



OULUN YLIOPISTO
UNIVERSITY of OULU

Tuotannonohjausjärjestelmän käyttöönottoon vaikuttavat tekijät

Oulun yliopisto
Tieto- ja sähkötekniikan tiedekunta
Kandidaatintutkielma
Tuomas Paulin
18.09.2017

Sisällysluettelo

Sisällysluettelo	2
1. Johdanto.....	3
2. Kirjallisuustutkimus	5
2.1 Tuotannonohjausjärjestelmä	5
2.2 Käyttöönotto	5
2.3 Käyttöönoton tekijät	8
2.4 Havaitut tekijät tutkimuksissa.....	9
3. Pohdinta.....	14
3.1 Yleisimmät tekijät ja tekijätyypit.....	14
3.2 Tekijöiden vertailu	15
4. Yhteenveto.....	16
Lähdeluettelo.....	17
Liite A. Tutkimuksista löydetyt tekijät	20

1. Johdanto

Kaupallisilla yrityksillä on käytössään useita erilaisia tietojärjestelmiä, joille on muodostunut tietynlainen rooli yrityksen sisällä. Erityisesti fyysisiä tuotteita valmistavat yritykset tarvitsevat jonkinlaisen järjestelmän mm. käsittelemään materiaalivirtoja, kirjaamaan komponenttien kulutusta ja työntekijöiden työtunteja. ERP-järjestelmät ovat luotuja tähän rooliin, jossa kaikkia näitä voidaan hallita yhdestä paikasta. Järjestelmä antaa myös kokonaisvaltaisen kuvan yrityksen liiketoiminnasta yhdestä paikasta. (Klaus, Rosemann, & Gable, 2000.)

Tuotannonohjausjärjestelmä on tietojärjestelmä, joka tukee ja yhdistää monia liiketoiminnan osia, kuten suunnittelua, valmistusta, myyntiä ja markkinointia. Järjestelmä vaatii myös erittäin pitkän – usein vuosien – mittaisen käyttöönoton ja käyttöönoton jälkeisen vaiheen (post-implementation). Järjestelmä tulee osaksi organisaatiota ja organisaatio kasvaa osaksi tuotannonohjausjärjestelmää. (Chen, Law, & Yang, 2009.)

Tuotannonohjausjärjestelmien markkinoilla kilpailu on aktiivista ja toisistaan jollain tavalla poikkeavia järjestelmiä löytyy useita. Toimittajien tarjoamat järjestelmät eroavat toisistaan mukautettavuudeltaan ja paketeiltaan, jotka asiakas saa usein valikoida itse omien mielihalujensa ja tarpeidensa mukaan. Näin voidaan räätälöidä yrityksen tarpeisiin sopiva kokonaisuus, joka kattaa yrityksen tarpeet. Joskus yritykselle tulee pakottava tarve vaihtaa tai uusia toiminnanohjausjärjestelmänsä edellisen valmistajan tuen loppuessa, mukautettavuuden loppuessa tai uusien ominaisuuksien takia, joita ei vanhalla järjestelmällä voida toteuttaa järkevästi. (Klaus et al., 2000.) Tällä hetkellä suurimmat tuotannonohjausjärjestelmien toimittajat ovat SAP, Oracle, Sage, Infor ja Microsoft (Columbus, 2013).

Tuotannonohjausjärjestelmän toiminnallisuuksiin kuuluu yleensä kaikki tuotantoketjun toiminnot materiaalien ostosta varastonhallintaan, tuotantoon, toimitukseen, laskutukseen, kirjanpitoon ja henkilöstöhallintaan (Peslak, Subramanian, & Clayton, 2008). Tuotannonohjausjärjestelmää voidaan konfiguroida yrityksen tarpeiden mukaan ja erilaisia pakettityyppejä ovat: yleinen, paketoitu (esikonfiguroitu) ja asennettu. Kuitenkin näissä kaikissa järjestelmä joudutaan konfiguroimaan yrityksen tarpeisiin, kustomoimaan toimintoja ja tekemään käyttöönotto. (Klaus et al., 2000.)

Tuotannonohjausjärjestelmän käyttöönotossa törmätään haasteisiin, jotka voivat aiheuttaa esimerkiksi järjestelmän käyttöönoton viivästymisen ja henkilökunnan negatiivisen asennoitumisen järjestelmää kohtaan. Tällaisia haasteita voivat olla esimerkiksi järjestelmän tekniset asennusongelmat tai työpaikan ilmapiirin aiheuttama teknologia- tai muutosvastarinta. Järjestelmän käyttöönottoa tutkittaessa voidaan löytää erilaisia tekijöitä (factors), jotka ovat näennäisesti vaikuttaneet käyttöönottoon. Tekijät voivat olla positiivisia tai negatiivisia ja niitä voidaan arvioida esimerkiksi kriittisyyden tai projektin onnistumiseen vaikuttavan tärkeyden perusteella.

Tämän tutkimuksen tarkoituksena on käydä läpi kirjallisuudessa esiintyviä tekijöitä, jotka vaikuttivat tuotannonohjausjärjestelmän käyttöönottoon positiivisesti tai negatiivisesti, etsien näin eniten vaikuttavaa tekijää tai tekijöitä, joita ilman käyttöönotto ei olisi voinut onnistua tai vähintään olisi ollut hyvin epätodennäköistä, että se onnistuisi. Käyt-

töönoton onnistuminen on tärkeää, koska tuotannonohjausjärjestelmät voivat maksaa useita miljoonia (Bingi, Sharma, & Godla, 1999).

Tämän työn tutkimuskysymyksinä oli ”Mitkä ovat yleisimmin esiintyneet vaikuttavat tekijät tuotannonohjausjärjestelmien käyttöönotossa?” Käyttöönottoon vaikuttavat tekijät havaittiin ennen järjestelmän virallista käyttöönottoa, sen aikana tai käyttöönoton jälkeen.

Tutkimusmenetelmänä käytettiin teoreettista kirjallisuuteen pohjautuva tutkimusta ja systemaattista kirjallisuuskatsausta. Materiaalina käytettiin aiemmissa tutkimuksissa julkaistua tietoa. Hakusanoina käytettiin ”implementation of erp / enterprise resource planning system” sekä ”factors affecting implementation of erp” ja näiden erilaisia johdannaisia. Tutkimuksessa pyrittiin löytämään tapaustutkimuksien avulla kerättyä kvantitatiivista tietoa, mutta myös joitakin kvalitatiivisia tutkimuksia käytettiin määritelmien vahvistamisessa.

Tutkielmassa ei luotu uutta tietoa, vaan koottiin olemassa olevaa tietoa ja arvioidaan sitä puolueettomasti. Arviointia pyrittiin perustelevaan järkevillä argumenteilla suoraan kirjallisuudesta. Kerätty tieto rajoittui toiminnanohjausjärjestelmien käyttöönoton vaiheista kirjoitettuun tietoon. Käyttöönotolla tarkoitetaan uuden järjestelmän asentamista ja sen jälkeistä käytön opastusta käyttäjille sekä käytön aloittamista ja mahdollista ylläpitovaihetta.

Tässä tutkielmassa sanotaan tuotannonohjausjärjestelmiksi kaikkia järjestelmiä, joihin viitataan artikkeleissa ERP –nimikkeellä. Vanhemmissa artikkeleissa käsiteltiin MRP (Material Requirements planning) –järjestelmiä, joita käytettiin ennen ERP-järjestelmiä, mutta niihin sisältyvät vain materiaalien hallintaan liittyvät moduulit, kuten varastonhallinta ja inventaario.

2. Kirjallisuustutkimus

Tälle tutkimukselle tärkeitä aiheita olivat käyttöönotto prosessina ja käyttöönottoon vaikuttavat tekijät. Kirjallisuustutkimuksessa keskityttiin aluksi tuotannonohjausjärjestelmän määritelmään, sen jälkeen käyttöönoton määritelmään ja sen jälkeen käyttöönottoon vaikuttavien tekijöiden määritelmään. Tekijät pyrittiin avaamaan riittävän selityksen kera niiden vertailun mahdollistamiseksi. Jokaisesta tutkimuksesta kerättiin viisi suurinta tekijää omaan osioonsa (Liite A).

2.1 Tuotannonohjausjärjestelmä

Tuotannonohjausjärjestelmät (ERP) ovat paketoituja sovelluskokonaisuuksia. Niiden tarkoituksena on alusta asti ollut tuoda yhteen paikkaan ja rakenteeseen kokonaiskuva yrityksen liiketoiminnasta. Järjestelmiä oli ollut jo 1970-luvulta lähtien, mutta suuret ja rakenteellisesti eheät paketoituidut kokonaisuudet tulivat vasta 1990-luvulla. (Klaus et al., 2000.)

