

4.6.2025

OMA / 16 / v1
Julkinen / www

Powell, D. (2013). ERP systems in lean production: New insights from a review of lean and ERP literature. International Journal of Operations & Production Management, 33(11/12), 1490–1510. doi:10.1108/IJOPM-07-2010-0195

Tiivistelmän tiivistelmä

Lisääntynyt maailmanlaajuinen kilpailu ja kasvaneet asiakasodotukset ovat saaneet valmistavat yritykset etsimään parannuksia kahdesta vaihtoehdosta: toteuttamalla toiminnanohjausjärjestelmiä (enterprise resource planning, ERP) tai soveltamalla ohuttuotantoa. Tosiasiallisesti monet yhtiöt soveltavat molempia vaihtoehtoja. Kirjallisuudessa on väittelyä aiheesta; ovatko toiminnanohjausjärjestelmät vastakkaisia vai täydentäviä vaihtoehtoja. Tässä artikkelissa käydään läpi kirjallisuutta, jotta voidaan tutkia toiminnanohjausjärjestelmien yhdentämistä ohuttuotannon kanssa. Menetelmänä on kirjallisuuskatsaus, ja kirjallisuus on kerätty operaatiotutkimuksen alueelta. Tuloksena on luokittelumenetelmä nykyisestä tutkimuksesta. Lopputuloksena on tulevaisuuden tutkimussuunnasta toiminnanohjausjärjestelmien yhdentämisestä ohuttuotannon kanssa.

1. Johdanto

On yleisesti tunnettua, että ohuttuotanto kehittää valmistuksen prosesseja tunnetuilla välineillä ja tekniikoilla; vastaavasti on tunnettua, että toiminnanohjausjärjestelmät kehittävät parannuksia yhteisöllisellä yhdentämisellä. Perinteisesti toiminnanohjausjärjestelmiä on toteutettu yhdentämään liiketoiminnan prosesseja ja tukemaan liikkeenjohdollista päätöksentekoa. Vaikka toiminnanohjausjärjestelmät on nähty kokonaisuutena lähestymistapana, niin ohuttuotannon kirjallisuudessa toiminnanohjausjärjestelmät on nähty hukan lähteenä.

Erityisesti Toyotan tuotantojärjestelmä (Toyota production system, TPS) on nähty ohuttuotannon toteutustapana. Ohuttuotanto voidaan nähdä sekä filosofiana että joukkona työkaluja ja tekniikoita, jotka pyrkivät järjestelmällisesti tunnistamaan ja hävittämään hukkaa prosesseissa tavoitteena yhden kappaleen virta. Juuri oikeaan aikaan tehtävä työ (Just-in-time, JIT) on keskeinen alue ohuttuotannon paradigmassa, ja se on ollut keskeinen tutkimuksen ala operaatioiden hallinnan tutkimuksessa 1980-luvulta alkaen.

Toiminnanohjausjärjestelmät ovat kaupallisia ohjelmistopaketteja, jotka lupaavat kaiken informaation saumattoman hallinnan koko yhtiöön. Toiminnanohjausjärjestelmien alkua voidaan jäljittää 1970-luvun järjestelmiin, jotka keskittyivät materiaalinhalintaan (MRP), varastonhallintaan ja ostotoimintaan. 1980-luvulla tuotannonohjausjärjestelmät (MRP II) kehittyivät taloudenhallinnan osien lisäämisestä ohjelmistoon. Loppujen lopuksi suunnittelun, johdon ja kaikkien resurssien hallinta mahdollisti toiminnanohjausjärjestelmien nousun 1990-luvulla.

Tietojärjestelmät kuten toiminnanohjausjärjestelmät ovat yleensä korkeamman tason suunnittelun järjestelmiä, kun taas ohuttuotannon (juuri oikeaan aikaan tehtävä työ) ovat keskittyneet tuotannon ja läpiviennin toimintoihin.

2. Tutkimusmenetelmä

Tutkimusmenetelmänä on kirjallisuuskatsaus. Kirjallisuus on kerätty pääasiassa operaatioiden hallinnan kirjallisuudesta. Kirjallisuus käyttämällä kirjallisuuden tietokantoja. Kirjallisuuteen hyväksyttiin vuoden 2000 jälkeen julkaistu kirjallisuus. Tuloksia on yhteensä 82.

3. Kirjallisuuden luokittelu

4.6.2025

OMA / 16 / v1
Julkinen / www

Kerätty kirjallisuus voidaan jakaa seuraavaan luokitukseen:

- **Kilpailuedun mahdollistajat.** Valmistajat etsivät tuloksellisuuden parantamista ja visiona on kilpailuedun etsiminen. Tämän luokituksen artikkelit arvioivat kummankin lähestymistavan mahdollistamaan kilpailuetua.
- **Toteutuksen muodot.** Paljon kirjallisuutta löytyy jommankumman lähestymistavan toteutuksesta; on ilmeinen kirjallisuuden puute, jolloin ei raportoida molempien lähestymistapojen toteutuksesta.
- **Toiminnallisuuden tuki.** Osa kirjallisuudesta ehdottaa kuinka toinen lähestymistapa tukee toista. Kirjallisuus on kuitenkin sattumanvaraista.
- **Informaation rooli ja arvo.** Kirjallisuuden keskeinen alue käsittelee informaation roolia ja arvoa, erityisesti informaation jakamista ja datan tarkkuutta. Jos toiminnanohjausjärjestelmät tukevat ohuttuotantoa, niin tässä teemassa on osoitettava onnistuminen.
- **Toimitusketjun yhdentäminen.** Osa kirjallisuudesta tutkii toimitusketjun yhdentämistä laajenuksena ohuttuotannon paradigmaan.
- **Kanbanin kehittäminen ja internetin merkitys.** Nämä aiheet voisi esittää erikseen, mutta suuri osa kirjallisuudesta raportoi näistä yhdessä. Tämän vuoksi nämä arvioidaan yhdessä-

4. Kirjallisuuden arvio

Kirjallisuuden yhteenveto on taulukossa II.

4.1. Kilpailuedun mahdollistajat

Tämän kirjallisuuden haara pitää ohuttuotantoa ja toiminnanohjausjärjestelmiä kilpailuedun lähteenä. Hendricks ym. (2007, taulukko II) havaitsivat lisääntyneen kannattavuuden 186 toiminnanohjausjärjestelmän toteutuksen perusteella; lisäksi he ehdottavat, että toiminnanohjausjärjestelmät korvaavat käsin kosketeltavat liittymät standardoiduilla rajat yrittävällä automaatiolla, jolloin toimituksen nopeus on parempi.

Matsui (2007, taulukko II) ehdottaa, että materiaalinhalinnan ja kirjanpidon järjestelmät pitää sovittaa juuri oikeaan aikaan toimivien tuotantojärjestelmien kanssa; hänen tuloksien mukaan juuri oikeaan aikaan tehty työ vahvistaa kilpailuetua. Bayou & de Korvin (2008, taulukko II) toteaa, että vaikka informaatioteknologia mahdollistaa kilpailuetua, niin ohuttuotanto on keskeinen lähestymistapa hallinnoimaan nopeasti liikkuvat maailmanlaajuiset markkinat. Swamidass & Winch (2002, taulukko II) ehdottavat, että hyvin toteutettu valmistuksen teknologia tarjoavat kilpailuedun valmistajille, ja he luokittelevat juuri oikeaan aikaan tehdyn työn ja materiaalinhalinnan (MRP/MRP II) esimerkkeinä tällaisina teknologioina. Seppälä (2004, taulukko II) toteaa, että yritykset ottavat käyttöön jatkuvasti uusia yhteisöllisiä (esim. ohuttuotanto) ja teknologisia (esim. toiminnanohjausjärjestelmä) innovaatioita parantamaan kilpailuetua.

