riskinsä ja haasteensa. Tietojärjestelmän kehittämisen riskejä ovat järjestelmää tai sen kehittämistavoitteita haittaavat tilanteet ja asiat (Pohjonen 2002, 80). Niinpä myös toiminnanohjausjärjestelmän jatkokehittämiseen liittyy mahdollisia riskejä. Kuten toiminnanohjausjärjestelmän hankkiminen, myös sen jatkokehittäminen on kallista. Kehityksen lopullinen hinta koostuu toimitettujen muutosten hinnan lisäksi myös ainakin kehitykseen käytetyistä henkilöstöresursseista käyttäjäyrityksen sisällä.

Toiminnanohjausjärjestelmän kehittämisprojektissa suuri riski liittyy siihen, että jatkokehittämisen kautta voidaan törmätä myös järjestelmän aikaisempiin ongelmiin. Aikaisemmin suuresti räätälöity järjestelmä voi olla muutosten kannalta hankala tai muutoksia voi olla jopa mahdotonta toteuttaa. (Vänskä 2017.) Jos järjestelmän aiempiin muutoksiin liittyviä dokumentteja ei ole tallella ja järjestelmää aiemmin muokanneet tahot eivät ole saatavilla, järjestelmälle voi olla mahdotonta tehdä yhtään mitään (Pohjonen 2002, 19).

Muutostarpeita miettiessä voidaan mennä vikaan monella tavalla. Tarpeita voidaan miettiä liian tarkasti, jolloin projekti ei koskaan pääse etenemään. Vaihtoehtoisesti tarpeita ei välttämättä mietitä tarpeeksi tarkasti, ja koko projekti voi osoittautua turhaksi. (Kettunen & Simons 2001, 131.) Riskinä on myös, että käyttäjä jättää tarpeiden määrittelyn toimittajan vastuulle, jolloin muutokset joudutaan tekemään arvailun pohjalta (Koistinen 2002, 202). Käyttäjän toimesta järjestelmän kehitykseen ei välttämättä järjestetä yrityksen sisällä tarpeeksi aikaa muiden töiden ohella, jolloin kehitykseen ei laiteta sen vaatimia resursseja. Käyttäjäyrityksen sisällä saattaa myös olla eriäviä näkemyksiä siitä, minkälaisia muutoksia järjestelmään tarvitaan. (Pohjonen 2002, 50.) Käyttäjäyrityksen sisällä voi olla myös muita ongelmia, joiden takia kehitysprojekti epäonnistuu (Vänskä 2017).

On mahdollista, että järjestelmään tehdyt muutokset eivät lopulta helpotakaan käyttäjien toimintaa (Vilpola & Kouri 2006, 79). Tällöin järjestelmän kehitys ei ole täyttänyt liiketoiminnan parantamisen tavoitettaan ja koko projektia voidaan pitää turhana. Kehitysprojektin jälkeen järjestelmää ei välttämättä osata hyödyntää sen koko potentiaalinen edestä.

Vaikka toiminnanohjausjärjestelmän kehitys ei yleensä vaadi yhtä paljon koulutusta kuin

kokonaan uuden järjestelmän käyttöönottoaminen, on käyttäjien koulutus yleensä tarpeen myös järjestelmän kehityksen jälkeen (Pohjonen 2002, 37). Kehittämiprojekti ei suinkaan ole valmis vielä silloin, kun toivotut muutokset saadaan toimitettua järjestelmään. Uudistuneeseen järjestelmään tottuminen ja sen koko potentiaalinen hyödyntäminen voi viedä paljon aikaa. (Beatty & Williams 2006, 107.)

Suuren riskin toiminnanohjausjärjestelmän kehittämiprojektiin voivat tuoda toimittajan ja käyttäjän väliset kommunikaatio-ongelmat. Järjestelmän toimittajan ja käyttäjän odotukset kehitysprojektia kohtaan voivat erota toisistaan. Järjestelmän toimittaja ja käyttäjä katsovat järjestelmää eri suunnista, jolloin preferenssit ovat eriävät. Toimittajalla on yleensä järjestelmään teknisempi suhtautuminen, kun taas käyttäjä suhtautuu järjestelmään käytännölläheisemmin. (Pohjonen 2002, 49.)

Järjestelmän jatkokehittäminen on teknisesti monimutkaisempi ja hitaampi projekti kuin kokonaan uuden järjestelmän luominen. Jatkokehittämisen myös usein suorittaa eri henkilö, kuin järjestelmän alun perin luonut. Järjestelmää jatkokehittäessä on koko ajan huomioitava sen aiemmat ominaisuudet. (Bitodi 2019.)

## 4 CASE: REDSON OY

### 4.1 Kohdeyritys

Redson Oy on Hollolassa toimiva rakennus- ja puusepänteollisuuden alihankintaan keskittynyt yritys. Toiminta keskittyy lähinnä rakennus- ja puusepänteollisuuden levyjen sahaamiseen ja koneistamiseen. (Redson 2020.) Redson Oy työstää lähes kaikkia levytyyppejä laminaatista kipsiin ja massiivitasoihin, mutta tällä hetkellä suurin osa liikevaihdosta tulee julkisivulevyjen sahausesta ja työstöstä. Määrämittasahausten lisäksi yritys tekee levyihin esimerkiksi porauksia, mikä helpottaa asentajien työtä loppukohteissa. Redson Oy:n asiakaskunta koostuu pääosin suomalaisista B2B- eli yritysasiakkaista. Yrityksen tuotanto on tilausohjattua, eli tuotteet valmistetaan asiakkaiden tilauksen pohjalta (Logistiikan Maailma 2020).

Redson Oy on perustettu vuonna 2003 Nastolassa. Redsonin palveluksessa työskentelee tällä hetkellä vakituisesti yhdeksän henkilöä. Yrityksen liikevaihto vuonna 2018 oli noin 789 000 euroa (Asiakastieto 2020).

Redsonilla on käytössään palveluntuottaja X:n luoma toiminnanohjausjärjestelmä. Järjestelmä otettiin käyttöön vuonna 2013, jolloin se luotiin yrityksen toiveiden pohjalta. Järjestelmä on toiminut hyvin, eikä sitä ole juurikaan muokattu käyttöönoton jälkeen. Vuodesta 2013 Redsonin toiminta on kuitenkin laajentunut ja muuttunut, eikä toiminnanohjausjärjestelmä nykyisellään vastaa yritykseen tarpeisiin. Siirtymistä kokonaan toiseen toiminnanohjausjärjestelmään ei harkittu, sillä nykyinen järjestelmä on havaittu toimivaksi ja on tuttu koko henkilöstölle.