Tuotannonohjausjärjestelmä voidaan nähdä ja sitä voidaan tutkia useasta eri näkökulmasta. Se voidaan käsitellä tietokoneohjelmistotuotteena tai kokonaisrakenteena, johon yritys pyrkii saattaen yhteen kaikki prosessit ja data käyttäen rajapintoja tai yhtenä avainelementtinä koko yrityksen peittävästä infrastruktuurista. Teknisestä näkökulmasta ERP-järjestelmän elementtejä yhdistää yhtenäinen graafinen käyttöliittymä (GUI), jonka ansiosta käyttäjä kokee useita paketteja ja ominaisuuksia sisältävän kokonaisuuden yhtenä sovelluksena. (Klaus et al., 2000.)

Tuotannonohjausjärjestelmä toimii yhdistävänä linkkinä eri liiketoimintayksikköjen välillä ja jonka valintaan liittyy useita strategisia ja liiketoiminnallisia tekijöitä, kuten lupaukset markkinaeduista (Hasibuan & Dantes, 2012). Lisäksi, tuotannonohjausjärjestelmä oli tärkeä yritykselle ISO 9000 -standardoinnin yhteydessä ja datan eheyden ja saatavuuden varmistamisessa (Murray & Coffin, 2001).

ERP-järjestelmä rakentuu useista ohjelmistomoduuleista, jotka tuovat eri liiketoimintayksiköille yksilöllisiä toimintoja. Yksi kokonainen tuote voi siten tukea yhtä aikaa esimerkiksi myyntiä ja tuotteiden valmistusta. Kun sama tuote tukee koko organisaation tarpeita, sen tietokantarakenne mahdollistaa reaaliaikaisten raporttien ajamisen yrityksen nykytilanteesta ja kaikki tapahtuu yhden sovelluksen sisällä. Tämä kokonaisvaltainen tuki on myös yksi tärkeä valintakriteeri tuotannonohjausjärjestelmän käyttöönotossa. (Klaus et al., 2000.)

2.2 Käyttöönotto

Käyttöönotolla tarkoitetaan tässä tutkielmassa tuotannonohjausjärjestelmän asentamista tilaan, jonka jälkeen sen käytön aloittavat todelliset käyttäjät. Ennen käyttöönoton aloittamista yrityksen määrittämät henkilöt ovat suorittaneet jonkinlaisen valintaprosessin, jonka tuloksena on valittu tuotannonohjausjärjestelmän toimittaja. Toimittajan tavoitteena on myydä ja mahdollisesti myös asentaa järjestelmä asiakkaalle vaaditussa laajuudessa ja myös kouluttaa henkilöstö uuden järjestelmän käyttöön. Uuden järjestelmän käyttöönotto tuo mukanaan useita hyötyjä, kuten nopeamman

tiedonsiirron, paremman taloudenhallinnan ja pohjan sähköiselle kaupankäynnille (Abdinnour-Helm, Lengnick-Hall, & Lengnick-Hall, 2003).

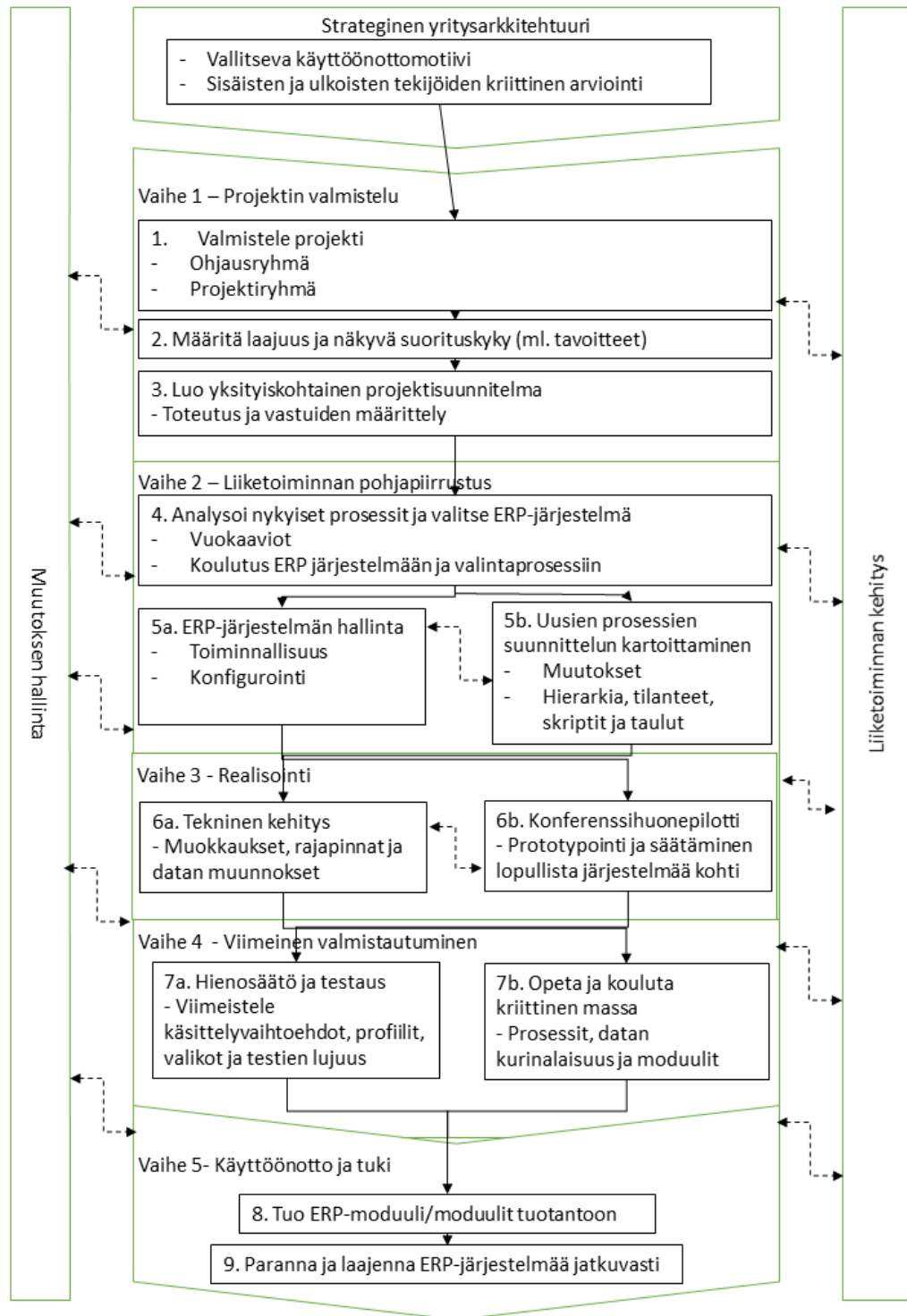
Perinteisessä järjestelmän elinkaariajattelussa käyttöönotto nähdään selkeästi määriteltynä vaiheena, joka tulee aloitus- ja kehitysvaiheiden jälkeen ja on ennen järjestelmän käyttövaihetta. Kaikilla näillä vaiheilla on tietyt alku- ja loppuehdot ja dokumentaation ylläpito ja hyväksynnät vaiheen loputtua ylläpitävät projektin selkeyttä. Käyttöönotto sisältää aktiviteetteja, kuten koulutuksen, muuttamisen, hyväksyntätestauksen (acceptance testing) ja käyttöönoton jälkeisen tarkistuksen (Post-implementation audit). (Aarts, Doorewaard, & Berg, 2004.)

Käyttöönotto voidaan jakaa vaiheisiin rakenteellisesti. Yksi selkeä jako on: ennen käyttöönottoa suoritettavat, siihen kuitenkin liittyvät, tehtävät, käyttöönotto ja käyttöönoton jälkeen suoritettavat tehtävät (Kuva 1). Kuvassa on nähtävissä kriittiset tekijät, jotka täytyisi ottaa huomioon kaikissa kolmessa vaiheessa, jotta käyttöönotto voisi onnistua. (Motwani, Subramanian, & Gopalakrishna, 2005.)



Kuva 1. Käyttöönoton rakenne (Motwani et al., 2005, s. 541).

