

Simo Piitulainen

**LIIKETOIMINTATIETO LIIKETOIMINTAPROSESSIEN
HALLINNASSA**



JYVÄSKYLÄN YLIOPISTO
INFORMAATIOTEKNOLOGIAN TIEDEKUNTA
2019

TIIVISTELMÄ

Piitulainen, Simo

Liiketoimintatieto liiketoimintaprosessien hallinnassa

Jyväskylä: Jyväskylän yliopisto, 2019, 37s.

Tietojärjestelmätiede, Kandidaatintutkielma

Ohjaaja: Halttunen, Veikko

Liiketoimintaprosessien hallinta on yksi organisaatioiden tärkeimmistä tehtävistä. Liiketoimintaprosessien toimimattomuudella voi olla niille vakavia seurauksia. Toisaalta prosessien kehittäminen voi tuoda niille merkittäviä kilpailuetuja. Liiketoimintatiedon hyödyntämiseen liiketoimintaprosessien hallinnassa on kehitetty erilaisia viitekehyksiä ja menetelmiä, mutta aihepiirin tutkimus ja kirjallisuus on ollut pääosin akateemista. Tässä tutkielmassa etsitään vastauksia kysymykseen *”Kuinka BI-ratkaisuja voidaan hyödyntää liiketoimintaprosessien hallinnassa?”* Tutkielma toteutetaan kirjallisuuskatsauksena. Tutkielman löydöksenä oli, että BI-ratkaisujen analytiikkamenetelmiä hyödyntämällä prosessien hallinnasta voidaan tehdä objektiivisempaa ja tehokkaampaa. Erityisesti prosessienhallintajärjestelmien sisältämien tietojen louhintaa hyödyntävä prosessilouhinta on saanut suosiota viime vuosina. BI- ja BPM -järjestelmien väliset integraatiot vaativat kuitenkin organisaatioilta riittäviä resursseja ja oikeanlaista osaamista sekä selkeää strategiaa.

Asiasanat: liiketoimintatiedon hallinta, business intelligence, liiketoimintaprosessien hallinta, BPM, BI, BPI

ABSTRACT

Piitulainen, Simo

Business Intelligence in Business Process Management

Jyväskylä: University of Jyväskylä, 2019, 37 pp.

Information Systems Science, Bachelor's Thesis

Supervisor: Halttunen, Veikko

Business process management is one of the most important activities for many organizations. Malfunctioning business processes may have serious consequences and result in loss of customers and revenue. On the other hand, developing their business processes can bring significant competitive advantages. Multiple different methods and frameworks have been developed for utilizing business intelligence in business process management, but the research and literature on the subject has been primarily academic. This thesis aims to answer the research question "*How can business intelligence be utilized in business process management?*" This thesis was carried out as a literature review. The findings of this thesis were that by utilizing BI -analytics, business process management can be made more objective and efficient. Specifically, process mining, which uses data mining techniques to gain information about the data stored in business process management systems, has gained attention in the last years. The integrations between BI -systems and BPM -systems require sufficient resources, proper expertise and a clear strategy from the organization.

Keywords: business intelligence, business process management, business process intelligence, BPM, BI, BPI

TAULUKOT

| | |
|---|----|
| Taulukko 1 - BPI:n määritelmät kirjallisuudessa | 22 |
| Taulukko 2 - BPI-viitekehyksiä kirjallisuudessa | 24 |
| Taulukko 3 - Yhteenveto BPI:n hyödyistä ja haasteista | 29 |

KUVIOT

| | |
|--|----|
| Kuvio 1 - BPM:n elinkaari | 12 |
| Kuvio 2 - Arkkitehtuurittomat paikallisvarastot..... | 16 |
| Kuvio 3 - Kimballin BUS-arkkitehtuuri | 17 |
| Kuvio 4 - Inmonin CIF-arkkitehtuuri..... | 18 |