4.2. Toteutuksen muodot

Yhteisön ihmisten ja prosessien pitää läpikäydä merkittäviä muutoksia toiminnanohjausjärjestelmien tai ohuttuotannon toimintojen esittelyn asiayhteydessä. Iso osa operaatioiden hallinnan kirjallisuudesta keskittyi toiminnanohjausjärjestelmien käyttöönoton onnistumiseen ja ohuttuotantoon. Samanaikaisesta käyttöönotosta ei ollut kirjallisuudessa mainintaa.

4.6.2025

OMA / 16 / v1
Julkinen / www

Yksi keskeinen teema oli ”järjestelmien yksinkertaistaminen ja standardointi”. Yksinkertaistaminen ja standardointi on ohuttuotannon yksi keskeinen ajatus.

Gunasekaran & Ngai (2004, taulukko II) erottelivat kolme toimeenpanon aihealuetta: yhteisöllinen, menetelmällinen ja ihmisresurssit.

Umble ym. (2003, taulukko II) listaavat toiminnanohjausjärjestelmien epäonnistumisen kymmeneen luokitukseen:

1. strategiset tavoitteet eivät tarkasti määriteltyjä
2. ylin johto ei ole sitoutunut järjestelmään
3. projektinhalinta on huonoa
4. yhteisö ei ole sitoutunut muutokseen
5. erinomaista toteutusryhmää ei ole valittu
6. puutteellinen koulutus ja valmennuksen tulokset eivät mahdollista käyttäjiä
7. datan tarkkuutta ei ole varmistettu
8. suorituskyvyn mittareita ei ole sovellettu
9. useamman toimipaikan aiheita ei ole ratkaistu pitävästi
10. tekniset ongelmat voivat johtaa toimeenpanon ongelmiin.

Vaikka onnistumisen tekijät ja epäonnistumisen syyt ohuttuotannon käytännöissä voidaan soveltaa toiminnanohjausjärjestelmiä vastaavasti, niin ohuttuotannon onnistuminen ja epäonnistuminen on vähemmän esillä kirjallisuudessa. Scherrer-Rathje ym. (2009, taulukko II) esittävät ohuttuotannon ensimmäisen kerran epäonnistumisen ja toisen kerran onnistumisen; onnistumisen tekijänä oli ylhäältä alas suuntautunut lähestymistapa, ylimmän johdon sitoutuminen, ryhmien lisääntynyt omatoimisuus, yhteisöllinen viestintä ja jatkuva arviointi. Herron & Hicks (2008, taulukko II) toteavat, että ohuttuotannonssa korostuu ylimmän johdon täydellinen tuki ja halukkuus muutokselle.

4.3. Toiminnallisuuden tuki

Jotkut ohuttuotannon puhdasoppiset kannattajat toteavat, että ohuttuotanto toimii huonosti informaatioteknologian asiayhteydessä. Eri lähteiden perusteella voi todeta, että toiminnanohjausjärjestelmä saattaa tukea ohuttuotantoa.

Gunasekaran and Ngai (2004, taulukko II) ehdottavat, että informaatioteknologian puute yhteisössä voi tehdä yhteisöstä merkityksettömän; esimerkiksi tietotekniset järjestelmät auttavat yhteistyötä toimituksen ketjuissa. Riezebos ym. (2009, taulukko II) ehdottavat, että tietotekniset järjestelmät tarjoavat riittävän tuen ohuttuotannolle, jolloin tietokoneavusteisen tuotannon hallinto ja ohuttuotanto ovat toisiaan täydentäviä teknologioita.

Tjahjono (2009, taulukko II) toteaa, että multimediaan perustuvat tietojärjestelmät voivat lisätä tuotannon tehokkuutta ja tuottavuutta; eli tällöin voidaan tukea ohuttuotannon periaatteita visualisoinnista ja standardoinnista.

Eri lähteiden perusteella voi todeta, että ohuttuotanto keskittyy enemmän yhteisöön ja vähemmän teknologioihin.

4.4. Informaation rooli ja arvo

4.6.2025

OMA / 16 / v1
Julkinen / www

- 151 Forza & Salvador (2001, taulukko II) ehdottavat, että paine vähentää kustannuksia ja lyhentää
152 toimitusaikaa on johtanut enemmän ohuttuotannon prosessien hallintaan, jolloin kulutetaan vähemmän
153 resursseja ja toiminta on nopeampaa. Chryssolouris ym. (2008, taulukko II) ehdottava, että
154 informaatioteknologian viimeaikainen kehitys on mahdollistanut kaikkien suunnittelun ja toiminnan
155 prosessien yhdentämisen, jolloin viestintä ja informaation vaihto on tehokkaampaa.
156
- 157 Chen & Paulraj (2004, taulukko II) ehdottavat, että toiminnanohjausjärjestelmien tavoite on korvata
158 varasto täydellisellä informaatiolla. Doolen & Hacker (2005, taulukko II) toteavat, että mikään aikaisempi
159 ohuttuotannon arvioinnin malli ei ole huomionnut informaation vaihtoa ja suunnittelun prosesseja
160 ohuttuotannon ympäristössä, jolloin on keskitytty ohuttuotannon kirjallisuudessa havaittuihin
161 käytäntöihin. Hicks (2007) arvioi seitsemää hukan lähdettä erityisesti informaation hallinnassa.
162
- 163 Zhou & Benton Jr (2007, taulukko II) ehdottavat, että tehokas informaation jakaminen mahdollistaa
164 tehokkaan toimitusketjun hallinnan, jolloin juuri oikeaan aikaan tehdyn työn tuotannon käytännöillä on
165 myönteinen vaikutus toimituksen suorituskykyyn. He ehdottavat, että investointi informaation jakamisen
166 tukemisen informaatioteknologia lisää toimituksen suorituskykyä.
167
- 168 Kisperska-Moron & de Haan (2011, taulukko II) ehdottavat, että yhtiö voi haluta olla ohuttuotannon
169 mukainen, jolloin yhtiön pitää viestiä toimitusketjun kumppaneiden kanssa jatkuvasti, jolloin tuotteiden
170 tuotannon jakaminen juuri oikeaan aikaan tehdyn työllä vaatii ajanmukaista ja riittävää informaation
171 jakamista kumppaneiden kesken; yksi esimerkki on EDI. Forza & Salvador (2001, taulukko II)
172 ehdottavat, että EDI lisää asiakkaan tilauksen informaation keräämisen nopeutta.
173
- 174 **4.5. Toimitusketjun yhdentäminen**
175
- 176 Operaatioiden hallinnan kirjallisuudessa on lähteitä, jotka tukevat toimitusketjun suunnittelun ja
177 koordinoinnin parantamisen hyötyjä.
178
- 179 Naim ym. (2002, taulukko II) ehdottavat, että yhdentäminen yhdetä liiketoiminnasta kohti toiminnallisia
180 yksiköitä mahdollistamaan saumaton markkinoiden ohjaama toimitusketjun prosessi on yksi yleinen
181 teema johtamisen lähestymistavoissa – myös ohuttuotannossa. Tutkimalla japanilaisia ilmiöitä (zaibatsu
182 ja keiretsu) voidaan todeta, että toimitusketjun yhdentäminen on hyvin tärkeää. Zaibatsu viittaa Japanissa
183 vaikuttaneisiin teollisuuden ja talouden toimijoihin ennen toista maailmansotaa. Keiretsu viittaa Japanissa
184 toimiviin yrityksiin, joilla on yhteen liittyneet liiketoimintasuhteet ja omistussuhteet. Keiretsu voi olla
185 horisontaalinen tai vertikaalinen, jolloin horisontaalinen keiretsu keskittyy keskeisen pankin ympärille ja
186 vertikaalinen keiretsu keskittyy keskeisen valmistusyritykseen. Esimerkiksi Toyota keskittyy yhteen
187 keiretsuun. Toyota omistaa erilaisia osia keskeisistä toimittajistaan, joista osa on Toyotasta irronneita
188 yhtiöitä.
189
- 190 Koh ym. (2008, taulukko II) toteavat, että informaation jakaminen (ERP II lähestymistapana) toimii kuten
191 keirutsu Japanissa. Weston Jr (2003, taulukko II) määrittelee, että ERP II mahdollistaa yhtiöiden,
192 asiakkaiden ja toimittajien linkittämisen sähköisesti.
193
- 194 Schonberger (2007, taulukko II) ehdottaa, että toimittajan suhteen hallinta on keskeinen osa Toyotan
195 tuotantojärjestelmää. Hän ehdottaa, että länsimainen teollisuus tavoittelee ajatusta toimintaketjun
196 hallinnan laajennetulla termillä, jolloin informaatioteknologialla on keskeinen merkitys. Schonberger
197 toteaa kuitenkin, että jatkuva yhteistyö jakaantuu moniin ihmisten, toimintojen ja yritysten välisiin
198 esteisiin eikä niinkään erilaisiin tietokonejärjestelmiin. Schonberger ehdottaa, että ohuttuotannon hallinta
199 on vain pintatasolla monissa yhtiöissä, jolloin toimittajat keskittyvät vain paikallisiin parannuksiin
200 välttämällä yritysten yhteistyön vaikeampia aiheita.