Käyttöönoton tavoitteena on tuoda käyttäjille tilattu järjestelmä asennettuna ja testattuna eli toisinsanoen käyttökunnossa. Tuotannonohjausjärjestelmän käyttöönottomallissa (Kuva 2) käyttöönoton vaiheisiin sisältyy yrityksen strategia, projektin valmistelu, Liiketoiminnan rakenne, havainnointi, lopullinen valmistautuminen ja järjestelmän käytön aloittaminen ja tuki. Nämä vaiheet jakautuvat pienempiin tavoitteisiin, joiden valmistuttua voidaan siirtyä järjestyksessä seuraavaan kohtaan ja vaiheiden aikana otetaan huomioon muutostenhallinta ja liiketoiminnan kehitys omina kokonaisuuksinaan. (Ehie & Madsen, 2005.)



Kuva 2. Yksi tuotannonohjausjärjestelmän käyttöönottomalleista (Ehie & Madsen, 2005, s. 549).

Tuotannonohjausjärjestelmän käyttöönotto on huomattavasti vaikeampaa, kuin minkään tavallisen tietojärjestelmän ottaminen käyttöön. Ohjelmistokokonaisuus on niin monimutkainen, että yrityksellä voi kestää useita vuosia ja kuluja miljoonia dollareita järjestelmän saamiseen käytettävään tilaan ja kun järjestelmä asennetaan ja otetaan käyttöön yrityksessä, on sitä hyvin kallista lähteä vaihtamaan. Käyttöönotto edellyttää perinteisen ohjelmiston asentamisen lisäksi yrityksen rakenteen ja toimintamallien radikaalia muutosta, varsinkin jos kyseisessä yrityksessä ei ole ollut aiemmin tuotannonohjausjärjestelmää käytössä. Vaikka tuotannonohjausjärjestelmän käyttöönotto on hankala, kallis ja riskialtis prosessi, yritykset saavat järjestelmän

mukana vähennettyä manuaalista työtä ja työkalun, jolla vaatia yhdenmukaista prosessia yrityksen laidasta laitaan, jos valitut paketit otetaan käyttöön ympäri maailmaa olevissa toimipisteissä. (Bingi et al., 1999.)

Toinen näkemys käyttöönotosta - Käyttöönoton ja suorituskyvyn taso –malli - sisältää kuusi vaihetta: aloitus, omaksuminen, muuntelu, hyväksyntä, rutinoituminen ja sisäistyminen (initiation, adoption, adaptation, acceptance, routinization and infusion). Vaiheistamisella pyritään ongelmien löytämisen helpottamiseen käyttöönoton ja suorituskyvyn saralla. (Peslak et al., 2008.)

Prosessina tuotannonohjausjärjestelmän käyttöönotto on monimutkainen ja vaativa, sillä se vaatii organisaation yksiköiden ja IT:n välistä kommunikaatiota ja yhteistä sopeutumista onnistuakseen kunnolla. Eri yritykset sisältävät erilaisia muuttujia, kuten kulttuurin tai kulttuureja, liiketoimintamalleja, käyttäjien taustoja ja IT-osaston pätevyystason. Esimerkiksi näistä muuttujista voidaan tunnistaa tekijöitä, jotka vaikuttavat käyttöönottoon. (Wang, Shih, Jiang, & Klein, 2008.)

2.3 Käyttöönoton tekijät

ERP-järjestelmän käyttöönotto on monimutkainen prosessi, jossa mukautumista vaaditaan sekä yrityksen IT:ltä, että muulta ympäristöltä. Tähän vaikuttavat muuttujat, joita sanotaan onnistumistekijöiksi. Tekijöitä on tutkittu yleisesti paljon tietojärjestelmäprojektien yhteydessä. (Wang, Shih, Jiang, & Klein, 2008.)

Onnistumistekijät ovat valmistuneen tietojärjestelmäprojektin kulkuun positiivisesti vaikuttaneita asioita, kuten esimerkiksi tietojärjestelmäprojektin kiireellisyys tai monien työntekijöiden (käyttäjien) osallistuminen projektiin. Onnistumistekijät vaihtelevat jonkin verran riippuen tietojärjestelmäprojektin luonteesta, osallistujista sekä kehittämiseen käytetyistä menetelmistä. (Biehl, 2007.)

Kriittinen onnistumistekijä on käyttöönoton kannalta erityisen oleellinen tila tai esivaatimus, jota tarvitaan ehdottomasti. Ilman kyseistä tekijää projekti voisi tai olisi voinut pahimmassa tapauksessa epäonnistua (Koh, Gunasekaran, & Goodman, 2011). Lisäksi projektin täytyy saavuttaa tietty ”kokonaisuus” tekijöitä, jos niitä on useita. Tekijät eivät ole itsenäisiä, vaan vaikuttavat toisiinsa projektien aikana. (Wang et al., 2008.)

Käyttöönoton helpottamiseksi on suunniteltu erilaisia strategioita ja useat näistä liittyvät kokonaisuudessaan muutoksen käsittelyyn. Strategioita voi olla useita ja jokainen niistä voi olla tarkoitettu tiettyyn ERP-järjestelmäprojektin vaiheeseen, joita ovat ennen käyttöönottoa/suunnittelu, käyttöönoton aikana ja käyttöönoton jälkeen. (Mandal & Gunasekaran, 2003)

Kriittisiä onnistumistekijöitä (Critical Success factors) on olemassa käyttöönoton yhteydessä kaikenkokoisissa projekteissa, mutta erityisesti niitä havaitaan suurta käyttäjäkuntaa palvelevissa järjestelmissä (Biehl, 2007; Y.-C. Chen & Knepper, 2005). Tekijät vaikuttavat myös toisiinsa; käyttöönoton alkuvaiheessa epäonnistuneet kriittiset tekijät voivat aiheuttaa myöhemmässä vaiheessa ongelmia ja alussa tehdyt virheet käyttöönotossa palaavat kummitelemaan myöhemmissä vaiheissa (Ahmad & Cuenca, 2013).

2.4 Havaitut tekijät tutkimuksissa

Ahmad ja Cuenca tutkivat 33 kriittistä onnistumistekijää, jotka he löysivät kirjallisuuskatsauksen avulla. Tekijät jaettiin organisatorisiin, teknisiin ja neutraaleihin, joista neutraali tarkoittaa, ettei tekijä kuulu kumpaankaan aiempaan kategoriaan. Kirjallisuuskatsauksen lisäksi Iso-Britannialaisille yrityksille luotiin kysely, jolla haluttiin tarkentaa tekijöiden todellista vaikuttavuutta. Kyselyn vastauksien perusteella valittiin vaikutusvaltaisimpia tekijöitä massasta käyttäen kvantitatiivista analyysiä. Näistä tekijöistä tutkittiin myös käyttöönoton vaihetta, jossa tekijät vaikuttavat. Mitä myöhäisemmässä vaiheessa tekijä on, sen suurempi sen vaikutus on. Vaikuttavimmiksi tekijöiksi valittiin arviointiprosessi, kommunikaatio, yhteistyö, kulttuurin muutos ja johdon tuki sekä konsulttien käyttö olivat jaetulla viidennellä sijalla. (Ahmad & Cuenca, 2013.)

Akkermans ja Helden valitsivat tutkimukseensa 10 tärkeintä onnistumistekijää kirjallisuudesta asiantuntijoiden arvioiden mukaan ja tutkivat tätä listaa tekemässään tapaus-tutkimuksessa. Tutkimusaineisto kerättiin lentokoneteollisuuden yrityksen tuotannonohjausjärjestelmän käyttöönotosta, jota seurattiin reilun kahden vuoden ajan. Tutkimus jakoi tekijöitä sisempiin ja ulompiin tekijöihin, sisempien tekijöiden ollessa tärkeämpiä ns. keskipisteessä. Nämä tekijät vaikuttavat eniten, projektin lisäksi myös muihin tekijöihin. Neljä tekijää keskiössä ovat: osastojenvälinen yhteistyö, osastojenvälinen kommunikaatio, odotusten hallinta ja selkeät tavoitteet. Näiden ympärillä oli: projektiryhmän osaaminen, ylimmän johdon tuki, projektivastaava, projektin hallinta, toimittajan tuki ja ohjelmistopakettien valinta. (Akkermans & van Helden, 2002)