SISÄLLYS

| | |
|--|----|
| TIIVISTELMÄ..... | 2 |
| ABSTRACT | 3 |
| TAULUKOT | 4 |
| KUVIOT | 5 |
| SISÄLLYS..... | 6 |
| 1 JOHDANTO | 7 |
| 2 LIIKETOIMINTAPROSESSIEN HALLINTA | 9 |
| 2.1 Liiketoimintaprosessit | 9 |
| 2.2 Liiketoimintaprosessien hallinta - määrittely ja historia | 10 |
| 2.3 Liiketoimintaprosessien hallinnan elinkaarimalli..... | 11 |
| 2.4 Liiketoimintaprosessien hallinta - Tavoitteet ja haasteet..... | 13 |
| 3 LIIKETOIMINTATIEDON HALLINTA | 14 |
| 3.1 Liiketoimintatieto - määrittely ja historia..... | 14 |
| 3.2 BI-ratkaisujen arkkitehtuurimallit..... | 15 |
| 3.2.1 Kimballin BUS-arkkitehtuuri..... | 16 |
| 3.2.2 Inmonin CIF-arkkitehtuuri | 17 |
| 3.3 Liiketoimintatiedon hallinnan kehityssuuntia | 18 |
| 4 LIIKETOIMINTATIEDON HYÖDYNTÄMINEN PROSESSIENHALLINNASSA | 20 |
| 4.1 Business Process Intelligence | 20 |
| 4.2 Menetelmät liiketoimintatiedon hyödyntämiseen prosessienhallinnassa | 22 |
| 4.3 Liiketoimintatieto prosessien hallinnassa - hyödyt ja tavoitteet..... | 24 |
| 4.4 Liiketoimintatieto prosessien hallinnassa - haasteet..... | 26 |
| 4.5 Yhteenveto hyödyistä ja haasteista | 27 |
| 5 YHTEENVETO..... | 31 |
| LÄHTEET | 33 |

1 JOHDANTO

Kilpailu ja kustannuspaineet muodostavat yritykselle tarpeen innovoida liiketoimintaprosessejaan tuottaakseen uutta arvoa liiketoiminnalle, parantaakseen tehokkuuttaan ja havaitakseen haasteet sekä reagoimaan niihin nopeasti. Pysyäkseen kilpailukykyisinä myös tulevaisuudessa organisaatioiden tulee mennä automatisointia pidemmälle tekemällä prosesseistaan älykkäämpiä ja sulauttamalla analytiikkajärjestelmiään osaksi liiketoimintaprosessejaan ja niiden hallintaa (Shankararaman & Gottipati, 2015). Yhä useammin yritysten liiketoimintaprosessit ovat sidoksissa johonkin tietojärjestelmään siten, että prosesseja suorittaessa tuotetaan tietoa näistä prosesseista ja prosesseja kuvaavan datan määrä onkin nopeassa kasvussa. (Polyvyanyy ym., 2017). Prosessien hallintaan on kehitetty myös erillisiä prosessienhallintajärjestelmiä, joiden avulla prosesseja ja niiden toteutumista voidaan valvoa (Dumas, La Rosa, Mendling & Reijers, 2018). Liiketoimintaprosessien hallintaa varten on kehitetty erilaisia menetelmiä ja malleja, jotka mahdollistavat prosessien ymmärtämisen, dokumentaation, analysointi ja kehittämisen.

Tiedon hyödyntämiseen ja analysoimiseen tarkoitettut business intelligence (BI) -työkalut ovat kasvattaneet suosiotaan vuosien aikana (Hovi, Hervonen & Koistinen, 2009). Erilaiset tietovarastopohjaiset BI-ratkaisut mahdollistavat yrityksille valtavien tietomäärien keräämisen, säilömistä ja analysoimisen päätöksenteon tueksi. Yritykset ovat yhä enemmän prosessorientoituneita, mikä asettaa uusia vaatimuksia myös päätöksenteon tukijärjestelmille, sillä prosesseista niiden suorituksen aikana syntyvä data halutaan hyödyntää päätöksenteossa (Seufer & Schiefer, 2006). Sekä prosessien hallinnan järjestelmien ja -menetelmien, että BI-ratkaisujen kehitys mahdollistaa tänä päivänä myös näiden tehokkaan integraation entistä paremman liiketoiminnan ymmärtämisen mahdollistamiseksi (Seufer & Schiefer, 2005). Tästä prosessien hallinnan ja business intelligencon integraatiosta käytetään lyhennettä BPI (Business Process Intelligence). Esimerkiksi van der Aalst (2016) määrittelee BPI:n business intelligenceksi, joka keskittyy analysoimaan operatiivisia liiketoimintaprosesseja.