### 4.2 Tutkimuksen tavoitteet ja toteutus

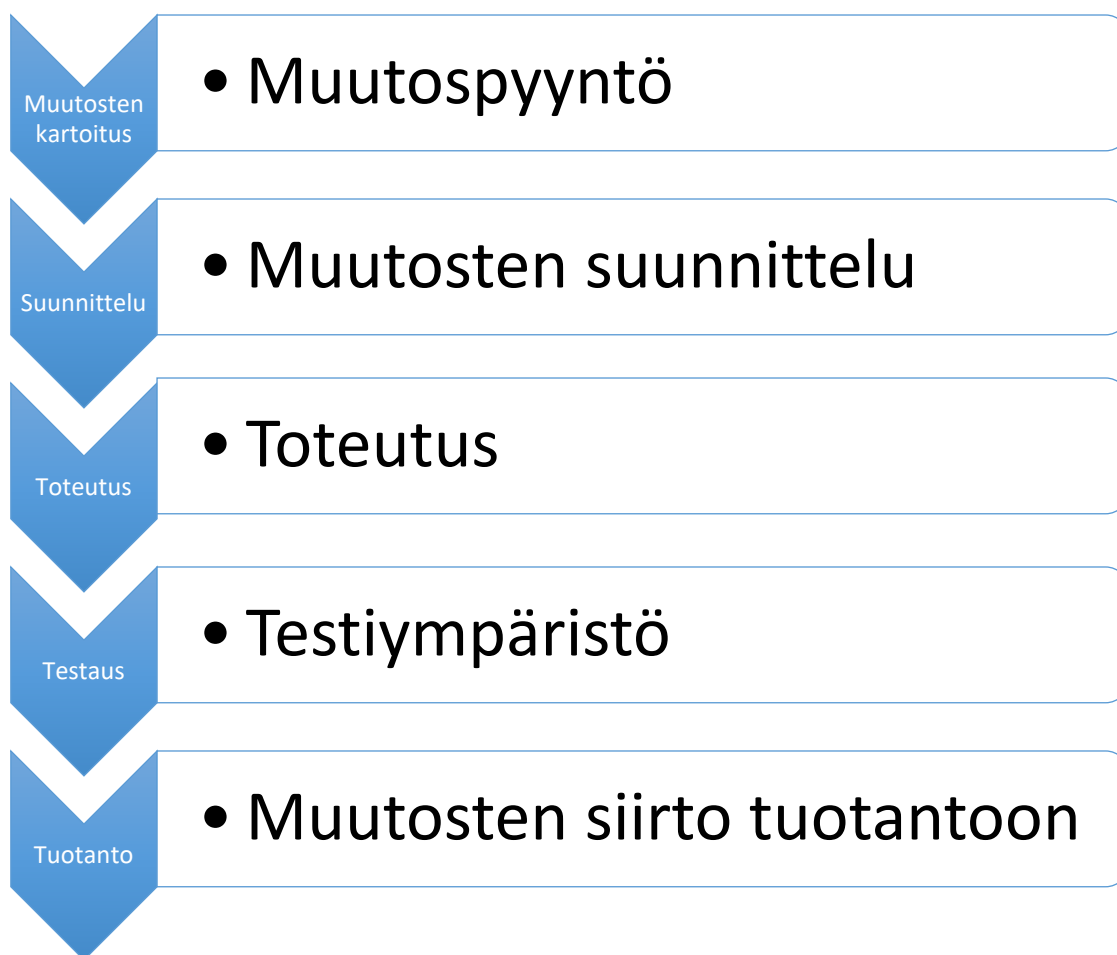
Tutkimuksen tavoitteena oli kohdeyrityksen toiminnanohjausjärjestelmän jatkokehittäminen tuotannonsuunnittelun ja jäljitettävyyden parantamiseksi. Kohdeyrityksessä tahdottiin helpottaa ja parantaa järjestelmän käytettävyyttä tuotannossa. Järjestelmästä kerättiin muutostarpeita, yhdessä järjestelmän toimittajan kanssa sovittiin toteutettavista muutoksista. Muutosten toimittamisen jälkeen selvitettiin niiden onnistumista.

Tutkimus toteutettiin kvalitatiivisena, eli laadullisena tapaustutkimuksena. Tutkimusmenetelmänä käytettiin osallistuvaa havainnointia ja avoimia haastatteluita. Aineistoa kerättiin kohdeyrityksen sisällä käydyistä keskusteluista sekä kohdeyrityksen ja järjestelmän toimittajan välisestä yhteydenpidosta. Avoimet haastattelut kohdistettiin koko henkilöstöön. Opinnäytetyön taustalla on myös kirjoittajan oma käyttökokemus järjestelmästä.



### 4.3 Toiminnanohjausjärjestelmän kehitysprojekti

Tarvittavia muutoksia on pohdittu pidemmän aikaa, ja tarpeita on kartoitettu koko henkilöstön voimin. Järjestelmää ei ole aiemmin muokattu, joten aiempaa kokemusta muutosprosessista ei ollut. Kehitysprojektin aikana koko kohdeyrityksen henkilöstöä haastateltiin projektin kaikissa vaiheissa. Kuviossa 7 on tiivistetysti kuvattu muutosprosessin eteneminen muutospyynnöstä tuotantoon siirtoon.



Kuvio 7. Muutosprosessi

Muutostarpeita on noussut esiin järjestelmän käytön yhteydessä ja järjestelmän jatkokehittämisestä on harkittu aikaisemminkin. Muutosprojektin aloitin kirjaamalla esiin nousseita järjestelmän muutostarpeita. Muutostarpeita kartoitettiin koko yrityksen henkilöstöltä, sillä järjestelmä on yrityksessä kaikkien käytössä. Muutostarpeita henkilöstöltä kerättiin haastattelulla. Näin sain hyvin kerättyä kokemuksia järjestelmästä eri näkökulmista. Järjestelmään tehtävät muutokset ovat järjestelmää korjaavaa ja täydentävää ylläpitoa.

Kun muutostarpeita oli kerätty, otettiin yhteyttä järjestelmän toimittajaan. Järjestelmän toimittajan kanssa käytiin läpi muutostarpeita palaverissa. Palaverissa käytiin läpi järjestelmää ja siihen toivottuja muutoksia. Kohdeyrityksen puolelta yritettiin antaa toimittajalle mahdollisimman selkeä kuvaus siitä, minkälaisia muutoksia järjestelmään kaivataan. Tavoitteena oli myös antaa järjestelmän toimittajalle selkeämpi kuva siitä, miten järjestelmä on päivittäin käytössä.

Tapaamisen jälkeen toimittaja kartoitti järjestelmän kehitysmahdollisuudet ja teki arvion muutostyöhön kuluva ajasta, jolloin saatiin myös suuntaa antava kustannusarvio. Osa toiveista on liian hankalia toteutettavia hyötyyn nähden ja ne päätettiin jättää tekemättä tällä erää. Kohdeyrityksessä tahdottiin aluksi keskittyä kehittämään toimintoja, jotka helpottavat tuotannon toimintaa ja jäljitettävyyttä.

Muutokset päätettiin toimittaa osissa, jotta muutokset ovat paremmin hallittavissa ja kulut jakautuvat suuremmalle aikavälille. Muutosten teossa kestää myös oma aikansa, joten myös ajankäytön kannalta osatoimitukset ovat kannattavampia. Osissa toimittaessa muutoksia saadaan nopeammin käyttöön. Osatoimitusten myötä muutokset eivät kerralla ole liian suuret, ja muutoksiin tottuminen on helpompaa, kuin jos kaikki kaavaillut muutokset toteutettaisiin yhdellä kertaa.

Kuten Koistinen (2002, 108) mainitsee, järjestelmän testaaminen on tärkeä osa kehitysohjelmia. Järjestelmän toimittaja suositteli testaamista varten erillisen testiympäristön luomista. Testiympäristö on hyödyllinen etenkin suurten muutosten kohdalla. Testiympäristön avulla muutoksia voi testata ennen niiden lopullista käyttöönottoa. Näin järjestelmän mahdollisia virheitä voidaan havaita ennen kuin muutokset on siirretty oikeaan järjestelmään. Testiympäristö mahdollistaa sen, että järjestelmän käyttöä voidaan jatkaa normaalisti. Jos muutokset tehdään suoraan järjestelmään, sen käytössä voi esiintyä katkoksia ja ongelmia.

Testiympäristössä muutoksista löydettiin vielä pieniä ongelmia, jotka korjattiin ennen muutosten siirtoa järjestelmään. Testaukseen ei kuitenkaan käytetty paljoa aikaa, vaan muutokset siirrettiin pian järjestelmään. Seuraavien muutosten valmistuessa ne siirretään myös ensin testiympäristöön ja vasta siitä testauksen jälkeen hyväksynnän kautta käyttöön.