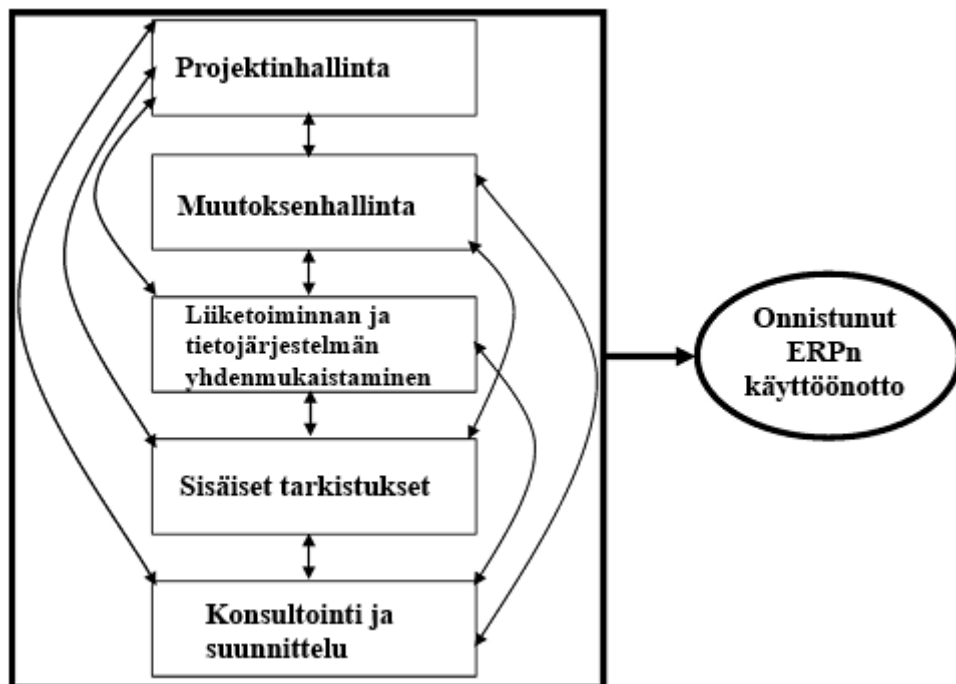
Muissa tutkimuksissa esiintyy usein ainakin osa aiemmin mainituista tekijöistä. Jaottelu kuitenkin on hieman erilaista. Biehl tuo esille kirjallisuudesta järjestelmän käyttöönotosta kymmenen yleisintä tekijää, jotka ovat: Ylimmän johdon tuki, liiketoimintaprosessin hoitaminen / valmiudet, kommunikointi ja yhteistyö, projektin näkemys ja tavoitteiden ymmärtäminen, muutoksen ja odotusten hallinta, koulutus, järjestelmän tietojen paikkansapitävyys, käyttäjien asenne, tietojärjestelmän kehittäjien pätevyys ja riittävät resurssit. Näistä tekijöistä ainoa, joka on kaikissa seitsemässä projektissa havaittavissa, on korkeimman johdon tuki. Biehl tutkii itse näitä tekijöitä 16 tietojärjestelmän käyttöönotossa ja havaitsee, että osa tekijöistä on toisia tekijöitä huomattavasti tärkeämpiä ja myös sen, että käyttöönotot ovat erittäin yksilöllisiä. Kymmenestä tekijästä jäljelle jää neljä tärkeintä, jotka ovat pätevä projektinjohto, yksityiskohtainen suunnitelma, joustavuus käyttöönoton aikana ja liiketoimintaprosessien uudelleensuunnittelu. (Biehl, 2007.)

Bingi, Maneesh ja Godla listaavat artikkelissaan yleisimpiä tekijöitä kirjallisuudesta ja esittelevät jokaisen kymmenestä tekijästä kattavan kuvauksen kera. Näistä kymmenestä tekijästä suurimmaksi ja tärkeimmäksi muodostuu vahva ylimmän johdon sitoutuminen. Lisäksi liiketoiminnan prosessien uudelleensuunnittelu ja sovellusten integrointi ERP:n runkoon on tärkeää, koska ERP-järjestelmän muokkaaminen ja muokkausten ylläpitäminen on usein hankalaa ja kallista. Konsultointityö muodostuu myös yhdeksi tärkeistä tekijöistä, vaikka hyvien konsulttien hankkiminen on hankalaa. Organisaation sitoutuminen ERP-järjestelmän käyttöön on myös tärkeää, jotta heti alussa saataisiin täysi hyöty järjestelmästä. Muuten, useiden miljoonien järjestelmäprojekti voi jäädä ikuisiksi kompastuskiveksi. (Bingi et al., 1999.)

Bradley vertaili tutkimuksessaan kahdeksaa ERP-järjestelmän käyttöönottoa erilaisissa yrityksissä ja etsi yhteisiä tekijöitä, jotka vaikuttaisivat mahdollisimman moneen näistä kahdeksasta käyttöönotosta. Kriteeri yritysten valintaan oli, että ERP-järjestelmän käyttöönotto oli tapahtunut vähintään kaksi vuotta aiemmin. Tapaustutkimuksessa tutkittiin tekijöitä kirjallisuudesta löydettyjä onnistumistekijöitä ja näistä vaikuttaviksi havaittiin: Oikea ja sopiva projektinjohtaja, käyttäjien koulutus sekä projektin

vastuhenkilö. Lisäksi tutkimuksessa huomioitiin tekijöitä, jotka eivät vaikuta käyttöönoton onnistumiseen. (Bradley, 2008.)

Grabski ja Leech esittelevät tutkimuksessaan tekijöitä, joihin sisältyy ohjaavia piirteitä (Controls) (Kuva 3). Projektinhallintaan sisältyy ylimmän johdon tuki, aktiivinen ohjausryhmä, valveutunut projektiryhmä, tarkat vaatimusmäärittelyt, yksityiskohtainen käyttöönottosuunnitelma, käyttäjien projektin omistuksen kehittyminen, tarkka suunnittelu etukäteen, projektinhallintataidot, projektin sponsori ylimmästä johtoryhmästä, selkeästi tunnistetut tavoitteet, onnistumisen mittaaminen ja riskin hallinta. Muutoksenhallintaan sisältyy tiivis kommunikointi käyttäjien kanssa, ihmisten hallinta, käyttäjien osallistuminen, koulutus, muutoksen ja siirtymien hallinta, käyttäjien projektin omistuksen kehittyminen ja projektinhallintataidot. Liiketoiminnan ja tietojärjestelmän yhdenmukaistamiseen sisältyy liiketoimintaprosessien uudelleensuunnittelu, valveutunut projektiryhmä, yksityiskohtainen käyttöönottosuunnitelma, koulutus, järjestelmien testaus ennen käyttöönottoa, järjestelmien seuranta käyttöönoton jälkeen, muutoksen ja siirtymien hallinta, määritellyt mittarit menestykselle ja riskien käsittelytavat. Sisäisen tarkistuksen tekijöihin sisältyy aktiivinen projektin ohjausryhmä, sisäisen tarkastuksen olemassaolo projektissa, käytännön kohteiden seuraaminen tarkastusten avulla ja kuukausittaisen tarkastusraportit. Viimeisenä konsultointiin ja suunnitteluun sisältyy konsulttien osallistuminen, läheinen työsuhte projektiryhmän ja konsulttien välillä, yksityiskohtainen vaatimusmäärittely, perusteellinen projektin suunnittelu, selkeät tavoitteet ja onnistumisen mittarit. (Grabski & Leech, 2007.)



Kuva 3. Ohjaavat tekijät käyttöönotossa (Grabski & Leech, 2007, s. 35).

Ehie ja Madsen haastattelevat tutkimuksessaan ERP-konsultteja. Kysely perustui osittain aiemmin käsiteltyyn käyttöönottomalliin. 200 kyselyä, joissa pyydettiin vastaajaa arvioimaan erinäisiä tekijöihin liittyviä väitteitä, lähetettiin yrityksiin, joissa ERP-järjestelmä oltiin vasta otettu käyttöön tai se oli käyttöönoton alla. Vastauksia saatiin 36 kappaletta ja huomattavan tärkeitä tekijöitä löydettiin 8. Näistä tärkeistä tekijöistä merkittävimmit empiirisen analyysin jälkeen paljastuivat projektinhallinta, järjestelmän soveltuvuus ja projektin arviointi, johdon tuki, liiketoimintaprosessien

uudelleensuunnittelu, konsultointi sekä kustannus- ja budjettitekijät. (Ehie & Madsen, 2005.)

Hong ja Kim tutkivat 34 yrityksen ERP-järjestelmän käyttöönottoa kyselytutkimuksena. Myös heillä on mukana tutkimusmalli, joka perustuu tiettyihin muuttujiin käyttöönoton aikana. Mittavan analyysin jälkeen yhteensä neljä tekijää nousi ylitse muiden. Kaksi tekijää on positiivisia: Organisatorinen sopivuus ja liiketoimintaprosessien tarvittava muuntelu. Kaksi tekijöistä on negatiivisia: ERP-järjestelmän muuntelu ja muutosvastarinta. (Hong & Kim, 2002.)