Tämän kandidaatintutkielman tarkoitus on selvittää, kuinka BI-ratkaisuja voidaan hyödyntää liiketoimintaprosessien hallinnassa. Tutkielma on toteutettu kirjallisuuskatsauksena. Lähteinä käytettiin artikkeleita, tutkimuksia ja muuta aineistoa pääosin erilaisilta tieteellisiltä julkaisufoorumeilta. Tietoa haettiin pääasiassa Google Scholarin ja Scopuksen tietokannoista englanninkielisillä hakusanoilla "business intelligence", "business process management", "business process intelligence" ja "operational business intelligence." Lähteitä valittaessa kiinnitettiin huomiota niihin tehtyjen viittausten määrään, julkaisupaikkaan sekä julkaisupäivämäärään. Näiden tietojen perusteella pyrittiin valitsemaan mahdollisimman korkeatasoisia ja luotettavia lähteitä. Kirjallisuuskatsaukseen valittiin lähteitä eri vuosilta, jotta saataisiin mahdollisimman hyvä kuva myös BPI:n kehityksestä vuosien aikana. Koska erityisesti BI -menetelmien kehitys on varsin järjestelmätoimittajavetoista (Marjanovic, 2007), on tietolähteiksi hyväksytty myös jotain sellaisia lähteitä, jotka eivät täytä tieteellisen julkaisun vaatimuksia. Tällaisten lähteiden kohdalla edellytetään erityisen kriittistä tulkintaa. Tutkielma pyrkii vastamaan seuraavaan tutkimuskysymykseen:

Kuinka BI-ratkaisuja voidaan hyödyntää liiketoimintaprosessien hallinnassa?

Kysymys on tärkeä, sillä vaikka prosessinäkökulman mukaan tuomisesta BI -ratkaisuihin on kirjoitettu jo pidemmän aikaa, ei tämän tutkielman kaltaisia aihepiiriin kirjallisuutta kokoavia töitä ole kirjoitettu.

Tutkielma koostuu tämän johdantoluvun lisäksi neljästä sisältöluvusta. Toinen luku keskittyy liiketoimintaprosessien hallintaan (BPM, Business Process Management). Luvussa esitellään lyhyesti, mitä liiketoimintaprosessit ovat, BPM:n kehitys ajan myötä sekä käydään läpi yksi BPM:n elinkaarimalli. Luvun tavoitteena on perehdyttää lukija liiketoimintaprosessien hallinnan tavoitteisiin. Kolmannessa luvussa käsitellään yleisesti BI-ratkaisujen historiaa, käyttötarkoitusta ja yleisimpiä arkkitehtuurimalleja sekä mahdollisia tulevaisuuden kehityssuuntia. Luvun tavoitteena on antaa lukijalle peruskäsitys BI-ratkaisujen toiminnasta ja arkkitehtuurista. Luku 4 käsittelee varsinaista tutkimuskysymystä, eli BI -ratkaisujen käyttöä prosessien hallinnassa. Luvussa käsitellään sekä organisaatioiden potentiaalisia hyötyjä analytiikan soveltamisesta prosessien hallintaan, sen aiheuttamia haasteita ja siinä käytettyjä menetelmiä. Lisäksi luvussa kootaan yhteen kirjallisuudessa käytettyjä määritelmiä BPI:lle sekä sen hyötyjä, että BPI-projektien haasteita ja ongelmakohtia. Tutkielman viimeinen luku on yhteenveto, jossa käsitellään tiiviisti keskeisemmät tutkielman tulokset ja esiin tulleet asiat. Lisäksi yhteenvedossa esitetään mahdollisia jatkotutkimusaiheita aihepiiriin osalta.

2 LIKETOIMINTAPROSESSIEN HALLINTA

Liiketoimintaprosessit sekä liiketoimintaprosessien hallinta ovat tämän tutkielman keskeisiä käsitteitä, ja niiden ymmärtäminen on tärkeää tutkielman seuraavien lukujen ymmärtämiseksi. Tässä luvussa käsitellään liiketoimintaprosessien hallinnan (Business Process Management, BPM) historiaa, käyttötarkeitä sekä menetelmiä. Lisäksi esitellään liiketoimintaprosessien hallinnan elinkaarimalli.