4.6.2025

OMA / 16 / v1
Julkinen / www

Cagliano ym. (2004, taulukko II) tekevät mielenkiintoisen yleistämisen, jolloin asiakkaan ja toimittajan toiminnan yhdentäminen voidaan jakaa sekä toiminnallisena yhdentämisenä (JIT) että teknologisenä yhdentämisenä (ERP).

Kinder (2003, taulukko II) toteaa, että juuri oikeaan aikaan tehtävä työ (JIT) on laajentunut pelkästä ohuttuotannosta kohti yhteisöjen välisiä suhteita, jolloin informaatioteknologia on keskeinen mahdollistaja yhteisöjen väliselle toiminnalliselle yhdentämiselle. Dias ym. (2009, taulukko II) toteavat, että informaatioteknologia on keskeinen mahdollistaja toimitusketjun hallinnalle, ja he ehdottavat, että toimitusketjun yhdentäminen läpinäkyvällä informaation virtauksella on keskeistä ohuttuotannolle ja juuri oikeaan aikaan tehtävälle työlle (JIT).

Toimitusketjun yhdentäminen on mainittu usein toiminnanohjausjärjestelmän etuna. Rondeau & Litteral (2001, taulukko II) toteaa, että toiminnanohjausjärjestelmät on tarkoitettu parantamaan yhteisön perusprosesseja kehittämään saumaton ja yhdennetty informaation virta toimittajilta tuotantoon ja toimitukseen saakka. Botta-Genoulaz ym. (2005, taulukko II) ehdottavat, että toiminnanohjausjärjestelmä on tärkeä alusta muille sovelluksille kuten asiakkuudenhallinta ja toimittajahallinta.

Ward & Zhou (2006, taulukko II) ehdottavat, että toiminnanohjausjärjestelmä on esimerkki informaatioteknologiasta, jonka tavoite on onnistunut sisäinen yhdentäminen; esimerkkinä on Toyota, joka toteutti SAP R/3 -järjestelmän 1990-luvun lopussa parantamaan toimitusketjuja. Mefford (2009, taulukko II) ehdottaa, että toiminnanohjausjärjestelmien parannukset ovat mahdollistaneet yhtiöiden toimintojen yhdentämisen, jolloin muut teknologiat kuten viivakoodit ja radiotaajuinen etätunnistus (RFID) ovat mahdollistaneet materiaalien jäljityksen kokonaisissa toimitusketjuissa.

4.6. Kanbanin kehittäminen ja internetin merkitys

Nämä kaksi aihetta ovat toisiinsa liittyneitä, joten ne esitetään yhdessä.

Kanban on keskeinen osa Toyotan tuotantojärjestelmää. Alkuperäinen kanban esiteltiin 1940-luvulla, joten siitä on kehitelty ajan mittaan erilaisia vaihtoehtoja. Lage Junior & Godinho Filho (2010, taulukko II) esittelevät 32 vaihtoehtoa kanbanille; sähköinen kanban mahdollistaa toimittajasuhteen parantamisen, mahdollistaa ajantasaisen toimittajan arvion ja vähentää yhtiö paperityötä. Dechow & Mouritsen (2005, taulukko II) ehdottava kuitenkin, että kanban-ruutu henkilökohtaisella tietokoneella (PC) ei ole kuitenkaan sama asia kuin perinteiset kortteihin perustuvat ratkaisut.

Lage Junior & Godinho Filho (2010, taulukko II) vetävät yhteen perinteisen kortteihin perustuvan kanban-järjestelmän rajoitteet, jolloin perinteinen järjestelmä ei ole riittävä epävakaan kysynnän, prosessointiajan epävakaan, ei-standardoitujen toimintojen, pitkien asetusajkojen, laajojen tuotevalikoimien ja raaka-aineiden epävakaan saatavuuden tapauksissa. Sähköinen kanban-järjestelmä voi vähentää ihmisten virheitä sekä mahdollistaa tuotteen jäljityksen ja suorituskyvyn arvioinnin. Wan and Chen (taulukko II) esittelevät web-pohjaisen kanban-järjestelmän etuja, rajoituksia ja haasteita. Hukkaan menneet kortit on paperipohjaisen kanban-järjestelmän ongelma, mikä johtaa raaka-aineiden puutoksiin, odotukseen, ylimääräisiin kustannuksiin ja huonompaan palvelutasoon. He toteavat, että näkyvyys on keskeinen osa perinteisellä kanban-järjestelmällä, ja näkyvyys on täysin hukassa kun paperipohjainen kanban on lähetetty toimittajalle. ”Näkeminen” on keskeistä arvovirralla ohuttuotannossa, ja Wan & Chen (taulukko II) ehdottavat, että informaatioteknologia auttaa näkyvyyden parantamista kanban-järjestelmässä.

4.6.2025

OMA / 16 / v1
Julkinen / www

Wan & Chen (taulukko II) esittelevät web-pohjaisen päätöksenteon apuvälineen ohuttuotantoa toteutettaessa. Vastaavalla tavalla Tjahjono (2009, taulukko II) toteaa, että multimediaan perustuva tietojärjestelmä tuotannon työntekijöille voidaan liittää nykyaikaiseen toiminnanohjausjärjestelmään; vastaavalla tavalla Wan & Chen (taulukko II) esittämä web-pohjainen päätöksenteon apuväline voidaan liittää toiminnanohjausjärjestelmään.

Mabert (2007, taulukko II) toteaa, että ohuttuotanto ja juuri oikeaan aikaan tehtävä työ (JIT) on mahdollistanut vetoon ja työntöön perustuvan keskustelun materiaalinhalinnan suhteen, jolloin materiaalinhalinnan perusteet ja sen mahdollisuudet liiketoiminnan ja materiaalinhalinnan perusteiden hallinnassa pitäisi pitää keskeisenä osana operaatioiden hallinnan tietämystä.