Kamhawi tutki tuotannonohjausjärjestelmien käyttöönottoa Bahrainissa. Kyselytutkimuksessa on mukana kymmenen yritystä. Vastaukset saadaan kahdeksalta yritykseltä. Käyttöönoton onnistumista mitataan kahdesta näkökulmasta: projektin kannalta ja liiketoiminnan kannalta. Ainoa sekä projektin että liiketoiminnan onnistumista tukeva tekijä on projektin suunnittelu. Projektin onnistumisen kannalta tärkeimmät tekijät ovat projektin suunnittelu, helppokäyttöisyys ja vastarinta. Tärkeimmät hänen löytämänsä tekijät olivat: tekninen sopivuus, organisatorinen sopivuus, strateginen sopivuus, liiketoimintaprosessin uudelleensuunnittelu, johdon tuki, projektisuunnittelu, koulutus, helppokäyttöisyys, vastustuksen huomiointi ja kilpailun paine. (Kamhawi, 2007.)

Koh ja kumppanit tuovat esille kansainvälisten yritysten käyttöönottoprosessin ja heidän tutkimuksessaan kriittisinä tekijöinä esille tulevat: johto (omistus ja innokkuus), selkeä visio, tarkka suunnittelu, organisaation resurssit, projektin johtaminen/hallitseminen, liiketoimintaprosessien uudelleensuunnittelu, muutoksenhaallintaohjelma, ennakoiva yrityskulttuuri, tiedon tarkkuus/eheys, koulutus, suorituskyvyn seuranta ja arviointi. (Koh et al., 2011.)

Mabert ja kumppanit lähestyivät kvantitatiivisessa tutkimuksessaan käyttöönottoa suunnittelumuuttujien avulla. Projekteista on huomioitu niiden pysyminen aikataulussa ja budjetin alitus tai ylitys. Nämä muuttujien – tai tekijöiden – kokonaisvaikutusta arvioidaan regressioanalyysin avulla ja merkittävimäksi tekijäksi havaitaan (projektin) suunnittelu, johon sisältyvät myös käyttäjien koulutusohjelmat. Toiseksi merkittävimäksi selviää valitun ERP-järjestelmän muokkaamisen minimointi, eli ns. kustomointien minimointi, koska se helpottaa järjestelmän ylläpitoa. Käyttöönoton johtaminen on tärkeää, koska se helpottaa ulkoisten toimijoiden tuomista järjestelmän piiriin (esim. tavarantoimittajat ja verohallinto). Kommunikaatio on tärkeä tekijä, jotta järjestelmä saadaan toimimaan kaikilla yrityksen osastoilla optimaalisesti, vaikka kokonaiskuvassa tämä lisääkin kustannuksia. (Mabert, Soni, & Venkataramanan, 2003.)

Maditinos, Chatzoudes ja Tsairidis tutkivat empiirisesti kvantitatiivisilla menetelmillä ERP-järjestelmän käyttöönottoa käyttäen konsulttiprosessia keskipisteenä. Tavoitteena tutkimuksessa oli tutkia kausaalisia suhteita seitsemän eri tutkimusmuuttujan kanssa, jotka kuuluivat kolmeen ERP-järjestelmän käyttöönoton kategoriaan: ihmistekijät, konsultointiprosessi ja tulokset. Tutkimusdata kerättiin kyselytutkimuksella yritysten IT-johtajilta. Tuloksista saadaan selville tärkeimmiksi tekijöiksi konsultin tuki ja tietoisuuden siirto. Konsultin ollessa projektin keskipisteessä, mahdollistetaan tehokas teknisen osaamisen ja muun osaamisen siirto sekä käyttäjien osaamistason nousu nähdään positiivisena tekijänä. Muita mainittavia tekijöitä ovat johdon tuki, käyttäjätuki, yhteydenpidon tehokkuus ja konfliktien selvitys, eli yhteensä kuusi tekijää tehokasta ERP-järjestelmän käyttöönottoa kohti. Lisäksi arvioitaessa tekijöiden vaikutusta toisiinsa, saatiin selville tärkein tekijä, joka vaikutti eniten toisiin tekijöihin. (Maditinos, Chatzoudes, & Tsairidis, 2011.)

Motwani, Mirchandani, Madan ja Gunasekaran tutkivat erityisesti tekijöitä jotka tukevat tai estävät ERP-projektin onnistumista. Kahdessa tapaustutkimuksessa tekijöitä havaittiin molempiin suuntiin. Positiivisesti käyttöönottoon vaikuttavat organisaation kulttuurin valmius, verkoston ihmissuhteet ja byrokraattinen, varovainen ja kehittyvä käyttöönottoprosessi. Negatiivisesti vaikuttavat ylimmän johdon johdolla tehtävä käyttöönotto ilman yrityksen valmiutta ja muutostenhallintaa. Epäonnistuva projekti voidaan saattaa takaisin raiteille käyttämällä projektin uudelleensuunnittelua, projektinhallinnan kehittämistä työkalujen ja tekniikkojen avulla tai käyttämällä ryhmäpohjaista ratkaisua ongelmien ratkaisussa. (Motwani, Mirchandani, Madan, & Gunasekaran, 2002.)

Toisessa vastaavassa tapaustutkimuksessa keskitytään 4 eri yritykseen. Valituilla yrityksillä veloitettiin olemaan sama ERP-järjestelmä käyttöönoton alla. Tekijöitä löydettiin huomattava määrä ja koska kyseessä oli kvalitatiivinen tutkimus, niitä ei erityisesti asetettu mihinkään järjestykseen. Kaikki tämän tutkimuksen tekijät ovat esillä aiemmassa kuvassa (Kuva 1) ja tärkeimpiä näistä tekijöistä ovat: selkeä visio projektista, ylimmän johdon sitoutuminen sekä arviointi ja prosessin seuranta. (Motwani et al., 2005.)

Poon ja Wagner tuovat esille kymmenen tekijää, jotka he keräsivät Hong Kongissa sijaitsevista yrityksistä. Yritykset olivat useilta eri aloilta sekä julkiselta, että yksityiseltä sektorilta. Näistä löydettyistä tekijöistä he poimivat viisi tärkeintä omaan malliinsa yritystietojärjestelmien onnistumisesta. Tekijät ovat omistautunut ja ajan tasalla pidettävä johtoryhmän tukihenkilö, johtava tukihenkilö, soveltuva tietojärjestelmätyöryhmä, soveltuva teknologia, tiedon hallinta, selkeä yhteys liiketoimintatavoitteisiin, organisatorisen vastarinnan hallinta, järjestelmän kehityksen ja leviämisen hallinta, muuntumiskykyinen kehitysmetodologia, tarkasti määritellyt tiedon ja järjestelmän vaatimukset. (Poon & Wagner, 2001.)

Ram, Corkindale ja Wu käyttävät tutkimuksessaan ohjaavina tekijöinä aiemmista tutkimuksista löydettyjä tekijöitä. Heidän kyselynsä jakautuu kuuteen osioon ja pyrkii näin kartoittamaan eri vaiheissa tapahtuvaa toimintaa käyttöönoton aikana. Tärkeimmiksi tekijöiksi kerrotaan projektinhallinta sekä koulutus ja opetus. (Ram, Corkindale, & Wu, 2013.)

Sumner tutki kolmen eri ERP-järjestelmän käyttöönottoa yhteensä kuudessa eri yrityksessä. Eri järjestelmien välillä eri tekijät korostuvat, mutta yhtäläisyyksiäkin on. Projektien epäonnistumisen välttämiseksi on hyvä huomioida seuraavat asiat: Oikeuta projekti koko organisaation läpi, muunna liiketoimintaprosesseja mieluummin, kuin järjestelmää, kouluta IT-henkilöstöä ja käytä konsultteja tarpeen mukaan, käytä liiketoiminnan asiantuntijoita, joilla on osaamista sekä teknologian että liiketoiminnan saralta, hanki korkeimman johdon tuki ja sitoutuminen projektille ja sitoudu kouluttamaan käyttäjät kunnolla. (Sumner, 1999.)