2.1 Liiketoimintaprosessit

Dumas ym. (2018) mukaan yritykset toteuttavat liiketoimintaprosesseja tuottaessaan ja toimittaessaan asiakkaille tuotteita sekä palveluita. Prosessien suunnittelu ja toteutus vaikuttavat sekä palvelujen ja tuotteiden laatuun sekä toiminnan tehokkuuteen. Prosessit voivat olla sisäisiä, kuten henkilöstöhallinnon prosessit, tai ulkoisia, asiakkaille näkyviä prosesseja, esimerkiksi reklamaatioiden käsittelyprosessit. Organisaatioiden toiminta voidaan siis jäsentää prosesseilla. Prosessit voidaan edelleen jakaa aktiviteetteihin ja tehtäviin, jotka toimivat prosessien rakennuspalikoina (Dumas ym., 2018.)

Liiketoimintaprosessit ovat yksi organisaatioiden tärkeimmistä voimavaroista (Dumas ym., 2018). Niillä on suora vaikutus tuotteiden ja palveluiden houkuttelevuuteen, ne vaikuttavat asiakaskokemukseen ja viimekädessä yritysten liikevaihtoon. Prosessit järjestävät organisaatioiden resurssit tavoitteiden toteuttamiseksi ja ovat tämän takia avainasemassa operatiivisessa tehokkuudessa (Dumas ym., 2018).

Kohlbacher (2009) esittää, että organisaatiot ovat muuttumassa yhä enemmän prosessorientoituneiksi. Prosessorientoituneella organisaatiolla tarkoitetaan Kohlbacherin ja Gruenwaldin (2011) mukaan sellaista organisaatiota, joka toteuttaa prosessien hallinnan konsepteja. Kohlbacherin (2009) mukaan prosessorientoitumisella on useita hyötyjä organisaatioille: se johtaa liiketoimintaprosessien parempaan ymmärtämiseen ja läpinäkyvyyteen. Tällöin orga-

nisaation ongelmien tunnistaminen helpottuu ja niiden juurisyihin kyetään vastaamaan nopeasti. Lisäksi, prosessorientaatio tuo selkeät määritelmät sille, kuka on vastuussa mistäkin prosessista. Prosessorientoituminen myös parantaa tehokkuutta ja tuottavuutta sekä tuotteiden laatua (Kohlbacher, 2009).

2.2 Liiketoimintaprosessien hallinta – määrittely ja historia

BPM:n juuret ovat sekä tietotekniikan että johtamisen tieteenalojen historiassa (Dumas ym., 2018; van der Aalst, 2012). Tästä syystä on vaikea määrittää tarkasti ajankohtaa BPM:n synnylle. Van der Aalstin (2012) mukaan BPM:n kantavat teemat ja ajatukset ovat kuitenkin nähtävissä jo Adam Smithin (1723-1790), Frederick Taylorin (1856-1915) ja Henry Fordin (1863-1945) teorioissa ja johtamismenetelmissä.