#### 4.4 Muutokset

Järjestelmään tehtävät muutokset päätettiin jo heti suunnitteluvaiheessa jakaa useampaan toteutuserään. Muutokset ovat karkeasti jaettavissa tuotannosuunnitteluun liittyviin muutoksiin ja jäljitettävyyteen liittyviin muutoksiin. Osaa muutoksista kehitetään monessa

vaiheessa, ja osa tehdään yhdessä erässä valmiiksi. Taulukossa 1 esitetään suurimmat järjestelmään kaavailut muutokset ja niiden toteutusaika. Järjestelmään tehtiin myös muita pieniä, lähinnä visuaaliseen ilmeeseen liittyviä muutoksia.

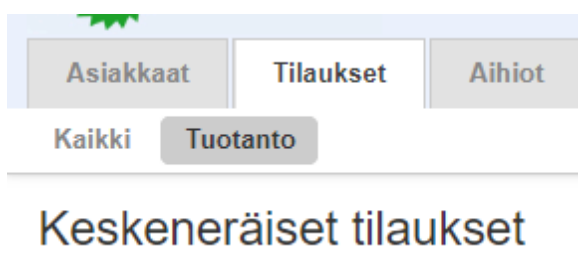
Taulukko 1. Muutokset vaiheittain

	Ensimmäinen vaihe	Myöhempisiin vaiheisiin	Ohi
Laitteiden lisäys	x		
Aihoiden haku	x		
Sahausajan muokkaus	x		
Pakkaukset	x		
Valmiiksi kuittauksen peruutus	x		
Kalenteri		x	
Tuotanto-välilehti	x	x	
Laskutuksen muutokset			x
Testiympäristö	x	x	
Osatoimitukset		x	x
Tilaushistoria		x	
Kuvien nimeäminen	x		

Tämän opinnäytetyön kirjoittamisen aikaan alkuvuodesta 2020 saatiin käyttöön ensimmäisen vaiheen muutokset. Koko henkilöstöä haastateltiin muutosten onnistumiseen liittyen. Osaa muutoksista vaatii runsasta järjestelmän muokkausta ja siksi niitä tehdään useammassa vaiheessa.

### Tuotannosuunnittelu

Tuotannosuunnittelu ei ole aiemmin onnistunut toiminnanohjausjärjestelmässä. Järjestelmässä on aiemmin ollut yksi tilausnäkyvä, jossa on ollut kaikki tilaukset numerojärjestyksessä. Samassa listauksessa on siis näkynyt niin tehtävät tilaukset, kuin vielä tarjousvaiheessa olevat ja jo toimitetut tilaukset. Tuotannosuunnittelua varten järjestelmään luotiin erillinen osio (kuvio 8).



Kuvio 8. Tuotannosuunnittelua varten luotu osio

Osiossa on sellaiset tilaukset, jotka on vahvistettu tehtäviksi, mutta joita ei vielä ole tehty. Järjestelmän muutoksen jälkeen kaikki uudet tilaukset pitää erikseen siirtää tuotantoon.


Ongelmana on se, että nyt oletusarvoisesti kaikki järjestelmässä aiemmin olleet tekemättömät, myös vahvistamattomat, tilaukset ovat tuotantolistalla. Kaikki yli 800 vahvistamattomaa tilausta vuodesta 2013 pitää siis manuaalisesti käydä läpi ja siirtää ne pois tuotantolistalta. Tilauksia ei myöskään vielä ensimmäisen vaiheen jälkeen pysty lajittelemaan esimerkiksi toimituspäivän mukaan, ja niin tuotannonsuunnittelu on vieläkin pitkälti tehtävä manuaalisesti papereiden avulla. Tilaukset katoavat keskeneräisistä, kun sahaus on kuitattu valmiiksi.

Tulevien muutosten myötä tuotannonsuunnittelu pitäisi saada onnistumaan järjestelmässä. Tulevaisuudessa tuotannonsuunnittelua varten olisi toiveissa kalenterinäkömä, jonka avulla tuotannon tehtävien hahmottaminen olisi selkeämpää. Kalenterin avulla tuotantosuunnitelman saisi tehtyä pidemmäksi aikaväliksi ja se olisi visuaalisesti selkeä tapa hahmottaa päivien sisältö.

### **Koneiden lisäys**

Kun toiminnanohjausjärjestelmä on otettu käyttöön, yrityksellä on ollut käytössä kaksi palkkisahaa. Vuosien varrella vakituiseen käyttöön on tullut lisäksi kaksi CNC-työstökoneita, sekä levyjen kalvotuskone. Toiminnanohjausjärjestelmän tiedoissa on kuitenkin ollut vain alkuperäiset kaksi sahaa. Täten esimerkiksi tilaus, joka on ensin sahattu palkkisahalla ja sen jälkeen porattu CNC-koneella on aikaisemmin kuitattu valmiiksi jo sahausvaiheen jälkeen. Palkkisahoilla tehdystä työstä on jäänyt ohjelmaan sahaukseen käytetty aikamäärä. CNC-koneiden työstöaika on jouduttu merkitsemään tilauksen tietoihin manuaalisesti, tai sitä ei ole merkitty ollenkaan. Kuviossa 9 näytetään järjestelmään CNC-koneita varten tehty osio.

## Työ - CNC

Aloitettu:	<input type="button" value="Aloita"/>
Käytetyt tunnit:	00h 00min 00s 
Valmis:	

## CNC-tiedot

CNC Koneet:	
CNC Käyttäjä 1:	-
CNC Käyttäjä 2:	-

Kuvio 9. CNC-koneiden työnäkymä

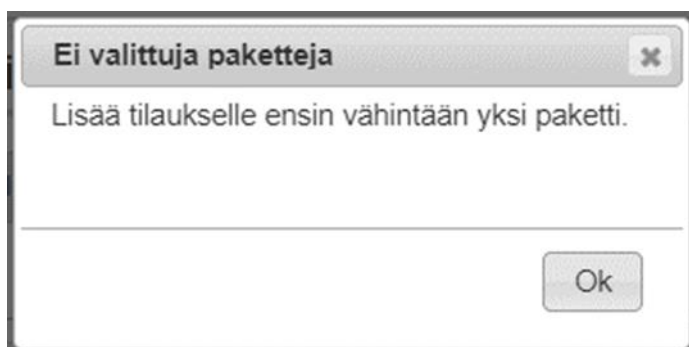
Järjestelmään lisättiin CNC-työskentelylle oma kenttä, jollainen on aiemmin ollut vain palkkisahoille. Kentästä voidaan valita, kummalla CNC-koneella tilausta tehdään. Nyt järjestelmään saa työskentelyajaksi sahausajan lisäksi myös CNC-koneella tehdyt työt. Tarkemmat työskentelyaikatiedot helpottavat jälkilaskentaa. Järjestelmään jää muutoksen jälkeen myös tieto siitä, kuka tilauksen on tehnyt.

Tilaukset ovat aiemmin näkyneet valmiina, kun ne on kuitattu sahalla valmiiksi. Tarkoituksena oli, että jos tilaus menee sahausuksen jälkeen koneistukseen CNC-koneelle, se ei näkyisi valmiiden joukossa ennen kuin se on kuitattu valmiiksi myös koneistusten osalta. Nyt ensimmäisen vaiheen jälkeen tilaus kuitenkin näkyy edelleen valmiiden joukossa heti sahaamisen jälkeen. Jos tilaus on tehty pelkästään CNC-koneella se ei tule ollenkaan näkymään valmiiden tilausten listauksessa. Jotta tilauksen saisi näkymään listauksessa, siitä on käytävä kuittaamassa sahaus tehdyksi, vaikka sitä ei olisi sahattu ollenkaan. Kohdeyrittäjälle on tärkeää saada myös pelkästään CNC-koneella työstetyt tilaukset näkymään listauksessa, sillä sen perusteella hoidetaan laskutus.