Sun, Yazdani ja Overend tutkivat tekijöiden vaikutusta aikatauluun ja projektin kustannuksiin. Heidän aikataulumallissaan tekijät priorisoidaan niihin tarvittavan ajan perusteella. Suurimman prioriteetin projektin onnistumisen kannalta saa ihmiset, toiseksi tulee data, kolmanneksi prosessinhallinta ja neljänneksi johdon tuki. Alkuperäinen investointi pudotetaan pois listalta, koska se ei ole tekijöiden hallinnan ulkopuolella. (Sun, Yazdani, & Overend, 2005.)

Wang, Shih, Jiang ja Klein analysoivat kyselydataa Taiwanin alueelta, jossa 500 yritystä oli ottanut käyttöön ERP-järjestelmiä. Tutkimuksessa mitataan kuuden (6) kriittisen tekijän vaikutusta käyttöönoton yhteydessä. Tärkeimmiksi tekijöiksi mainitaan käyttäjätuki, johdon tuki, järjestelmätoimittajan tuki, projektinjohtajan kyvyt, konsultin

osaaminen ja projektiryhmän osaaminen. Näiden lisäksi päätösten tekeminen ja hallinta, sekä tehokkuus ja tuottavuus, ovat suuressa roolissa projektin aikana, mutta eivät kuulu vaikuttaviin tekijöihin. (Wang et al., 2008.)

Wickramasinghe ja Gunawardena tutkivat Sri Lankaisten yritysten ERP-käyttöönottoja Likert-asteikkoon perustuvalla kyselyllä. Tuloksista haluttiin saada esille, mitkä tekijät vaikuttavat eniten kokonaisuunnistumiseen, johon tunnistetaan kaksi kriittistä elementtiä. Suurimmat viisi tekijää kyselyn pohjalta ovat käyttäjien koulutus, liiketoiminnan suunnitelma ja visio, käyttäjien osallistuminen, johdon tuki, muutosten hallintaohjelma ja kulttuuri. Näillä tekijöillä on suurin vaikutus kahteen kriittiseen elementtiin. (Wickramasinghe & Gunawardena, 2010.)

3. Pohdinta

Tässä luvussa esitellään tunnistettujen tekijöiden suuren määrän vuoksi ensin yleisimmät tekijät ja vertaillaan keskenään niitä tekijöitä, jotka vaikuttavat samoilta, mutta voivat sanamuodon takia tarkoittaa jotain muuta. Tekijöiden vertailussa pyrittiin myös huomioimaan muita mahdollisia tekijöiden vaihtelevuutta mahdollisesti aiheuttavia asioita.

3.1 Yleisimmät tekijät ja tekijätyypit

Tutkimuksissa esiintyi tekijöitä laidasta laitaan ja useista eri käyttöönottoprojekteista on havaittavissa yleisimpiä tekijöitä, jotka olivat lähes kaikissa tai kaikissa projekteissa. Taulukkoa tehdessä tekijöitä niputettiin toisiaan vastaavien tekijöiden kanssa käyttämällä tai-sanaa (esim. johdon tuki **tai** sitoutuminen).

Taulukko 1. Yleisimpien tekijöiden listaus.

Tekijä	Määrä (n = 20)
Johdon tuki tai sitoutuminen	12
Projektinhallinta tai seuranta, arviointi	8
Liiketoiminnan- tai prosessien uudelleensuunnittelu, muuntelu tai hallinta	7
Muutoksenhallinta tai muutosvastarinta	5
Yhteistyö	4
Koulutus tai opetus tai tietämyksen siirto	5
Projektivastaava tai konsultti	6
Projektipäällikkö tai projektipäällikön toimet tai projektin johto	3
Selkeät tavoitteet/visio tai projektin suunnittelu	5

Johdon tuki tai sitoutuminen esiintyivät yli puolessa tässä yhteydessä kerätyistä tutkimuksista. Seuraavaksi eniten vaikuttavaksi tekijäksi yleisesti osoittautui projektinhallinta ja/tai seuranta sekä arviointi ja kolmanneksi eniten vaikutusta havaittiin olevan liiketoimintaprosessien uudelleensuunnittelulla, muuntelulla tai hallinnalla. (Taulukko 1)

Johdon sitoutumisella (Bingi et al., 1999; Sun et al., 2005) oli tutkimuksissa sama merkitys, kuin johdon tuella, joten sitoutuminen pystyttiin lisäämään samaan

kategoriaan. Projektin seuranta ja arviointi sisälsi monia samoja asioita kuin projektinhallinta, kuten projektipalaverit, aikataulutuksen ja maalien asettamisen (Ahmad & Cuenca, 2013; Motwani et al., 2005). Liiketoimintaprosessien uudelleensuunnittelu sisälsi aluksi kuusi tekijää, mutta siihen lisättiin myös liiketoiminnan uudelleensuunnittelu (Bingi et al., 1999), koska merkitys oli sama. Tietämyksen siirtyminen (Madininos et al., 2011) sisälsi vastaavia termejä, kuin koulutuksessa ja opetuksessa (Ram et al., 2013; Wickramasinghe & Gunawardena, 2010). Käyttäjiä ja järjestelmän ylläpitäjiä koulutettiin, eli heille siirrettiin tietoa ja osaamista konsultilta tai projektivastaavalta. Muutoksenhallinta ja muutosvastarinta sisälsivät saman sisällön eri puolelta määriteltynä. Muutosvastarinta (Kamhawi, 2007) oli negatiivinen tekijä, jolla käyttäjät vastustivat tapahtuvaa muutosta organisaatiossa ja muutoksenhallinta oli onnistumistekijä, jolla tätä tekijää pyrittiin estämään tämän tapahtumista (Wickramasinghe & Gunawardena, 2010).

Projektivastaavan (Bradley, 2008) ja konsultin (Madininos et al., 2011) toimenpiteet projektin aikana vastasivat hyvin pitkälti toisiaan. Projektivastaavan tehtävä tukea projektin edistymistä oli sama kuin konsultilla. Projektin visioon (Motwani et al., 2002) tai suunnitteluun (Mabert et al., 2003) liittyvät asiat olivat samankaltaisia. Molemmissa piirrettiin kokonaiskuva ja haluttiin selkeä maali projektille.

Kaikissa mainituissa tutkimuksissa on paljon erilaisia tekijöitä, mutta yhtäläisyyksiä on löydettävissä erityyppisistä ja eri aloille suuntautuvista tietojärjestelmäprojekteista huolimatta. Jotkut tutkijat jakavat käyttöönoton eri vaiheisiin ja jotkut tarkastelevat käyttöönottoa kokonaisuutena. Liitteenä olevaan taulukkoon (Liite A) on kerätty jokaisen tutkimuksen, jossa tekijöitä on asetettu järjestykseen, enintään viisi tärkeintä positiivista tai negatiivista tekijää. Positiivisesti vaikuttavat tekijät ovat ilman taustaväriä ja negatiiviset tekijät ovat harmaalla taustavärillä. Tekijät on poimittu koko käyttöönoton ajalta.

3.2 Tekijöiden vertailu

Tutkimusten ikä vaihtelee paljon, vanhimmat tekijöitä tutkivat tutkimukset ovat vuodelta 1999 (Bingi et al., 1999; Sumner, 1999) ja uusin on vuodelta 2013 (Ahmad & Cuenca, 2013). Tämä 14 vuoden ero ei kuitenkaan näytä muuttavan tekijöiden vaikutusta, sillä suuri osa tekijöistä on havaittavissa uudemmissa ja vanhemmissa tutkimuksissa.

Eri tutkimuksissa tekijöiden nimet vaihtelivat paljon ja jotkin tekijät käsittivät eri asioita, vaikka olivatkin samalla tavalla nimettyjä. Positiivinen tekijä muutoksenhallinta liittyi ja sisälsi samoja asioita, kuin toisessa tutkimuksessa havaittu negatiivinen tekijä muutosvastarinta. Johdon tuki ja johdon sitoutuminen olivat hyvin saman sisällön omaavia käsitteitä, vivahde-erona näissä oli havaittavissa vahvempaa johdon osallistumista sitoutumisessa ja johdon luottoa tuessa.

Käyttöönottoa prosessina tiettyjen tekijöiden kannalta on hankala arvioida, koska olemassa ei ole yleisesti hyväksyttyä ja standardoitua prosessia käyttöönoton tutkimiseen. Osa tutkimuksista käytti tutkimuspohjana jotain tiettyä käyttöönoton mallia, mutta jokaisella tutkijalla on omat kiinnostuskohteensa ja pelkästään tekijöiden tutkiminen kokonaisvaltaisessa käyttöönotossa suuressa tietojärjestelmäprojektissa, kuten ERP-järjestelmän käyttöönotossa, on hankalaa.