Van der Aalstin (2012) mukaan 1950-luvulla tietokoneet ja digitaaliset kommunikoinnin infrastruktuurit alkoivat vaikuttaa liiketoimintaprosesseihin. Tämä johti merkittäviin muutoksiin liiketoiminnan toteutustavoissa ja työnteossa. Nykypäivänä prosesseista on tullut entistä monimutkaisempia ja riippuvaisia informaatiosta. Prosessit ovat usein myös tiukasti sidoksissa erilaisiin tietojärjestelmiin. Tämän vuoksi prosessien mallinnus ja hallinta on äärimmäisen tärkeää (van der Aalst, 2012). Myös Weske (2012) näkee BPM:n olevan jatkumoa johtamisen ja tietotekniikan tieteenalojen kehityksestä. Sekä Weske (2012) että Dumas ym. (2018) näkevät tärkeänä ajanjaksona 1990-luvun, jolloin Michael Hammer ja James Champy esittelivät kirjassaan *Reengineering the Corporation* BPM:n edeltäjän, liiketoimintaprosessien uudelleensuunnittelun eli BPR:n (Business Process Reengineering). Hammer ja Champy (1990) kannustivat yrityksiä pohtimaan toimintaansa prosessien kautta ja optimoimaan niitä. 1990-luvun lopulla innostus BPR:n suhteen laski, ja kokonaisvaltaisemmin myös prosessien hallinnan ja johtamisen pelkän uudelleensuunnittelun sijaan huomioiva BPM alkoi kehittyä. Davenportin ja Spanyin (2019) mukaan yksi BPR:n ongelmista oli se, että se keskittyi liikaa uudelleensuunnitteluprosessin läpikäynteisiin, paranneltuihin "to be" - prosesseihin. Tämä johti siihen, etteivät organisaatiot käyttäneet aikaa prosessien nykytilan analysointiin. Prosessin nykytilan ymmärtäminen on kuitenkin tärkeää, jotta voidaan päättää, onko prosessin parantamiseen investoiminen ylipäättää kannattavaa (Davenport & Spanyi 2019). BPM:n suosion kasvua edesauttoi myös prosessien hallintaan tarkoitettujen tietojärjestelmien kehitys (BPMS, Business Process Management System) (Dumas ym., 2018).

Wesken (2012) mukaan liiketoimintaprosessien hallinta perustuu ajatukselle, että jokainen yrityksen markkinoille tuottama tuote tai palvelu on erilaisen aktiviteettien lopputulos. Liiketoimintaprosessit ovat avainasemassa näiden aktiviteettien organisoinnissa ja niiden keskinäisten suhteiden ymmärtämisessä (Weske, 2012). Van der Aalst (2012) määrittelee BPM:n olevan liiketoimintapro-

sessien tukemista prosessien suunnitteluun, muokkaamiseen ja hallintaan kehitettyjen ohjelmistojen ja menetelmien avulla. Prosesseissa voi olla osallisena ihmisiä, organisaatioita, ohjelmistoja sekä dokumentteja tai muita informaation lähteitä (van der Aalst, 2012). Hieman yksinkertaisemmin BPM:n määrittelee Zairi (1997), jonka mukaan BPM on jäsenelty lähestymistapa organisaatioiden keskeisten aktiviteettien, kuten tuotannon, markkinoinnin sekä viestinnän analysoimiseen ja kehittämiseen. Dumas ym. (2018) määrittelevät liiketoimintaprosessien hallinnan olevan työtapa, jonka pyrkimyksenä on valvoa työntekoa organisaatiossa tasalaatuisten lopputuotosten varmistamiseksi sekä hyödyntää kehittymisen mahdollisuudet. Kehittyminen voi kontekstista riippuen tarkoittaa eri asioita: se voi ilmentyä muun muassa kustannusten pienentymisenä, läpimenoaikojen nopeutumisenä tai laadun parantumisenä (Dumas ym., 2018).

2.3 Liiketoimintaprosessien hallinnan elinkaarimalli

Liiketoimintaprosessien hallintaa ja sen käytännön toteuttamista voidaan kuvata prosessien hallinnan elinkaarimallin avulla. Eri kirjoittajien mukaan elinkaarimallissa on 3-6 eri vaihetta (Dumas ym., 2018; van der Aalst, 2012; Weske, 2012). Mallit ovat kuitenkin hyvin samankaltaisia keskenään, ja erot löytyvät lähinnä eri vaiheiden jäsentelystä. Sekä van der Aalstin (2012) että Wesken (2012) malleissa osa Dumasin ym. (2018) tässä luvussa esiteltävän elinkaarimallin vaihteista on yhdistetty.

Dumasin ym. (2018) esittämässä BPM:n elinkaarimallissa (kuvio 1) ensimmäisenä vaiheena on prosessien tunnistaminen. Vaiheen aikana esitetään liiketoimintaongelma, joka halutaan ratkaista. Tähän liiketoimintaongelmaan relevantit prosessit tunnistetaan, määritellään ja linkitetään toisiinsa. Prosessien identifiointin lopputuotoksena on uusi tai päivitetty prosessiarkkitehtuuri, joka tarjoaa kokonaiskuvan organisaation prosesseista ja niiden suhteista toisiinsa.