### Pakkaukset

Tilauksen tietoihin on ollut aikaisemminkin mahdollista merkitä tilauksen pakkausmäärä. Merkitseminen ei kuitenkaan ole ollut pakollista, eikä sitä ole hirveästi hyödynnetty. Pakkausten määrä on kuitenkin tärkeä tieto tilausten lähetystä sekä laskutusta varten. Järjes-

telmään tehtiin muutos, jonka myötä pakkausmäärä on pakko lisätä, ennen kuin tilaus kuitataan valmiiksi. Kuviossa 10 näkyy ilmoitus, jonka järjestelmä antaa, jos tilausta yrittää kuitata valmiiksi ja pakkaustietoja ei ole merkattu.



Kuvio 10. Järjestelmän virheilmoitus pakkaustietojen puuttumisesta

Ilman pakkausmäärää tilauksen valmiiksi kuittaus ei ole mahdollista. Ongelmana ensimmäisen vaiheen jälkeen on se, että vaikka tilaus olisi menossa vielä CNC-koneelle, niin järjestelmä pakottaa lisäämään pakkaustiedot siinä vaiheessa, kun tilaus kuitataan sahalla valmiiksi. Lopulliset pakkaustiedot eivät välttämättä ole tiedossa vielä sahausvaiheessa, vaan tiedot tulisi voida merkitä vasta CNC-koneistuksen jälkeen.

EUR- ja FIN-lavoja valitessa lavojen mittoja ei tarvitse merkitä, mutta muiden vaihtoehtojen kohdalla järjestelmä vaatii määrittelemään pakkauksen mitat. Kohdeyrityksessä käytetään säännöllisesti myös paria muuta vakiomittaista kuormalavaa. Kuviossa 11 esitetään pakkausten merkitseminen tilaukselle.

## Pakkaukset


Tyyppi	Leveys	Pituus	Kpl	
- valitse - - valitse - EUR FIN Purilaat Muu lava Laatikko	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="button" value="Lisää pakkaus"/>

Kuvio 11. Pakkaustyyppin valitseminen

Pakkausten merkitsemisen tultua pakolliseksi tuotannosta kommentoitiin, että myös usein käytetyt lavamitat olisi hyvä saada valmiiksi vaihtoehtoiksi niin, ettei niiden mittoja täytyisi aina kirjoittaa käsin.

## Aihiokirjasto

Kohdeyritys työstää pääasiassa asiakkaiden levyjä ja materiaaleja. Osa asiakkaista toimittaa tilaukseen tarvittavan levy määrän tilauskohtaisesti, ja osan asiakkaista levyjä on vakituisesti kohdeyrittäjän varastossa. Tilauksen tietoihin pitäisi aina lisätä aihiotieto, jota varten järjestelmässä on ahiokirjasto. Aihiotieto tarvitaan monen asiakkaan kohdalla laskutusta varten. Aihiotietojen merkkaukset helpottaa myös varastosaldon seuranta. Tilaukseen valitut aihiot näkyvät myös yleisessä tilauslistauksessa, jolloin näkee helposti tilaukseen menevät aihiot ilman, että tarvitsee avata tilauskenttää. Kuviossa 12 näkyy aihion lisäyksen näkymä tilaukselta ennen järjestelmään tehtyjä muutoksia.



Tilaaaja		Toimitusasiakas			
	Toimittaja	Materiaali	Laatu	Koko	m³-paino
<input type="checkbox"/>				3050 x 1220 x 8,0	1650
<input type="checkbox"/>				2500 x 1220 x 8,0	1650

Kuvio 12. Aihion lisääminen tilaukselle ennen järjestelmän muutoksia

Aihion merkkaukseen tapahtuu tilausnäköymästä. Aiemmin aihiota lisätessä on saanut eteensä koko asiakkaan ahiokirjaston listattuna. Lista ei ole ollut järjestettävissä mitenkään ja oikea aihio on pitänyt manuaalisesti etsiä listalta. Pahimmillaan joidenkin asiakkaiden kohdalla listassa on ollut toistasataa erilaista aihiovariaatiota, joten oikean aihion etsiminen on ollut todella työlästä, ja sen vuoksi aihion merkkaukset on välillä jätetty kokonaan tekemättä. Järjestelmään luotiin hakukenttä, jolla pystyy löytämään oikeat aihiot helpommin. Kuviossa 13 esitetään aihionvalintaan lisätty hakutoiminto.

Valitse aihio
X

Tilaaaja

Toimitusasiakas

	Toimittaja	Materiaali	Laatu	Koko	m <sup>3</sup> -paino
<input type="checkbox"/>				3050 x 1220 x 8,0	1650
<input type="checkbox"/>				2500 x 1220 x 8,0	1650

Kuvio 13. Aihion lisääminen tilaukselle järjestelmän muutosten jälkeen

Hakukenttä hakee aihioita Materiaali-sarakkeen perusteella. Hakukenttää pitäisi vielä muuttaa niin, että haku kohdistuisi myös Laatu-sarakkeeseen. Sarakkeessa on useiden aihiodien kohdalla tärkeää tietoa, joka tarvitaan hakuperusteeksi. Eri levyjen tiedoissa voi olla sama materiaali, joten muitakin hakuperusteita tarvittaisiin. Levyn tietoja ei myöskään voi muokata suoraan tilaukselta, vaan tietojen muokkausta varten on mentävä erikseen ahiokirjastoon.

Uuden aihion luomiseksi on aiemmin pitänyt mennä erikseen ahiokirjastoon ja lisätä aihio sinne. Muutosten myötä uuden aihion voi luoda tilausnäköymästä, ja aihio lisäytyy automaattisesti ahiokirjastoon. Näin säästetään aikaa, kun tilaukselle käytetään sellaista aihiota, joka ei ole vielä ahiokirjastossa. Suoraan tilaukselta pääsee kuitenkin käsiksi vain siihen ahiokirjastoon, joka on merkitty suoraan tilaajalle. Joskus asiakas X voi käyttää asiakkaan Y toimittamia ahiiolevyjä, jotka ovat jo ahiokirjastossa. Tällöin on edelleen erikseen mentävä ahiokirjastoon merkkamaan X levyjen käyttäjäksi.

### Kuvien nimeäminen

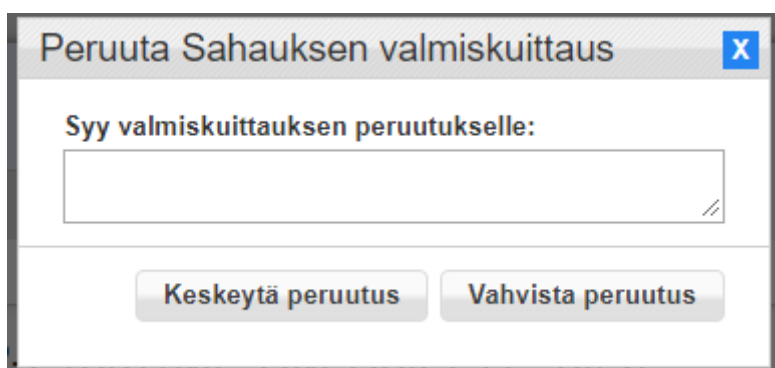
Yrityksessä on tapana ottaa kaikista tilauksista valokuvat niiden valmistuttua. Tilausten kuvaaminen on tärkeää niiden jäljitettävyyden kannalta. Kuvat lisätään toiminnanohjausjärjestelmään. Kuvan saa otettua suoraan tilausnäköymästä. Ongelmana on kuitenkin ollut useamman kuvan lisääminen, sillä järjestelmä on antanut vain yhden nimen kuville, eikä samannimisiä kuvia ole voinut lisätä onnistuneesti. Etenkin isommissa tilauksissa kuvia tarvitaan monesti enemmän kuin yksi. Järjestelmään on tapana lisätä kuvia myös esimerkiksi viallisista ahiiolevyistä. Jos toista kuvaa on yritetty lisätä, aikaisempi kuva on kadonnut kokonaan ja uusi kuva jäänyt. Aiemmin on erikseen pitänyt mennä ottamaan toinen



kuva toisella ohjelmalla ja lisätä se sitten manuaalisesti järjestelmään. Järjestelmää muokattiin niin, että se nimeää jokaisen kuvan eri nimellä, ja näin useamman kuvan lisääminen suoraan järjestelmästä onnistuu.