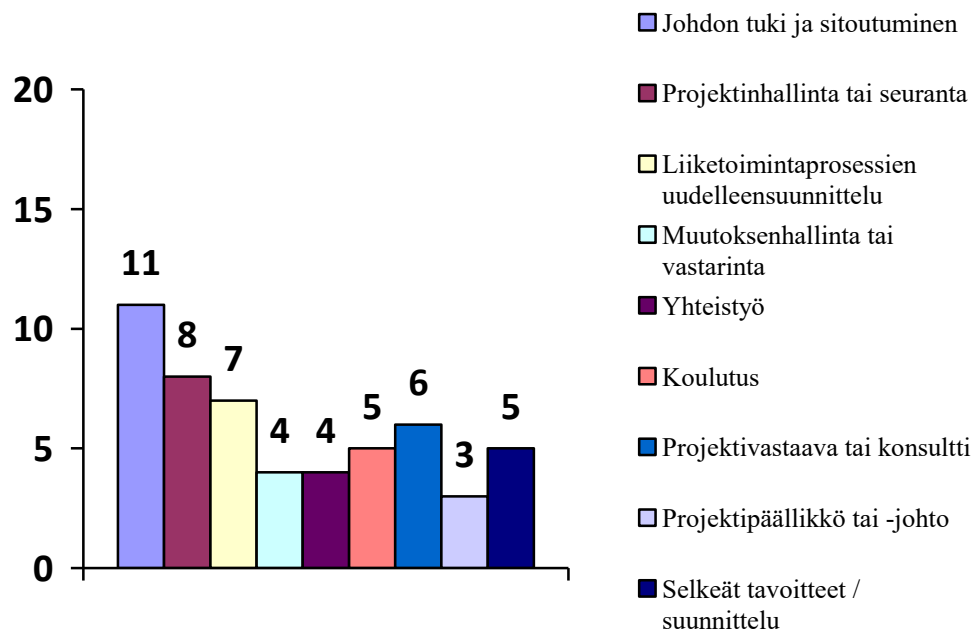
Osassa tutkimuksista tekijöitä ryhmiteltiin tunnistamisen lisäksi ryhmiin. Biehl ei tutkimuksessaan ryhmitellyt tekijöitä suuremmiksi kokonaisuuksiksi, kuten Grabski ja Leech omassaan tekivät (Biehl, 2007; Grabski & Leech, 2007).

4. Yhteenveto

Tämän tutkimuksen tarkoituksena oli tuoda esille tuotannonohjausjärjestelmän rakenne ja käyttöönoton määritelmä ja problematiikka. Tämän perusteella etsittiin tuotannonohjausjärjestelmien käyttöönottoon vaikuttavia tekijöitä ja asetettiin niitä järjestykseen havaintojen mukaan. Tärkeiden vaikuttavien tekijöiden etsiminen tutkimuksista osoittautui huomattavan vaikeaksi, koska useissa tutkimuksissa tekijöitä ei vertailtu keskenään tärkeyden kannalta. Yhtäläisyyksiä kuitenkin löytyi oletettavasti myös eri valmistajien järjestelmien käyttöönottoon liittyvistä tekijöistä.

Käyttöönoton määritelmä vaihteli hieman tutkimusten välillä. Jotkin tutkimukset kuvasivat käyttöönoton hyvin pikaisesti ja joissakin mukana oli jokin malli, johon käyttöönotto pohjautui. Näissä tutkimuksissa myös arvioitiin vaiheittain tekijöiden vaikutusta, joka helpotti kokonaisuuden ymmärtämistä.

Eniten tutkimuksissa esiintyi tekijää johdon tuki (11/20) toiseksi projektinhallintaa tai seurantaa (8/20), kolmanneksi liiketoimintaprosessien uudelleensuunnittelua (7/20) ja neljänneksi projektivastaavaa tai konsulttia (6/20). Pienempiä osuuksia omaavia tekijöitä oli useita (Kuva 4)



Kuva 4. Pylväskaavio yleisimmistä käyttöönottoon vaikuttavista tekijöistä (n = 20)

Onnistumistekijöiden määrittely tai käytetty käsite vaihteli tutkielmien välillä ja osa tekijöistä sisälsi useampia pienempiä tekijöitä itsessään. Positiivisia tekijätyypppejä löytyi kaksi – kriittiset onnistumistekijät ja onnistumistekijät. Negatiivisesti vaikuttavia tekijöitä löydettiin vain kolmesta tutkimuksesta ja näistä suurimmat olivat järjestelmän muokkaaminen asiakasta varten ja muutosvastarinta.

Lähdeluettelo

- Aarts, J., Doorewaard, H., & Berg, M. (2004). Understanding implementation: the case of a computerized physician order entry system in a large Dutch university medical center. *Journal of the American Medical Informatics Association*, *11*(3), 207–216. <https://doi.org/10.1197/jamia.M1372.In>
- Abdinnour-Helm, S., Lengnick-Hall, M. L., & Lengnick-Hall, C. a. (2003). Pre-implementation attitudes and organizational readiness for implementing an Enterprise Resource Planning system. *European Journal of Operational Research*, *146*(2), 258–273. [https://doi.org/10.1016/S0377-2217\(02\)00548-9](https://doi.org/10.1016/S0377-2217(02)00548-9)
- Ahmad, M. M., & Cuenca, R. P. (2013). Critical success factors for ERP implementation in SMEs. *Robotics and Computer-Integrated Manufacturing*, *29*(3), 104–111. <https://doi.org/10.1016/j.rcim.2012.04.019>
- Akkermans, H., & van Helden, K. (2002). Vicious and virtuous cycles in ERP implementation: a case study of interrelations between critical success factors. *European Journal of Information Systems*, *11*(1), 35–46. <https://doi.org/10.1057/palgrave/ejis/3000418>
- Biehl, M. (2007). Success factors for implementing global information systems. *Communications of the ACM*, *50*(1).
- Bingi, P. S., Maneesh, K., & Godla, J. K. (1999). Critical issues affecting an ERP implementation. *Information Systems Management*, *16*(3), 7–14.
- Bradley, J. (2008). Management based critical success factors in the implementation of Enterprise Resource Planning systems. *International Journal of Accounting Information Systems*, *9*(3), 175–200. <https://doi.org/10.1016/j.accinf.2008.04.001>
- Chen, C. C., Law, C., & Yang, S. C. (2009). Managing ERP Implementation Failure: A Project Management Perspective. *IEEE Transactions on Engineering Management*, *56*(1), 157–170. <https://doi.org/10.1109/TEM.2008.2009802>
- Chen, Y.-C., & Knepper, R. (2005). Digital Government Development Strategies. *Developing Successful ICT Strategies*, 334–356. <https://doi.org/10.4018/978-1-59904-654-9.ch017>
- Columbus, L. (2013). 2013 ERP Market Share Update: SAP Solidifies Market Leadership. Retrieved from <http://www.forbes.com/sites/louiscolombus/2013/05/12/2013-erp-market-share-update-sap-solidifies-market-leadership/>
- Ehie, I. C., & Madsen, M. (2005). Identifying critical issues in enterprise resource planning (ERP) implementation. *Computers in Industry*, *56*(6), 545–557. <https://doi.org/10.1016/j.compind.2005.02.006>
- Grabski, S. V., & Leech, S. a. (2007). Complementary controls and ERP implementation success. *International Journal of Accounting Information Systems*, *8*(1), 17–39. <https://doi.org/10.1016/j.accinf.2006.12.002>