Shen ym. (2010, taulukko II) ehdottavat, että erityisesti internet on mahdollistanut erilaisten järjestelmien yhdistämisen, jolloin yhteistyön tekniikat mahdollistavat ihmisten, prosessien, liiketoiminnan järjestelmien ja informaation yhdistämisen. Rondeau & Litteral (2001, taulukko II) ehdottavat, että toiminnanohjausjärjestelmien pitää keskittyä erityisesti internetiin uuden kasvun mahdollistajina. Olhager & Selldin (2004, taulukko II) ehdottavat, että yhtiöiden tapa viestiä asiakkaiden kanssa muuttuu lähitulevaisuudessa; puhelin, faksi ja sähköposti ovat nykyisin käytettyjä tapoja. He ehdottavat, että sähköinen viestintä kuten sähköposti, EDI ja internetiin perustuvat ekstranetit lisäävät merkitystään kuten myös kanban.

Bruun & Mefford (2004, taulukko II) tutkivat internetin merkitystä ohuttuotannolle. He esittävät, että internet on mahdollistaja ohuttuotannon toteutukselle, jolloin niillä on yhtenäisiä etuja. Vertaillen internetiä ja EDI-ratkaisuja he toteavat, että intrnet on avoin ja halpa ratkaisu kuin suljettu ja raskas EDI, joka vaatii raskaita investointeja ohjelmiston ja laitteisiin.

Kotani (2007, taulukko II) esittelee sähköisen kanban-järjestelmän Toyotan käytössä. Tämä järjestelmä mahdollistaa viestinnän verkon toimittajien keskuuteen, mikä osoittaa mahdollisuuden toteuttaa tehokkaamman tavan toteuttaa alkuperäinen kanban-järjestelmä.

5. Tutkimuksen kehikko toiminnanohjausjärjestelmille ohutuotannossa: kohti toiminnanohjausjärjestelmän mahdollistamaa ohuttuotantoa

Kirjallisuuden arviointi on mahdollistanut kuuden tutkimusalueen tunnistamisen tutkittaessa toiminnanohjausjärjestelmiä ohuttuotannossa.

5.1. Ohuttuotannon ja toiminnanohjausjärjestelmän yhdistäminen kilpailukyvyyn (mahdollistajaksi)

Sekä toiminnanohjausjärjestelmät ja ohuttuotanto tunnistettiin kirjallisuudessa kilpailukyvyyn mahdollistajiksi. Kirjallisuudessa oli paljon todistusaineistoa jommankumman lähestymistavan hyvistä puolista, mutta molempien lähestymistapojen käyttö yhdessä puuttui kirjallisuudesta. Tämän vuoksi tulevaisuuden tutkimus voisi keskittyä käytäntöihin kuinka toiminnanohjausjärjestelmä ja ohutuotanto voitaisiin yhdistää kilpailuedun saavuttamiseksi.

5.2. Ohuttuotannon ja toiminnanohjausjärjestelmän yhtäaikainen soveltaminen

Molempien lähestymistapojen soveltaminen yhdessä pitäisi selvittää jatkossa. Hyvin tehty projektisuunnitelma sekä ylimmän johdon tuki ja osallistuminen ovat keskeisiä onnistumiselle. Onnistumisen kriteerit ovat melkein samat kummassakin lähestymistavassa. Vaikka kirjallisuus molempien lähestymistapojen yhtäaikaisesta toteutuksesta puuttuvat kirjallisuudesta, niin ohuttuotannon

4.6.2025

OMA / 16 / v1
Julkinen / www

ja toiminnanohjausjärjestelmän yhtäaikaisten soveltaminen voi lisääntyä tulevaisuudessa. Voidaanko molempien lähestymistapojen toteutus yhdistää yhdeksi parhaan käytännön malliksi?

301

302 **5.3. Toiminnanohjausjärjestelmän tuki ohuttuotannolle**

303

304 Vaikka toiminnanohjausjärjestelmä on perinteisesti katsottu hukan lähteeksi ohuttuotannossa, niin
305 uudemmat avaukset informaatioteknologiassa ja toiminnanohjausjärjestelmien parantuneet kyvykkyydet
306 ovat mahdollistaneet uudenlaisen ajattelun. Tämän vuoksi tarvitaan uutta tutkimusta nykyaikaisten
307 toiminnanohjausjärjestelmien tuesta ohuttuotannolle.

308

309 **5.4. Tosiaikainen informaation hallinta ja toteutus**

310

311 Informaation rooli ja arvio tarvitsisi tarkempaa selvitystä. Jos informaatio korvaa varaston, niin
312 informaation tarkkuus tulee todella tärkeäksi informaation ajankohtaisuuden lisäksi. Erityiseen
313 merkitykseen nousee toiminnanohjausjärjestelmien kyky tarjota tosiaikaista informaatiota ohuttuotannon
314 älykkäälle suunnittelulle ja ohuttuotannon prosessien läpiviennille.

315

316 **5.5. Toiminnanohjausjärjestelmät laajennetulle ohuttuotannon yritykselle**

317

318 Yritykset joutuvat kehittämään yrityksen kilpailukykyä maailmanlaajuisilla markkinoilla, jolloin
319 vaaditaan toimitusketjujen yhdistämistä sähköisissä ja muuttuvissa ympäristöissä. Näiden
320 toimitusketjujen on lisäksi tarjottava asiakaskeksien arvonluonti poistamalla arvoa tuottamattomat
321 vaiheet ja tarjoamalla ohuttuotantoon perustuva toimitusketju. Empiirisiä tutkimuksia tarvitaan
322 selvittämään kuinka toiminnanohjausjärjestelmät voidaan toteuttaa välineenä luomaan ohuttuotannon
323 toimintoja läpi toimitusketjun mahdollistaen laajennetun ohuttuotannon yrityksen.

324

325 **5.6. Sähköinen kanban alustana yhdistämään toiminnanohjausjärjestelmä ja vetoon perustuva järjestelmä**

326

327
328 Kanbanin kehittäminen ja internetin rooli on keskeistä toiminnanohjausjärjestelmän toteutukselle
329 ohuttuotannossa. Jatkossa pitäisi tutkia sähköisen kanbanin mahdollisuutena alustana toimimiselle
330 yhdistämään toiminnanohjausjärjestelmä ja vetoon perustuva tuotanto.

331

332 **6. Johtopäätös**

333

334 Tutkimuksessa käytiin siis läpi kirjallisuutta, joka käsitteli ohuttuotantoa sekä
335 toiminnanohjausjärjestelmiä, ja kirjallisuus jaettiin kuuteen alueeseen. Kirjallisuuden arvioinnilla
336 löydettiin siis kuusi mahdollista tutkimuksen suuntaa.

337

338 On siis mahdollista löytää uusi paradigma: toiminnanohjausjärjestelmän mahdollistama ohuttuotanto.

339

340 Jatkossa olisi hyvä nähdä, että voidaanko tehdä samanaikaisesti ohuttuotannon käytäntöjä nykyaikaisen
341 toiminnanohjausjärjestelmän avulla.