### Valmiiksi kuittauksen peruutus

Kohdeyrityksen toiminnanohjausjärjestelmässä ei ollut aikaisemmin mahdollista peruuttaa tilauksen valmiiksi kuittauksella. Tilauksia on saatettu kuitata valmiiksi vahingossa, tai niihin on voinut tulla lisäyksiä, kun tilaus on jo kuitattu tehdyksi. Ongelmana on ollut erityisesti tilaukset, jotka on tehty ja toimitettu useammassa erässä, mutta tilaus on vahingossa kuitattu valmiiksi ensimmäisen erän jälkeen esimerkiksi puutteellisen tiedon takia. Järjestelmään tehtiin muutos, joka mahdollistaa valmiiksi kuittauksen peruuttamisen (kuvio 14).



Kuvio 14 Valmiiksi kuittauksen peruutus

Järjestelmää muutettiin niin, että tehdyn valmiiksi kuittauksen voi peruuttaa. Sahauksen lisäksi myös CNC-koneistuksen valmiiksi kuittaus on peruutettavissa. Järjestelmä vaatii kirjallisen selityksen peruutuksen syystä.

### Käyttöhistoria

Kohdeyrityksessä ei ole aikaisemmin ollut yksinkertaista keinoa seurata milloin tuotannossa on tehty mitään. Myöskään koneiden huoltohistoria ei ole ollut missään sähköisessä muodossa. Koneiden huoltopäiväkirjoja on tähän mennessä täytetty satunnaisesti huoltokirjoihin, mutta kaikkia huoltoja ei ole muistettu merkitä.

Käyttöhistorian seuraamista varten on suunniteltu myöhemmin toteutettavaksi mahdollisesti kalenterimuotoista ratkaisua. Suunnitelmana on luoda konekohtaiset kalenterit, joista pystyisi tarkastamaan, milloin on tehty mikäkin tilaus ja milloin konetta on huollettu. Järjestelmään on jo luotu osio kalenteria varten, mutta se ei ole vielä käytössä. Järjestelmässä jo oleviin tietoihin tarvitaan paljon muutoksia, jotta vanhatkin tilaukset saataisiin siirrettyä kalenteriin. On vielä epävarmaa, miten muutokset saadaan onnistumaan. Koneiden käyttöhistoria olisi tärkeää tietoa jäljitettävyyden kannalta, mikäli sahatuissa levyissä havaitaan

esimerkiksi mittaheittoja jälkikäteen. Käyttöhistoriasta voitaisiin tarkistaa mitä tilauksia samaan aikaan on tehty samalla koneella ja näin voidaan päästä perille koneiden vioista. Koneiden käyttöhistoriaan tulisi mahdolliseksi merkitä tehtyjen tilausten lisäksi myös tiedot koneihin tehdyistä huolloista. Sähköisesti tallessa oleva käyttöhistoria on varmemmin tallessa, kuin paperisessa huoltokirjassa. Käyttöhistorian lisäksi kalenteriin voisi merkitä myös tulevia tapahtumia, kuten huoltoja. Näin laitteiden säännölliset huollot muistettaisiin tehdä ajoissa.

### **Osatoimitukset**

Toiminnanohjausjärjestelmässä ei tällä hetkellä ole mahdollisuutta merkata tilaukseen useampaa toimituserää. Jos tilaus toimitetaan useammassa erässä, se on joko kuitattu tehdyksi ensimmäisen erän jälkeen, tai se pysyy keskeneräisenä. Tämä on laskutuksen kannalta ongelmallista.

Järjestelmään on suunnitelmassa tulevaisuudessa muutos, joka mahdollistaisi useamman toimituserän merkkauksen yhteen tilaukseen. Muutos on kuitenkin teknisesti vaativa, joten vielä ei ole varmuutta sen onnistumisesta. Useamman toimituserän tilaukset ovat ainakin vielä kohdeyrityksessä suhteellisen harvassa, joten muutokseen ei ole järkevää laittaa liikaa resursseja.

### **Laskutus**

Kohdeyrityksessä laskutus hoituu vielä pitkälti manuaalisesti. Järjestelmään harkittiin muutosta, jolla laskutus onnistuisi suoraan tilauksen pohjalta automaattisesti, kun se on valmistunut ja toimitettu. Ongelmana on se, että kohdeyrityksellä on paljon erityyppisiä tilauksia ja laskutusperusteita, joten järjestelmään pitäisi saada tiedot kaikista mahdollisista variaatioista. Tämä vaatisi järjestelmään suuria muutoksia, eikä onnistuminen silti olisi täysin varmaa. Kohdeyrityksessä jäädään vielä harkitsemaan laskutukseen liittyviä muutoksia, mutta ainakaan tällä erää niihin ei haluttu ryhtyä.

## **4.5 Johtopäätökset**

Toiminnanohjausjärjestelmäprojekteista varoitellaan paljon, oli kyse sitten järjestelmän käyttöönotosta, vaihtamisesta tai kehittämisestä. Kaikki tietojärjestelmiin liittyvät projektit kuitenkin sisältävät riskejä. Joskus projektit ovat kuitenkin tarpeellisia ja niihin kuluvien resurssien arvoisia. Järjestelmää jatkokehittäessä kannattaa kuitenkin pitää mielessä, että jokainen tehty muutos maksaa ja pieniltä vaikuttavat muutokset voivat osoittautua teknisesti vaativiksi ja yllättävän hintaviksi.

Kohdeyrityksen toiminnanohjausjärjestelmän kehitysprojekti on vielä kesken. Opinnäytetyön kirjoittamisen aikaan vuoden 2020 alkupuolella tuotantoon oli keretty saada ensimmäisen vaiheen muutokset ja loput muutokset olivat vielä työn alla. Ensimmäisen vaiheen muutosten tultua käyttöön havaittiin niissä jonkin verran uusia muutostarpeita. Tässä yhteydessä tosin on huomioitava kohdeyrityksen liiketoiminnan monimutkaisuus; tilaukset ovat keskenään monin tavoin erilaisia, ja mitä tahansa järjestelmää on hankalaa saada mukautumaan kaikkiin toisistaan poikkeaviin tilauksiin. Kohdeyrityksessä ei myöskään ollut täysin selkeää kuvaa kaikista toivotuista muutoksista, joten järjestelmän toimittaja on mahdollisesti osittain joutunut arvailemaan, mitä muutoksilta toivotaan.

Kuten Scanlon (2017) sanoo, toimittajien ja käyttäjien välinen yhteistyö ja toimiva kommunikatio ovat avainasemassa kehitysprojektin onnistumisen kannalta. Kehittäminen on aina yhteistyötä toimittajan ja käyttäjän välillä. Toimittajalla ei ole kokemusta järjestelmän päivittäisestä käytöstä, ja käyttäjällä puolestaan ei yleensä ole tietämystä järjestelmän teknisistä ominaisuuksista. Myös Pohjonen (2002, 49) korostaa järjestelmän toimittajan ja käyttäjien välisen yhteistyön tärkeyttä. Kohdeyrityksessä yhteistyö järjestelmän toimittajan kanssa koettiin toimivaksi. Myös toimittajalta ennen järjestelmän muokkausta saatu kustannusarvioi kehittämisestä piti hyvin paikkansa.

Opinnäytetyön avulla oli tarkoitus saada järjestelmä vastaamaan paremmin kohdeyrityksen tarpeisiin ja sen voidaan sanoa onnistuneen ainakin ensimmäisen vaiheen muutosten jälkeen. Vaikka tehdyt muutokset olivat suhteellisen pieniä, niistä on kuitenkin ollut suuri apu yrityksen päivittäisessä toiminnassa. Järjestelmään saatiin kaivattua selkeyttä ja toivottuja parannuksia. On kuitenkin huomioitava, että tehdyistä muutoksista on vielä rajallisesti kokemusta, ja kaikkia mahdollisia ongelmia ei vielä välttämättä ole havaittu.