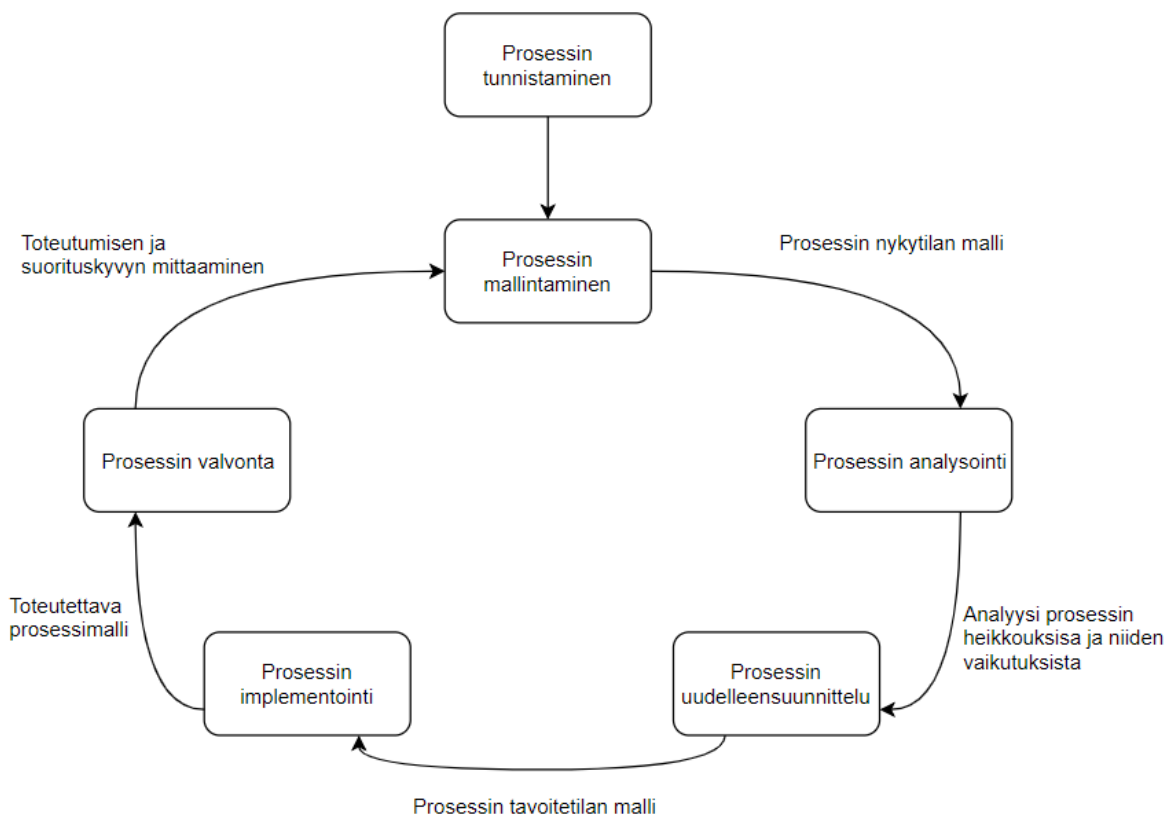
Elinkaarimallin toinen vaihe on prosessien mallinnus. Mallinnuksen aikana prosessien nykytila dokumentoidaan, tyypillisesti yhteen tai useampaan prosessimalliin. Yksi yleisimmistä mallinnuksessa käytettävistä menetelmistä on prosessinotaatio BPMN (Business Process Model and Notation). Mallinnuksen lopputuloksena saadaan dokumentaatio prosessin nykytilasta prosessimallin muodossa.

Kolmantena vaiheena toteutetaan prosessianalyysi, jossa pyritään tunnistamaan nykyisiin prosesseihin liittyviä ongelmakohtia. Kolmannessa vaiheessa analysoidaan mallinnusvaiheessa tuotettuja prosessimalleja ongelmakohtien löytämiseksi. Löytyneet ongelmakohdat dokumentoidaan ja mikäli mahdollista, muodostetaan niille mittareita, joiden avulla prosesseja voidaan seurata. Prosessianalyysin lopputuotoksena tulisi olla strukturoitu kokoelma löytyneistä prosessien ongelmakohtista. Ongelmakohdat priorisoidaan niiden potentiaalisen vaikutuksen ja ratkaisuun vaaditun arvioidun työmäärän perusteella.