342

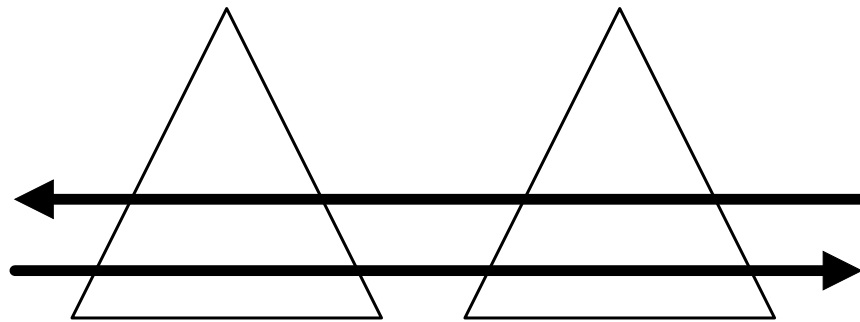
343

344 **OMA ARVIO**

345

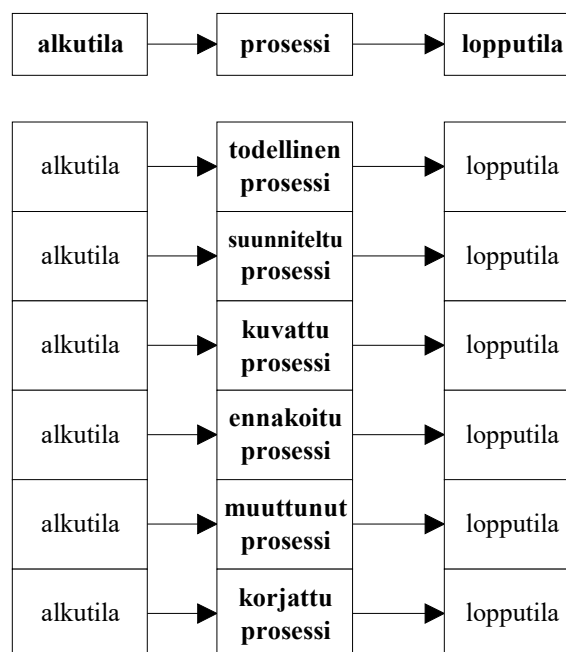
346 Oman havainnon mukaan erilaisten yhteisöjen välillä voi virrata erilaisia asioita eri suuntiin. Tätä olen
347 yrittänyt kuvata seuraavassa kuvassa.

4.6.2025

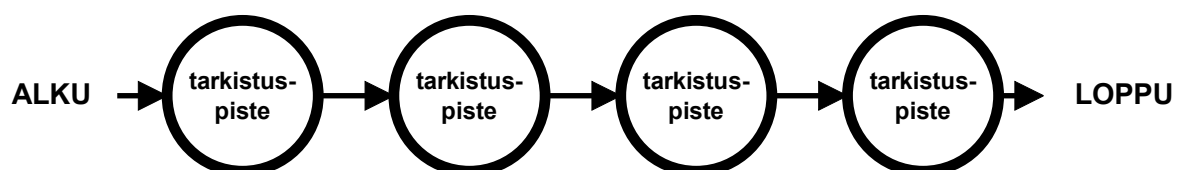
OMA / 16 / v1
Julkinen / www

Käsittääkseni sekä ohuttuotannossa että toiminnanohjausjärjestelmissä voidaan yrittää kehittää erilaisten asioiden virtaamista erilaisten yhteisöjen välillä.

Käsittääkseni sekä ohuttuotannossa että toiminnanohjausjärjestelmissä saatetaan yrittää kuvata erilaisia prosesseja. Ongelma on, että ihminen on oppiva olento, jolloin kerran kuvattu prosessi ei pidä paikkaansa todellisen prosessin kanssa. Eli prosesseja voidaan kyllä suunnitella, mutta ihmisten jatkuva muutos tarkoittaa muuttuneita ja korjattuja prosesseja, jolloin prosessit eivät etene kuvatulla, ennakoidulla tai suunnitellulla tavalla.



Itse olen päätenyt kannattamaan erilaisia tarkistuspisteitä erilaisissa prosesseissa.



Käsittääkseni sekä ohuttuotannossa että toiminnanohjausjärjestelmissä voidaan yrittää pohtia erilaisia tarkistuspisteitä, jolloin prosessi etenee omalla tavallaan tarkistuspisteiden välillä. Oman havainnon

4.6.2025

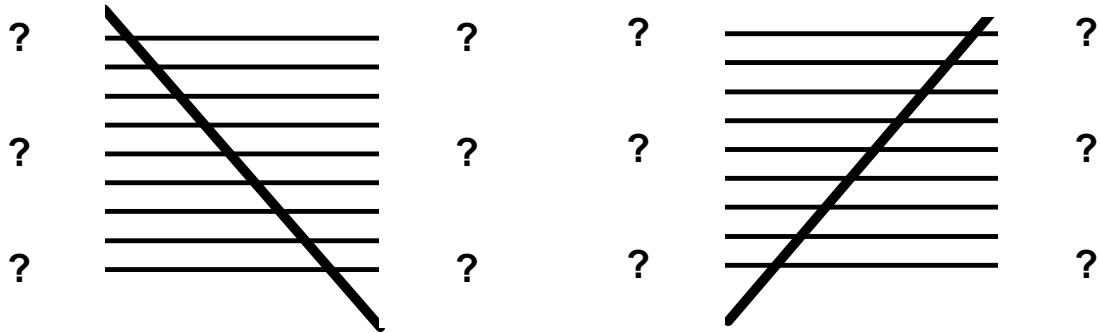
OMA / 16 / v1
Julkinen / www

367 mukaan pitää luottaa ihmisten kykyyn toimia erilaisten tarkistuspisteiden välillä, jolloin osaavat ihmiset
 368 kyllä osaavat toimia omalla tavallaan tuottavasti tarkistuspisteiden välillä.

369

370 Oma havainto on, että ihmiset ovat kokoelma erilaisia näkökulmia. Käytännössä jokainen ihminen
 371 sijoittuu erilaisille jatkumoille erilaisissa näkökulmissa.

372



373

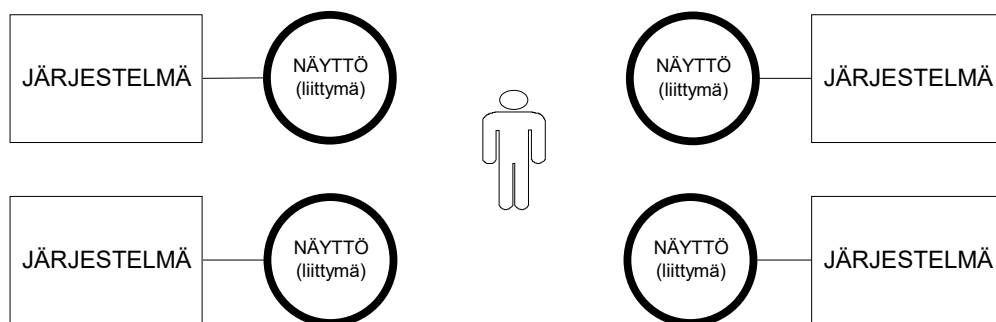
374

375 Käsittääkseni sekä ohuttuotannossa että toiminnanohjausjärjestelmissä voidaan yrittää hallita erilaisia
 376 näkökulmia hallitulla tavalla. Jos ajattelee jälleen kerran erilaisia tarkistuspisteitä, niin ihmiset voivat
 377 toimia erilaisissa tarkistuspisteissä omista näkökulmistaan tarkasteltuna. Eli erilaiset tarkistuspisteet
 378 voivat perustua useisiin erilaisiin näkökulmiin.

379

380 Riippuen tilanteesta yksittäinen ihminen voi olla erilaisten tietojärjestelmien näyttöjen varassa. Sekä
 381 ohuttuotannossa että toiminnanohjausjärjestelmissä voi olla käytössä erilaisia tietojärjestelmiä, jolloin
 382 tietojärjestelmien liittymiä voi olla useitakin riippuen tilanteesta.