Muutokset päätettiin jo heti alussa toimittaa useammassa erässä, mikä osoittautui hyväksi päätökseksi. Ensimmäisestä vaiheesta opittiin järjestelmän testauksen tärkeys. Järjestelmään luotiin erillinen testiympäristö, jossa muutoksia sai testata ennen niiden hyväksymistä. Testausvaiheessa muutoksista löydettiin pieniä virheitä, jotka korjattiin ennen muutosten siirtoa tuotantoon. Testausvaiheeseen ei jälkikäteen mietittynä käytetty tarpeeksi aikaa ja vaivaa, sillä monista muutoksista löytyi ongelmia vasta kun muutokset oli jo tehty järjestelmään. Seuraavia muutosvaiheita varten osataan varata riittävästi aikaa järjestelmän testaukseen, jolloin on todennäköistä huomata muutosten epäkohdat ennen kuin ne on otettu käyttöön. Toisaalta järjestelmässä tulee varmasti aina olemaan jotain parannettavaa, joten pelkällä huolellisella testauksella ei järjestelmää saada täydelliseksi.

Kohdeyrityksen toiminnanohjausjärjestelmässä on paljon potentiaalia myös sellaisten lisämuutosten tekemiseen, joita tässä opinnäytetyössä ei käsitelty. Toiminnanohjausjärjestelmä on kätevä työkalu tietojen säilyttämiseen yhden järjestelmän sisällä. Kohdeyrityksessä vielä suuri osa tiedosta on henkilöitynyttä, ja tietoja pitäisi saada paremmin siirrettyä sähköiseen muotoon. Myös sähköisessä muodossa olevat tiedot ovat hajallaan, ja niitä tulisi pyrkiä yhtenäistämään. Kohdeyrityksessä nojataan vielä pitkälti papereihin ja liiketoimintaa pitäisikin saada sähköistettyä enemmän.

Kohdeyrityksen toiminnanohjausjärjestelmästä ei tällä hetkellä saa mitään raportteja. Jälkilaskenta täytyy suorittaa manuaalisesti, minkä takia sitä ei kovin säännöllisesti tehdä. Valmiit järjestelmästä tulevat raportit helpottaisivat liiketoiminnan seuraamista.

Järjestelmään suunnitteilla olevaa kalenterimuotoista koneiden käyttöhistoriaa voisi myös olla mahdollista laajentaa. Kone- ja tilaustietojen lisäksi kalenteriin voisi yhdistää esimerkiksi työajan seurannan, ja kalenteriin merkittäisiin myös poissaolot ja lomat. Toiminnanohjausjärjestelmän kalenterin avulla voitaisiin korvata paperiset kalenterit.

### **Validiteetti ja reliabiliteetti**

Tutkimuksen validiteetilla ilmaistaan tutkimuksen menetelmien kykyä mitata tutkittavaa asiaa (Hirsjärvi ym. 2009, 231). Tämän tutkimuksen validiteettia voidaan pitää hyvänä. Tutkimuksen avulla onnistuttiin löytämään onnistuneita ratkaisuja kyseiseen tutkimusongelmaan.

Tutkimuksen reliabiliteetilla, eli luotettavuudella, ilmaistaan tutkimuksen tulosten toistettavuutta. Kvalitatiivisessa tutkimuksessa reliabiliteettia voidaan lisätä selostamalla tutkimuksen toteuttaminen tarkasti. (Hirsjärvi ym. 2009, 232.) Tapaustutkimuksen reliabiliteettia lisää myös hyvin perustellut tulokset (Ojasalo ym. 2014, 105). Tämän tutkimuksen reliabiliteettia voidaan pitää hyvänä. Tutkimuksessa kuunneltiin koko kohdeyrityksen henkilöstöä järjestelmän tiimoilta heidän normaalissa työympäristössään järjestelmän kaikissa vaiheissa.

Tutkimuksen tulisi olla mahdollisimman objektiivinen. Objektiivisuudella tarkoitetaan sitä, että tutkijalla ei ole vaikutusta tutkimustuloksiin. Tutkijan tulisi tiedostaa asenteensa ja uskomuksensa, joilla voi olla vaikutusta tutkimuksen etenemiseen. (Saaranen-Kauppinen & Puusniekka 2006.) On mahdollista, että tämän tutkimuksen objektiivisuudessa on puutteita. Opinnäytetyön kirjoittaja työskentelee kohdeyrityksen palveluksessa ja on töissä päivittäin tekemisissä toiminnanohjausjärjestelmän kanssa.

### **Jatkotutkimusehdotukset**

Koska opinnäytetyötä koskevan järjestelmän jatkokehittäminen on vielä kesken, potentiaalisia jatkotutkimusaiheita olisi runsaasti. Tässä tutkimuksessa käsiteltiin järjestelmään tehtyjen muutosten onnistuminen vain siltä osin kuin muutokset olivat valmiina kirjoitushetkellä. Seuraava tutkimus voisi koskea esimerkiksi seuraavien muutosvaiheiden onnistumista nyt kun tukena voi käyttää jo tehtyjä muutoksia. Vaihtoehtoisesti voitaisiin tutkia järjestelmän jatkokehittämisen onnistumista kokonaisuudessaan kaikki vaiheet mukaan lukien. Myös järjestelmän muutosten mahdollisesti aiheuttamat koulutustarpeet ja kouluttamisen onnistuminen olisi hyvä tutkimuksen aihe. Kohdeyrityksen toiminnanohjausjärjestelmässä on vielä rajatusti moduuleita, joten myös moduuleiden lisäämisestä valmiiseen järjestelmään saisi mielenkiintoisen tutkimusaiheen.

## 5 YHTEENVETO

Tämän opinnäytetyön aiheena oli kohdeyrityksenä toimivan Redson Oy:n toiminnanohjausjärjestelmän jatkokehittäminen. Työn tavoitteena oli tuotannosuunnittelun ja jäljitettävyyden parantaminen kohdeyrityksen toiminnanohjausjärjestelmässä. Järjestelmää tahdottiin kehittää vastaamaan paremmin kohdeyrityksen tämänhetkisiin tarpeisiin. Tarkoituksena oli löytää järjestelmästä muutostarpeita ja saada muutostarpeet kommunikoitua järjestelmän toimittajalle, joka hoitaa muutosten toimittamisen. Jatkokehittäminen rajattiin koskemaan lähinnä tuotannosuunnittelun ja jäljitettävyyden parantamista. Työn kirjoittamisen aikana osa muutoksista saatiin tuotantoon ja niiden onnistumista päästiin käsittelemään tarkemmin.

Opinnäytetyön ensimmäisessä teoreettisessa luvussa käsiteltiin ensin toiminnanohjausjärjestelmiä yleisesti, etenkin pk-yritysten käytössä. Toiminnanohjausjärjestelmät on alun perin kehitetty suurten yritysten tarpeita ajatellen, ja pk-yrityksillä voi olla sen takia järjestelmien kanssa ongelmia. Samassa luvussa käsiteltiin myös toiminnanohjausjärjestelmien hyötyjä ja haittoja.

Toisessa teoreettisessa luvussa käsiteltiin toiminnanohjausjärjestelmien, ja yleisesti tietojärjestelmien, jatkokehittämistä. Luvussa esitettiin tietojärjestelmien ylläpitomallia, jonka yksi osa on järjestelmän jatkokehittäminen. Osiossa käsiteltiin järjestelmän jatkokehittämisen syitä: järjestelmän jatkokehittäminen on ajankohtaista, kun järjestelmässä havaitaan puutteita tai muutostarpeita. Jatkokehittämisprojektit ovat kuitenkin monimutkaisia ja kalliita, eikä niihin kannata ryhtyä suunnittelematta. Luvussa käsiteltiin jatkokehittämisessä kohdattavia ongelmia ja haasteita ja käytiin läpi kehitysprojektin rooleja.