- Hasibuan, Z. A., & Dantes, G. R. (2012). Priority of Key Success Factors (KSFS) on Enterprise Resource Planning (ERP) System Implementation Life Cycle. *IBIMA Publishing Journal of Enterprise Resource Planning Studies*, 2012, 1–15. <https://doi.org/10.5171/2012.122627>
- Hong, K. K., & Kim, Y. G. (2002). The critical success factors for ERP implementation: An organizational fit perspective. *Information & Management*, 40(1), 25–40. [https://doi.org/10.1016/S0378-7206\(01\)00134-3](https://doi.org/10.1016/S0378-7206(01)00134-3)
- Kamhawi, E. (2007). Critical factors for implementation success of ERP systems: an empirical investigation from Bahrain. ... *Journal of Enterprise Information Systems (JEIS)*.
- Klaus, H., Rosemann, M., & Gable, G. (2000). What is ERP? *Information Systems Frontiers*, 2(2), 141–162. <https://doi.org/10.1023/A:1026543906354>
- Koh, S. C. L., Gunasekaran, a., & Goodman, T. (2011). Drivers, barriers and critical success factors for ERP II implementation in supply chains: A critical analysis. *The Journal of Strategic Information Systems*, 20(4), 385–402. <https://doi.org/10.1016/j.jsis.2011.07.001>
- Loh, T. C., & Koh *, S. C. L. (2004). Critical elements for a successful enterprise resource planning implementation in small-and medium-sized enterprises. *International Journal of Production Research*, 42(17), 3433–3455. <https://doi.org/10.1080/00207540410001671679>
- Mabert, V. a., Soni, A., & Venkataramanan, M. a. (2003). Enterprise resource planning: Managing the implementation process. *European Journal of Operational Research*, 146(2), 302–314. [https://doi.org/10.1016/S0377-2217\(02\)00551-9](https://doi.org/10.1016/S0377-2217(02)00551-9)
- Maditinos, D., Chatzoudes, D., & Tsairidis, C. (2011). Factors affecting ERP system implementation effectiveness. *Journal of Enterprise Information Management*, 25(1), 60–78. <https://doi.org/10.1108/17410391211192161>
- Mandal, P., & Gunasekaran, a. (2003). Issues in implementing ERP: A case study. *European Journal of Operational Research*, 146(2), 274–283. [https://doi.org/10.1016/S0377-2217\(02\)00549-0](https://doi.org/10.1016/S0377-2217(02)00549-0)
- Motwani, J., Mirchandani, D., Madan, M., & Gunasekaran, a. (2002). Successful implementation of ERP projects: Evidence from two case studies. *International Journal of Production Economics*, 75(1–2), 83–96. [https://doi.org/10.1016/S0925-5273\(01\)00183-9](https://doi.org/10.1016/S0925-5273(01)00183-9)
- Motwani, J., Subramanian, R., & Gopalakrishna, P. (2005). Critical factors for successful ERP implementation: exploratory findings from four case studies. *Computers in Industry*, 56, 529–544. <https://doi.org/10.1016/j.compind.2005.02.005>
- Murray, M., & Coffin, G. (2001). A case study analysis of factors for success in ERP system implementations. *AMCIS 2001 Proceedings*, 196.
- Peslak, A. R., Subramanian, G. H., & Clayton, G. E. (2008). The phases of ERP software implementation and maintenance: A model for predicting preferred ERP use. *Journal of Computer Information Systems*, (Winter 2007-2008), 25–33.
- Poon, P., & Wagner, C. (2001). Critical success factors revisited: success and failure cases of information systems for senior executives. *Decision Support Systems*, 30(4), 393–418.

- Ram, J., Corkindale, D., & Wu, M. L. (2013). Implementation critical success factors (CSFs) for ERP: Do they contribute to implementation success and post-implementation performance? *International Journal of Production Economics*, 144(1), 157–174. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2013.01.032>
- Somers, T., & Nelson, K. (2001). The impact of critical success factors across the stages of enterprise resource planning implementations. ... *Sciences, 2001. Proceedings of the ...*, 0(c), 1–10.
- Sumner, M. (1999). Critical success factors in enterprise wide information management systems projects. *Proceedings of the 1999 ACM SIGCPR Conference on Computer Personnel Research - SIGCPR '99*, 297–303. <https://doi.org/10.1145/299513.299722>
- Sun, A. Y. T., Yazdani, A., & Overend, J. D. (2005). Achievement assessment for enterprise resource planning (ERP) system implementations based on critical success factors (CSFs). *International Journal of Production Economics*, 98(2), 189–203. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2004.05.013>
- Wang, E. T. G., Shih, S.-P., Jiang, J. J., & Klein, G. (2008). The consistency among facilitating factors and ERP implementation success: A holistic view of fit. *Journal of Systems and Software*, 81(9), 1609–1621. <https://doi.org/10.1016/j.jss.2007.11.722>
- Wickramasinghe, V., & Gunawardena, V. (2010). Critical elements that discriminate between successful and unsuccessful ERP implementations in Sri Lanka. *Journal of Enterprise ...*, 23(4), 466–485. <https://doi.org/10.1108/17410391011061771>

Liite A. Tutkimuksista löydetty tekijät

Suurimmassa osassa tutkimuksista tekijät esiteltiin ilman tärkeysjärjestystä, mutta kvantitatiivisissa tutkimuksissa järjestys oli olemassa analyysin yhteydessä. Osassa tutkimuksista tekijöitä havaittiin enemmän kuin viisi, tällöin tekijät valittiin tutkimuksessa mainitun tärkeyden, vaikuttavuuden tai muun järjestyksen mukaan.

Kirjoittaja tai kirjoittajat	Havaitut tekijät				
Ahmad & Cuenca, 2013	(Projektin) seuranta ja arviointiprosessi	Kommunikaatio	Yhteistyö	Kulttuurinmuutos (muutosvastarinta)	Johdon tuki ja konsulttien käyttö
Akkermans & van Helden, 2002	Johdon tuki	Projektiryhmän osaaminen	Yhteistyö	Selkeät tavoitteet ja maalit	Projektinhallinta
Biehl, 2007	Yksityiskohmainen suunnitelma	Joustavuus käyttöönoton aikana	Pätevä projektinjohto	Liiketoimintaprosessien uudelleensuunnittelu	
Bingi et al., 1999	Johdon sitoutuminen	Liiketoiminnan uudelleensuunnittelu	Muiden sovellusten integrointi	Organisaation sitoutuminen	
Bradley, 2008	Projektipäällikkö	Koulutus	Projektivastava (Project champion)		
Ehie & Madsen, 2005	Johdon tuki	Konsultointipalvelut	Projektinhallinta	Prosessien uudelleensuunnittelu	Projektin toteutettavuus/arviointi
Hong & Kim, 2002	Järjestelmän soveltavuus	Prosessien uudelleensuunnittelu	ERP-järjestelmän muuntelu	Organisaation muutosvastarinta	
Kamhawi, 2007	Projektisuunnittelu	Yrityksen soveltavuus	Liiketoimintaprosessien uudelleensuunnittelu	Muutosvastarinta	Helppokäyttöisyys

Kirjoittaja tai kirjoittajat	Havaitut tekijät				
Loh & Koh, 2004	Projektivas- taava	Projektin- hallinta	Selkeä suun- nitelma ja visio	Johdon tuki	Vahva ERP yhteistyö ja rakenne
Mabert, Soni, & Venkataram anan, 2003	Projektisuun- nittelu ja kou- lutus	ERP- järjestelmän muuntelu	Käyttöönnoton hallinnointi (projektinhal- linta)	Kommuni- kointi	
Maditinos et al., 2011	Konsultin tuki	Tietämyk- sen siirty- minen	Kommuni- koinnin te- hokkuus	Käyttäjä- tuki	Johdon tuki
Motwani, Mirchandani, Madan, & Gunasekaran, 2002	Muutoksen- hallinta	Kulttuurin valmius	Kommuni- kaatio yrityk- sen ja ERP- tuottajan vä- lillä		
Motwani et al., 2005	Selkeä visio	Johdon tuki	Arviointi ja seuranta		
Poon & Wagner, 2001	Projektivas- taava	Resurssit	Järjestelmän liittäminen liiketoimin- nallisiin ta- voitteisiin		
Ram, Corkindale, & Wu, 2013	Projektinhal- linta	Koulutus ja opetus			
Somers & Nelson, 2001	Johdon tuki	Projekti- ryhmän osaaminen	Osastojenvä- linen yhteis- työ	Selkeät tavoitteet ja maalit	Projektin- hallinta
Sumner, 1999	Projektin re- surssointi ja oikeutus	Liiketoiminta- prosessien muuntami- nen sopi- viksi	IT-ryhmän (ylläpitäjien) ja käyttäjien koulutus	Ulkoisten analysoi- jien käyttö	Johdon tuki
Sun, Yazdani, & Overend, 2005	Ihmisten hal- linta	Datan hal- linnointi	Prosessien uudelleen- suunnittelu ja muuntelu	Johdon sitoutumi- nen	

Kirjoittaja tai kirjoittajat	Havaitut tekijät				
Wang, Shih, Jiang, & Klein, 2008	Käyttäjätuki	Johdon tuki	ERP-valmistajan tuki	ERP-projektinjohtajan kyvyt	Konsultin osaaminen
Wickramasinghe & Gunawardena, 2010	Käyttäjien koulutus	Liiketoiminnan suunnitelma ja visio	Käyttäjien osallistuminen	Johdon tuki	Muutosten hallinta ja kulttuuri