383



384

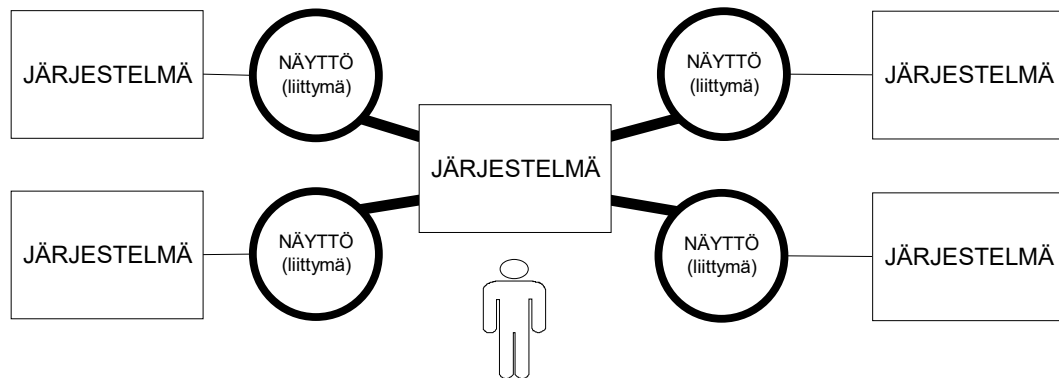
385

386 Pahimmillaan tilanteena voi olla datan siirto käsityönä järjestelmästä toiseen, mikä sitten uuvuttaa
 387 erilaisia tietojärjestelmä käyttäviä ihmisiä.

388

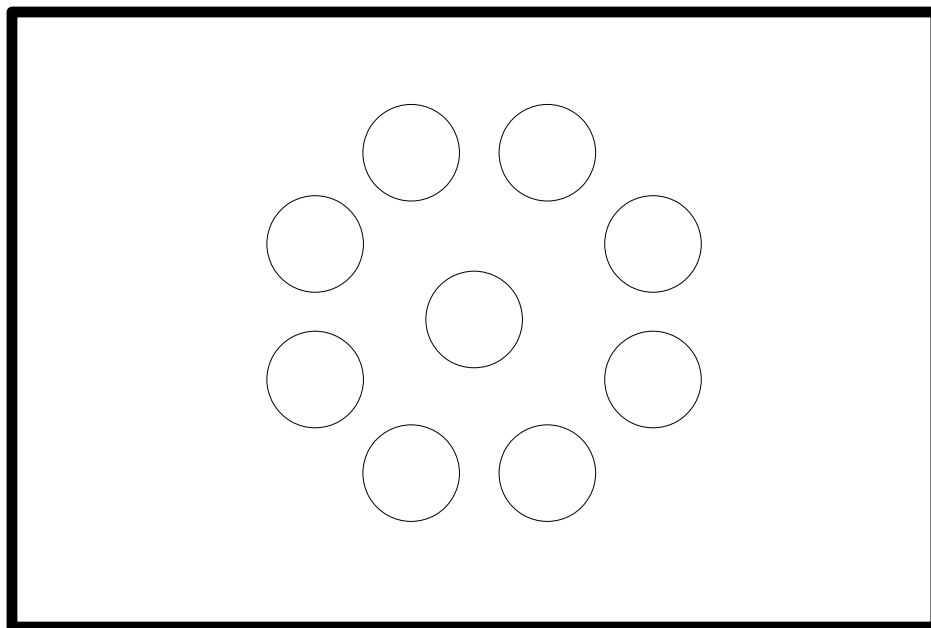
389 On aina mahdollista, että erilaisia tietojärjestelmiä voidaan yhdentää käyttämällä tietojärjestelmien
 390 liittymiä. Tällöin käytössä voisi olla yksi tietojärjestelmä, joka tukee useamman järjestelmän
 391 yhtenäistettyä käyttöä.

4.6.2025

OMA / 16 / v1
Julkinen / www

Käytännössä useamman järjestelmän yhtenäistetty käyttö vaatii paljon vääntöä erilaisten järjestelmien kehittäjien välillä, jolloin useamman järjestelmän yhtenäistetty käyttö on käytännössä hyvin vaikea hanke. Useamman järjestelmän yhdentäminen vaatii hyvin paljon erilaista teknistä vääntöä, koska eri järjestelmiä on monesti tehty erilaisilla tekniikoilla. Eri tekniikoiden yhteensovittaminen on aina erittäin iso haaste.

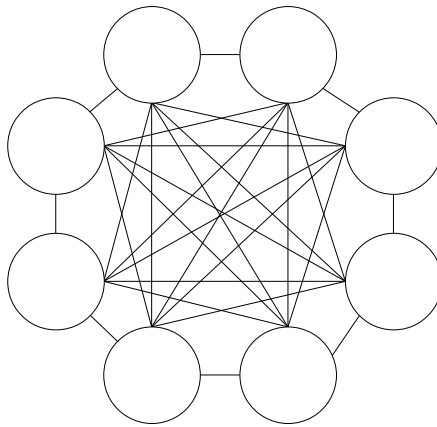
Erilaisten tietojärjestelmien irrallisuus on iso haaste. Voi olla olemassa yksi keskusjärjestelmä, johon siirretään dataa erilaisista irrallisista tietojärjestelmistä.



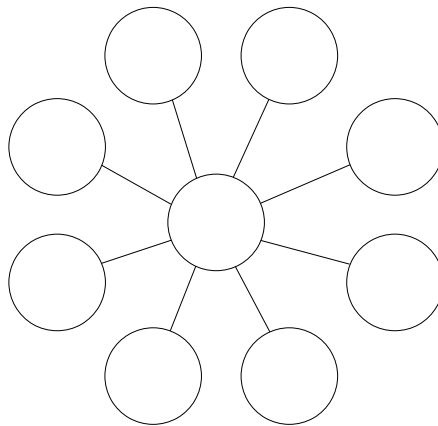
Tässäkin palataan näkökulmiin, jolloin erilaisia tietojärjestelmiä on kehitetty käyttöön perustuen erilaisiin näkökulmiin. Jos näkökulmia voidaan yhdentää, niin on tietysti mahdollista, että erillisiä tietojärjestelmiä voisi olla vähemmän.

Seuraava vaihtoehto on, että erilaiset tietojärjestelmät ovat liitettyinä toisiinsa, jolloin järjestelmien välillä liikkuu dataa. Ongelmaksi voi muodostua monimutkaiset monesta-moneen-liitokset, jolloin muutos yhdessä järjestelmässä tarkoittaa muutoksia moneen muuhun järjestelmään.