Opinnäytetyön empiirinen osuus suoritettiin laadullisena tapaustutkimuksena. Tutkimusmenetelminä käytettiin osallistuvaa havainnointia ja avoimia haastatteluita. Haastateltavina oli kohdeyrityksen työntekijöitä, joilla oli kokemusta yrityksen toiminnanohjausjärjestelmän käyttämisestä. Opinnäytetyön kirjoittaja työskentelee kohdeyrityksessä, joten kehityksen taustalla on vahvasti myös kirjoittajan oma kokemus järjestelmästä.

Opinnäytetyön teko alkoi muutostarpeiden kartoittamisella kohdeyrityksen sisällä. Tämän jälkeen aloitettiin yhteistyö järjestelmän toimittajan kanssa. Toiminnanohjausjärjestelmän perimmäisenä tavoitteena on tehostaa yrityksen liiketoimintaa, ja järjestelmän käyttäjät ovat siitä parhaiten perillä. Siksi järjestelmää jatkokehittäessä olisikin tärkeää kuunnella käyttökokemuksia mahdollisimman monelta järjestelmän käyttäjältä. Kohdeyrityksessä työntekijöiden kohtuullinen määrä mahdollisti sen, että kaikkia käyttäjiä pystyttiin kuulemaan haastattelumuotoisesti kaikissa projektin vaiheissa. Näin jokaisella järjestelmää

käyttävällä henkilöllä oli mahdollisuus vaikuttaa järjestelmään ja ilmaista siitä näkemyksensä. Järjestelmän onnistunut jatkokehittäminen vaatii toimivaa yhteistyötä järjestelmän toimittajan ja käyttäjien välillä.

Tehdyt muutokset suunniteltiin helpottamaan tuotannosuunnittelua ja parantamaan tuotannon jäljitettävyyttä. Tuotannosuunnittelun helpottamiseksi järjestelmään lisättiin erillinen osio tuotannosuunnittelua varten. Järjestelmään lisättiin myös uusia laitteita, jotta saataisiin parannettua jäljitettävyyttä. Pakkausten merkintä tilaukselle tehtiin pakolliseksi. Helpotettiin useamman kuvan lisäystä muokkaamalla kuvien nimeämistä. Aihiotietojen lisäystä tilaukselle helpotettiin. Seuraavissa vaiheissa on suunnitteilla esimerkiksi kalenteri-muotoinen seurantaosio laitteille, sekä mahdollisuus merkitä tilauksille osatoimituksia.

Kohdeyrityksen toiminnanohjausjärjestelmään tehtävät muutokset päätettiin toimittaa osissa, jotta muutoksia on helpompi hallita ja kertakustannukset pysyvät maltillisina. Opin- näytetyön kirjoittamisen aikaan suunnitelluista muutoksista oli toimitettu ensimmäinen vaihe. Muutosten onnistumista käsiteltiin toimitettujen muutosten osalta. Osa muutoksista onnistui heti, mutta osa vaatii vielä lisää muokkausta. Seuraavia muutoksia varten tiedetään, että testiympäristöä kannattaa hyödyntää ja testaamiseen kannattaa oikeasti käyttää resursseja. Ensimmäisen vaiheen jälkeen suurin osa muutosten puutteista havaittiin vasta, kun muutokset oli oikeasti siirretty järjestelmään. Toisaalta kohdeyrityksen tilauskanta on niin monimuotoinen, että kaikkia skenaarioita tuskin tulee testatessa havaittua, joten osan puutteista voidaan olettaakin havaittavan vasta oikean käytön yhteydessä. On kuitenkin todennäköistä, että ensimmäisestä vaiheesta saatu kokemus toimii järjestelmän tulevien kehitysprojektien tukena.

Kehitysprojektin tiimoilta löytyisi vielä monia jatkotutkimusideoita. Olisi mahdollista tutkia esimerkiksi seuraavien vaiheiden onnistumista tai kehittämisen myötä mahdollisesti ilme-neviä koulutustarpeita ja kouluttamisen onnistumista.

Kaiken kaikkiaan järjestelmän jatkokehittäminen nähtiin hyödyllisenä ja liiketoimintaa helpottavana projektina ja työlle määritelty tavoite saatiin saavutettua. Tehtyihin muutoksiin oltiin pääosin todella tyytyväisiä, ja ne koettiin kannattavina. Yhteistyö järjestelmän toimittajan ja kohdeyrityksen välillä toimi ja kustannusarviossakin pysyttiin. Koska projekti oli työn kirjoittamisen aikaan alkuvuodesta 2020 vielä osittain kesken, ei lopullisia tuloksia koko projektin onnistumisesta saatu.

## LÄHTEET

Aalto, H. 2012. ERP ei osaa MES:n töitä. Metallitekniikka 5/2012, 30.

Al-Johani, A. & Youssef, A. 2013. A Framework for ERP Systems in SME Based on Cloud Computing Technology. International Journal on Cloud Computing: Services and Architecture, 3, 1–14.

Anttila, P. 2017. Huomaamaton ERP on sujuvan asiakaskokemuksen perusta. CGI. Blogi [viitattu 21.2.2020]. Saatavissa: <https://www.cgi.fi/fi/blogi/huomaamaton-erp-on-sujuvan-asiakaskokemuksen-perusta>

Asiakastieto. 2020. Redson Oy taloustiedot [viitattu 21.2.2020]. Saatavissa: <https://www.asiakastieto.fi/yritykset/fi/redson-oy/18351888/taloustiedot>

Beatty, R.C., & Williams, C.D. 2006. ERP II: best practices for successfully implementing an ERP upgrade. Communications of the ACM, 49, 105–109.

Bitodi. 2019. Jatkokehitysprojektin haasteet. Blogi [viitattu 25.2.2020]. Saatavissa: <https://www.bitodi.fi/blog/jatkokehityksen-haasteet/>

Forselius, P. 2013. Onnistunut tietojärjestelmän hankinta. 3. uudistettu painos. Helsinki: Talentum.

Hill, A. & Hill, T. 2012. Operations management. 3<sup>rd</sup> edition. Basingstoke: Palgrave Macmillan.

Hirsjärvi, S., Remes, P. & Sajavaara, P. 2009. Tutki ja kirjoita. 15. uudistettu painos. Helsinki: Tammi.

Hustad, E., Haddara, M. & Kalvenes, B. 2016. ERP and Organizational Misfits: An ERP Customization Journey. Procedia Computer Science, 100, 429–429.

Information Resources Management Association. 2013. Enterprise Resource Planning: Concepts, Methodologies, Tools and Applications.

Jacob, J. 2014. The Evolution of ERP Systems. LinkedIn [viitattu 16.1.2020]. Saatavissa: <https://www.linkedin.com/pulse/20140709124154-47162071-the-evolution-of-erp-systems>

Kallinikos, J. 2004. Deconstructing information packages. Organizational and behavioural implications of ERP systems. Information Technology & People 17(1), 8–30.

Karjalainen, J., Blomqvist, M. & Suolanen, O. 2001. Kehittyvä toiminnanohjaus. Helsinki: Metalliteollisuuden kustannus.