4.6.2025

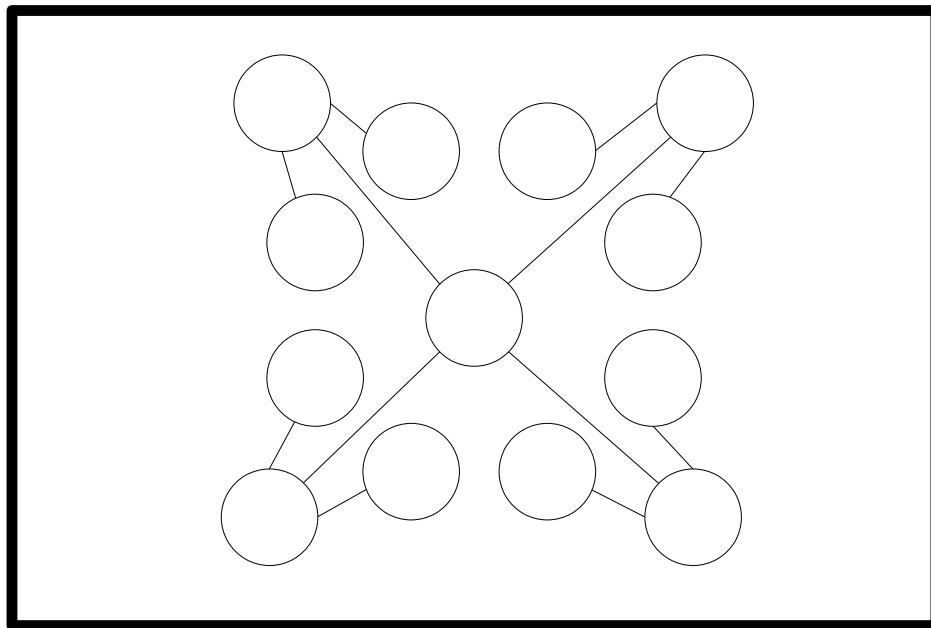
OMA / 16 / v1
Julkinen / www

411
412
413 Monimutkaiset monesta-moneen-liitokset voidaan tietysti korvata yhdellä keskitetyllä tietojärjestelmällä,
414 jolloin yksi tietojärjestelmä on yhteyksissä kaikkiin tietojärjestelmiin. Ongelma tässä vaihtoehdossa on
415 yhden keskusjärjestelmän ongelmien tosiaikainen heijastuminen kaikkiin riippuviin tietojärjestelmiin.
416

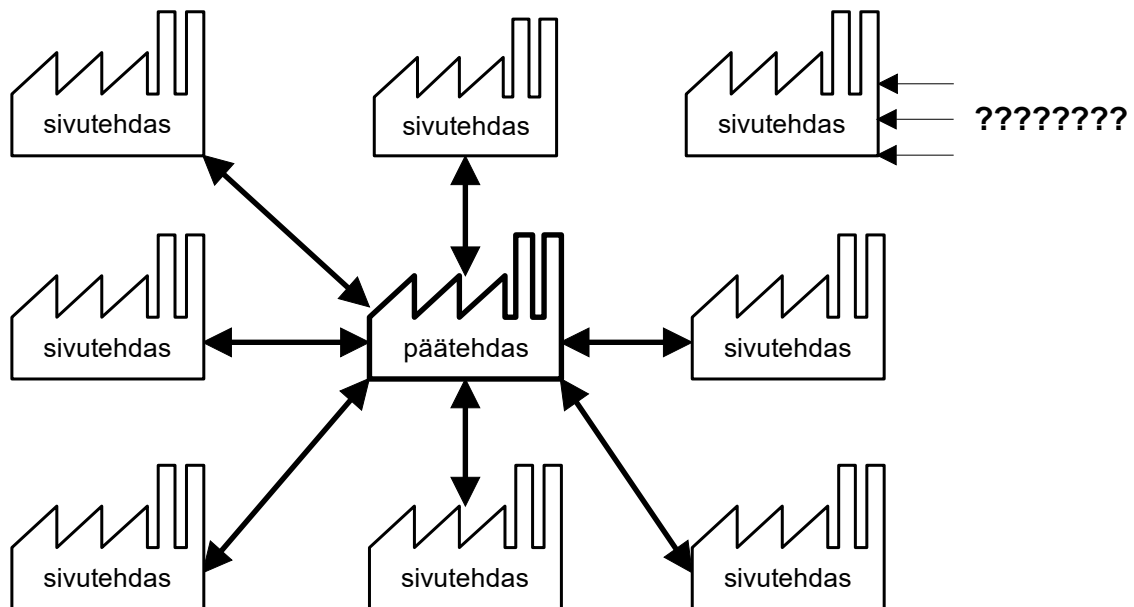


417
418
419 Seuraava vaihtoehto on erilaisten tietojärjestelmien hierarkia, jolloin ei ole vain yhtä keskusjärjestelmää,
420 jolloin on erilaisia osakeskuksia.

4.6.2025

OMA / 16 / v1
Julkinen / www

Käytännön elämästä voisi ottaa esimerkiksi monen tehtaan tehdasyrityksen rakenteen, jolloin yhdessä tehtaassa voi olla yksi pienempi keskusjärjestelmä, johon on liitetty yhden tehtaan järjestelmät. Hierarkkisessa järjestelmässä voi olla mahdollista liittää uusi tehdas kerrallaan kokonaisjärjestelmään ilman monimutkaisia monesta-moneen-liitoksia.



Tässä on selvä lähestymistapaero. Toteutetaanko yksi iso tietojärjestelmä kattamaan kaikki mahdolliset toiminnot? Vai mennäänkö eteenpäin erilaisten tietojärjestelmien hierarkian avulla?

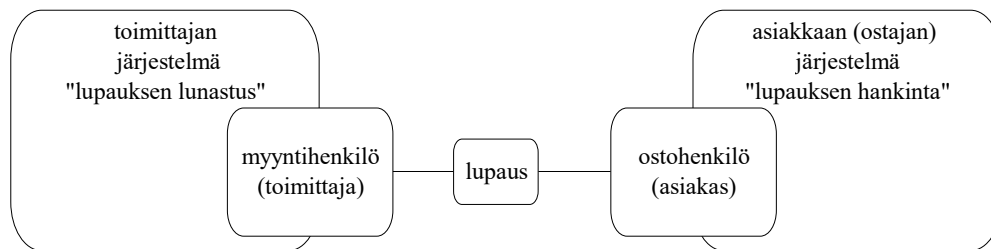
Vastaavasti voi pohtia, että ohuttuotantoa voidaan kehittää koko yhteisön laajuisesti yhtäaikaaisesti. Tai sitten ohuttuotantoa voidaan kehittää pala kerrallaan erilaisissa osayhteisöissä – kuitenkin mahdollisesti samanaikaisesti eri osayhteisöissä.

4.6.2025

OMA / 16 / v1
Julkinen / www

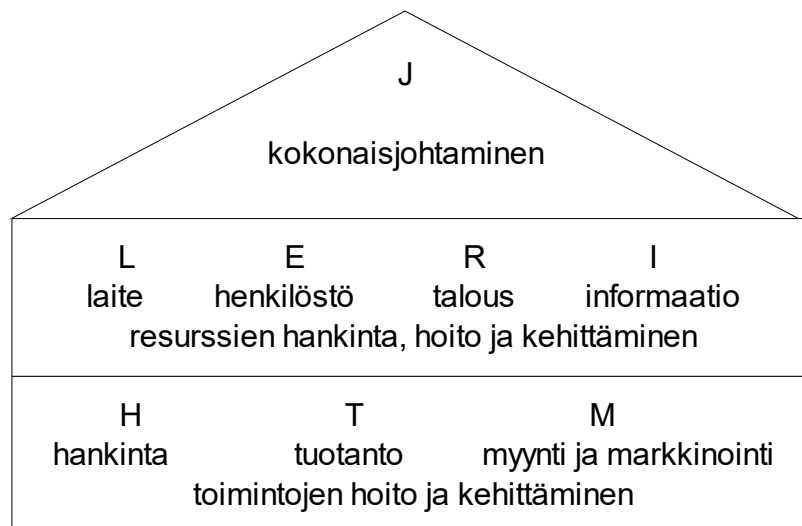
437 Ovatko ohuttuotanto ja toiminnanohjausjärjestelmä täysin vastakkaisia näkökulmia? Tätä kysymystä on
 438 pyöritelty edellä erilaisista näkökulmista.