- Kettunen, J. & Simons, M. 2001. Toiminnanohjausjärjestelmän käyttöönotto pk-yrityksessä. Espoo: Valtion Teknillinen Tutkimuskeskus.
- Kiili, T. 2017. ERP-järjestelmä – pilveen vai palvelimeen? Rauhalan blogi [viitattu 22.1.2020]. Saatavissa: <https://www.rauhala.fi/blog/erp-jarjestelma-pilveen-vai-palvelimeen>
- Koistinen, H. 2002. Tietojärjestelmien ylläpito. Helsinki: Talentum.
- Kumpulainen, V. 2018. Pk-yrittäjä, älä tee hätiköityä ERP-päätöstä. Collapick. Blogi [viitattu 17.1.2020]. Saatavissa: <https://www.collapick.com/fi-new/blog/pk-yrittaja-ala-tee-hatikoitya-erp-paatosta>
- Logistiikan maailma. 2019. Toiminnanohjausjärjestelmä [viitattu 12.12.2019]. Saatavissa: <http://www.logistiikanmaailma.fi/logistiikka/ohjausjarjestelmat/toiminnanohjausjarjestelma/>
- Logistiikan maailma. 2020. Tilauksesta valmistus (MTO) [viitattu 24.2.2020]. Saatavissa: <http://www.logistiikanmaailma.fi/tuotanto/tilauksen-kohdennuspiste-opp/tilauksesta-valmistus-mto/>
- Magal, S. R. & Word, J. 2012. Integrated business processes with ERP systems. Hoboken: Wiley.
- McGaughey, R. & Gunasekaran, A. 2007. Enterprise resource planning (ERP): Past, present and future. IJEIS 3 (2007): 23–35.
- Monk, E. & Wagner, B. 2009. Concepts in enterprise resource planning. 3<sup>rd</sup> edition. Boston: Course Technology Cengage Learning.
- Nieminen, H. 2008. Älykäs toiminnanohjaus parantaa tuottavuutta ja säästää ympäristöä. Metallitekniikka 10/2008, 10.
- Ojasalo, K., Moilanen, T. & Ritalahti, J. 2014. Kehittämistyön menetelmät: Uudenlaista osaamista liiketoimintaan. 3. uudistettu painos. Helsinki: Sanoma Pro.
- Olson, D. & Desheng, D. W. 2008. Enterprise risk management. Singapore: World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd.
- Oscar. 2019. Paras toiminnanohjausjärjestelmä PK-yritykselle? [viitattu 17.12.2019]. Saatavissa: <https://www.oscar.fi/paras-erp-pk-yritykselle>
- Oz, E. 2009. Management information systems. 6<sup>th</sup> Edition. USA: Thomson Course Technology.

- Parthasarathy, S. 2007. Enterprise resource planning: A managerial and technical perspective. New Delhi: New Age International Publisher.
- Pelser, B. 2016. 10 ways to save money with ERP. Professional advantage. Blogi [viitattu 22.1.2020]. Saatavissa: <https://blog.pa.com.au/financials-erp/10-ways-to-save-money-with-erp/>
- Pervilä, M. 2019. Erp-hankkeilla huono maine? Se ei ole syntynyt tyhjästä – katsopa näitä. Tivi [viitattu 21.1.2020]. Saatavissa: <https://www.tivi.fi/uutiset/erp-hankkeilla-huono-maine-se-ei-ole-syntynyt-tyhjasta-katsopa-naita/eaecb27a-04a3-4494-b52d-95afe2e4dd5e>
- Pohjonen, R. 2002. Tietojärjestelmien kehittäminen. Jyväskylä: Docendo.
- Ray, R. 2011. Enterprise resource planning. New Delhi: Tata McGraw Hill Education Private Limited.
- Redocap. 2019. Miksi pk-yrityksen kannattaa hankkia ERP-järjestelmä. Blogi [viitattu 19.1.2020]. Saatavissa: <https://redocap.fi/2019/06/03/875/>
- Redson. 2020. Redson.fi [viitattu 21.2.2020]. Saatavissa: <https://www.redson.fi/>
- Saaranen-Kauppinen, A. & Puusniekka, A. 2006. KvaliMOTV – Menetelmäopetuksen tietovaranto. Tampere: Yhteiskuntatieteellinen tietoarkisto [viitattu 26.2.2020]. Saatavissa: [https://www.fsd.tuni.fi/menetelmaopetus/kvali/L3\\_2.html](https://www.fsd.tuni.fi/menetelmaopetus/kvali/L3_2.html)
- Sagegg, O. & Alfnes, E. 2020. ERP systems for manufacturing supply chains: applications, configuration, and performance. Boca Raton: Auerbach Publications.
- Scanlon, S. 2012. Simple steps to keep your next ERP Upgrade on time and on budget. CIO [viitattu 15.2.2020]. Saatavissa: <https://www.cio.com/article/2393661/simple-steps-to-keep-your-next-erp-upgrade-on-time-and-on-budget.html>
- Schiff, J. 2017. 11 common ERP mistakes and how to avoid them. CIO [viitattu 19.1.2020]. Saatavissa: <https://www.cio.com/article/2397802/article.html>
- Silver, E., Pyke, D. & Thomas, D. 2017. Inventory and production management in supply chains. 4<sup>th</sup> edition. Boca Raton: CRC Press.
- Slack, N., Brandon-Jones A. & Johnston, R. 2016. Operations management. 8<sup>th</sup> edition. Harlow: Pearson Education.
- Stevenson, W. J. 2014. Operations management. 12<sup>th</sup> global edition. New York: McGraw Hill/Irwin.

Suomen virallinen tilasto (SVT). 2019. Tietotekniikan käyttö yrityksissä [verkkójulkaisu]. ISSN=1797-2957. 2019, 5. Liiketoiminnan sähköistyminen. Helsinki: Tilastokeskus [viitattu 19.1.2020]. Saatavissa: [https://www.stat.fi/til/icte/2019/icte\\_2019\\_2019-12-03\\_kat\\_005\\_fi.html](https://www.stat.fi/til/icte/2019/icte_2019_2019-12-03_kat_005_fi.html)

Tilastokeskus. 2020. Pk-yritys [viitattu 16.1.2020]. Saatavissa: [https://www.stat.fi/meta/kas/pk\\_yritys.html](https://www.stat.fi/meta/kas/pk_yritys.html)

Vilpola, I. & Kouri, I. 2006. Toiminnanohjausjärjestelmän hankinta C-CEI-menetelmän avulla: Joutaako yritys vai järjestelmä? Helsinki: Teknologiainfo Teknova.

Vilpola, I. & Terho, K. 2008. Tehokkuutta tuotannon tietojärjestelmiin: Loppukäyttäjät mukaan määrittelyyn. Helsinki: Teknologiainfo Teknova.

Visma. 2016. Millainen on hyvä toiminnanohjausjärjestelmä pk-yritykselle? [viitattu 17.1.2020]. Saatavissa: <https://www.visma.fi/blog/millainen-hyva-toiminnanohjausjarjestelma-pk-yritykselle/>

Visma. 2020. Näin onnistut ERP-järjestelmän vaihtoprojektissa [viitattu 22.2.2020]. Saatavissa: <https://www.visma.fi/tietopankki/artikkeli/nain-onnistut-erp-jarjestelman-vaihtoprojektissa/>

Visma Suunta. 2020. Siirtyäkö uuteen vai kehittääkö vanhaa ERP:iä [viitattu 31.1.2020]. Saatavissa: <http://suunta.visma.fi/siirtyako-uuteen-vai-kehittaako-vanhaa-erpia>

Väisänen, R. 2018. Älä päästä kilpailijoita ohi – liiketoiminnan kehittäminen ajoissa kannattaa. TietoAkseli. Blogi [viitattu 13.2.2020]. Saatavissa: <https://www.tietoakseli.fi/blogi/liiketoiminnan-kehittaminen/ala-paasta-kilpailijoita-ohi-liiketoiminnan-kehittaminen-ajoissa-kannattaa/>

Vänskä, O. 2017. Oriola ei ole yksin – Huonosti testattu it-järjestelmä on miljoonien murheenkryyni: ”Epäonnistumiset lisääntyvät”. Tivi [viitattu 17.1.2020]. Saatavissa: <https://www.tivi.fi/uutiset/oriola-ei-ole-yksin-huonosti-testattu-it-jarjestelma-on-miljoonien-murheenkryyni-epaonnistumiset-lisaantyyvat/d7b45a79-6011-3494-a33c-50ae7fd8c57f>