439
 440 Tietysti kaiken voi yksinkertaistaa seuraavaan kuvaan. Yksinkertaisimmillaan voi todeta, että asiakkaan ja
 441 toimittajan välillä on jokin lupaus. Sitten voi olla erilaisia järjestelmiä kuten laatujärjestelmä ja/tai
 442 tietojärjestelmä hallinnoimaan lupauksen toimittamista eri järjestelmissä.
 443



444
 445
 446 Oma havainto on, että eri toimittajat voivat olla sisäisesti täysin eri tavalla järjestettyjä kokonaisuuksia.
 447 Käytännössä kaksi toimittajaa voi toimittaa samankaltaisia tuotteita, vaikka niiden sisäinen rakenne voi
 448 olla täysin erilainen. Tämä tulee hyvin esille erilaisissa alihankintasuhteissa, jolloin saman asian
 449 alihankkijat voivat järjestää toimintansa täysin eri tavoilla.

450
 451 Tietysti on niin, että eri yhteisöissä voidaan erottaa samankaltaisia päätoimintoja, jota on kuvattu
 452 seuraavassa kuvassa. Päätoiminnot voi kuitenkin järjestää hyvin erilaisilla tavoilla.
 453



454
 455 Yrityksen kahdeksan päätoimintoa (perustuen Järvinen (1998, 2003) ja Kerola & Järvinen (1975))
 456 Huomio: kuvan on tehnyt Jukka S. Rannila

457
 458
 459 Järvinen, P. (1998). ATK-toiminnan johtaminen. Tampere: Opinpaja.

460
 461 Järvinen, P. (2003). ATK-toiminnan johtaminen. Tampere: Opinpajan kirja.

462
 463 Kerola, P., & Järvinen, P. (1975). Systemointi II. Helsinki: Gaudeamus.

4.6.2025

OMA / 16 / v1
Julkinen / www

464

465 **1 Liite 1: Lisenssi**466 **Nimeä-Epäkaupallinen-Ei muutoksia 4.0 Kansainvälinen**

467

468 Avoimesti lisensoitu teos

469

470 Tämä teos on lisensoitu Nimeä-Epäkaupallinen-Ei muutoksia 4.0 Kansainvälinen -lisenssillä. Teoksen
471 uudelleen käytön yhteydessä pitää mainita kirjoittaja. Valittu lisenssi tarkoittaa, että teoksen sisältö on
472 vapaasti käytettävissä, kunhan alkuperäislähteeseen viitataan.

473

474 Lisenssin kansantajuinen esitys on seuraavalla www-sivulla:

475

476 <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.fi>

477

478

479

480 NIMI:

481 Teoksen tekijä on ilmoitettava siten kuin tekijä tai teoksen lisensoija on sen määrännyt (mutta ei siten että
482 ilmoitus viittaisi lisenssinantajan tukevan lisenssinsaajaa tai teoksen käyttötapaa).

483

484 Ei muutettuja teoksia

485 Teosta ei saa muuttaa, muunnella tai käyttää toisen teoksen pohjana.

486

487 Epäkaupallinen

488 Lisenssi ei salli teoksen käyttöä ansiotarkoituksessa.

489

490 Lisenssin perusteellinen juridinen esitys on seuraavalla www-sivulla:

491

492 <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/legalcode.fi>

493

494 [jatkuu seuraavalla sivulla]

495

4.6.2025

OMA / 16 / v1
Julkinen / www

496

497 2 Liite 2: Vastuulausekkeita

498

499 Yksittäisen ihmisen yksittäistä tulkintaa yksittäisistä asioista / aiheista

500

501 Tämä teos on yksittäisen ihmisen tulkintaa eri asioista / aiheista, eikä edusta minkään (rekisteröidyn tai
502 rekisteröimättömän) yhteisön virallista tai epävirallista kantaa. Tässä teoksessa mainitut mielipiteet eivät
503 ole (lainopillisia) neuvoja, ja lukijoita kehoitetaan itse perehtymään huolellisesti tässä teoksessa
504 mainittuihin asioihin / aiheisiin.

505

506 Tämä teos ei kata tulevaisuuden kehittymistä, jolloin tässä teoksessa mainitut ennustukset voivat
507 osoittautua vääräksi. Vastaavalla tavalla tämä teos ei kata menneisyyden tulkintaa, jolloin tässä teoksessa
508 tehdyt arviot menneisyydestä voivat osoittautua vääräksi.

509

510 Poliittisia vastuulausekkeita

511

512 Tämä teos käsittelee useita poliittisia mielipiteitä erilaisista asioista / aiheista. Nämä mielipiteet eivät
513 kuitenkaan ole virallisia neuvoja poliittisen päätöksen perustaksi. Teoksen lukijoita kehoitetaan lukemaan
514 kukin mielipide yksittäisen henkilön ajatuksena, koska esitetyt mielipiteet eivät ole minkään yksittäisen
515 puolueen (rekisteröity tai rekisteröimätön) virallisia mielipiteitä. Lisäksi esitetyt poliittiset mielipiteet
516 eivät edusta minkään puoleen (rekisteröity tai rekisteröimätön) jäsenjärjestön (rekisteröity tai
517 rekisteröimätön) virallista kannanottoa.

518

519 Teoksessa esitetyt poliittiset mielipiteet eivät kata Suomen, Euroopan tai maailmanlaajuisen politiikan
520 menneisyyttä tai tulevaisuutta, ja ovat vain yksittäisen henkilön yksittäisiä mielipiteitä.

521

522 Teoksessa esitetyt poliittiset mielipiteet eivät ole tarkoitettu virallisen tai epävirallisen ehdokkuuden
523 tukemiseksi missään vaalissa millään tasolla, eli teoksessa esitetyt poliittiset mielipiteet eivät ole
524 virallisiin vaaleihin valmistautuvan virallisen tai epävirallisen ehdokkaan mielipiteitä. Mahdollisissa
525 virallisissa vaaleissa (teoksen julkaisun jälkeen) virallisena ehdokkaana esitetyt poliittiset mielipiteet ovat
526 oma kokonaisuutensa, ja virallisissa vaaleissa (teoksen julkaisun jälkeen) virallisen ehdokkaan julkiset
527 mielipiteet ovat tämän teoksen ulkopuolella, ja tämä teos ei ennakoit tulevia mahdollisia poliittisia
528 mielipiteitä virallisissa vaaleissa (teoksen julkaisun jälkeen).

529

530 Viitattujen www-sivujen sisältö

531

532 Tässä teoksessa viitataan erilaisiin www-sivuihin. Viitattujen www-sivujen laillinen sisältö on tarkistettu
533 tämän teoksen julkaisuhetkellä, mutta monen viitattun www-sivu sisältö tulee mahdollisesti muuttumaan
534 tämän teoksen julkaisun jälkeen. Kaikki muutokset viitatuilla www-sivuilla ovat viitattujen www-sivujen
535 omistajien / ylläpitäjien vastuulla. Kaikki uusi laillinen ja/tai laitton sisältö viitatuilla www-sivuilla ei ole
536 tämän teoksen kirjoittajan vastuulla, ja tämän teoksen lukijoita kehoitetaan huolellisesti välttämään www-
537 sivuilta ladattavien laittomien sisältöjen käyttöä.

538

539 Kaupallinen sisältö / Yleishyödyllisyys

540

541 Tämä teos ei sisällä kaupallista sisältöä, eikä tätä teosta ole tarkoitettu kaupalliseksi sisällöksi, ja käytetyn
542 lisenssin mukaisesti tämä teos on tarkoitettu ei-kaupalliseksi sisällöksi. Tämä teos ei sisällä kaupallisen
543 yhteisön (rekisteröity tai rekisteröimätön) liike- tai ammattisalaisuuksia.