Analyysin jälkeen neljäntenä vaiheena seuraa tarpeen mukaan prosessien uudelleensuunnittelu. Vaiheen tavoitteena on löytää tarvittavat muutokset prosesseihin, jotta edellisessä vaiheessa tunnistettuihin ongelmiin voidaan puuttua. Prosessien analyysi ja suunnittelu kulkevatkin käsi kädessä, sillä kun uusia vaihtoehtoja prosessien toteutukselle ehdotetaan, on niidenkin osalta käytävä läpi analysointivaihe. Prosessien uudelleensuunnittelun tavoitteena on tuottaa uudistettuja, parempia prosesseja ja niiden dokumentaatiota. Prosesseille siis määritellään tavoitetila.

Viides vaihe on prosessien implementointi. Vaiheen aikana valmistellaan ja toteutetaan tarvittavat organisatoriset ja automatisoinnilliset muutokset aiemmin olemassa olleista prosesseista prosessien uudelleensuunnittelun tuloksena saatujen uusien prosessien käyttöönottamiseksi.

Elinkaarimallin viimeinen vaihe on prosessien valvonta, jonka aikana kerätään ja analysoidaan implementoitujen prosessien tuottamaa dataa. Valvonnan aikana pyritään näkemään, kuinka hyvin prosessit toimivat suhteessa niille asetettuihin tavoitteisiin. Prosessien valvonnassa voidaan tunnistaa uusia ongelmia prosesseista, ja prosessien hallinnan elinkaari alkaa alusta. Prosessien kehittäminen onkin jatkuva prosessi, ei projektiluontoinen, kertaalleen tehtävä toiminto (Dumas ym., 2018).



KUVIO 1 BPM:n elinkaari (Dumas ym., 2018, s. 23)

2.4 Liiketoimintaprosessien hallinta – Tavoitteet ja haasteet

Wesken (2012) mukaan liiketoimintaprosessien hallinnan tärkein tavoite on saavuttaa parempi ymmärrys yrityksen suorittamista toiminnoista ja niiden riippuvuussuhteista. Liiketoimintaprosessien yksiselitteinen mallinnus on ydinkonsepti liiketoiminnan paremman ymmärryksen ja kehittämisen kannalta. Mallinnettuja prosesseja kyetään analysoimaan ja kehittämään. Kun prosessit on mallinnettu, ja näin määritelty niiden tavoitetila, kyetään niitä vertailemaan todellisuudessa tapahtuviin prosesseihin ja niiden vaiheisiin, ja tekemään tarvittavia muutoksia organisaation toimintaan. Wesken mukaan liiketoimintaprosessien hallinta pyrkii myös pienentämään eroa yrityksen toteuttamien prosessien reaali maailman toteutuksen ja sen välillä, kuinka nämä prosessit toteutuva tietojärjestelmissä. Tavoitteena on saada tarkkaan määritelty suhde toiminnan ja siitä seuraavan järjestelmätapahtuman välille (Weske, 2012). Zur Muehlenin & Shapiro (2010) mukaan on kolme päälimmäistä syytä mitata liiketoimintaprosessien eri aspektoja: tarve ymmärtää, mitä on tapahtunut, mitä tällä hetkellä tapahtuu, ja mitä mahdollisesti tulee tapahtumaan.

Dumas ym. (2018) mukaan prosessien hallinnan hyötyjä on usein hankala todentaa. He esittävät, että usein hankkeiden onnistumista tarkastellessa katsotaan esimerkiksi sitä, onko onnistuttu luomaan uusia prosessimalleja tai otamaan käyttöön prosessienhallintajärjestelmä. Kuitenkin, prosessienhallinnan menestystä mitattaessa pitäisi erityisesti tarkastella sitä, onko sen avulla kyetty luomaan lisämenestystä liiketoiminnalle. Dumas ym. (2018) esittävät prosessien hallinnan epäonnistumiselle seuraavia syitä:

- keskittyminen ainoastaan prosessien hallinnan menetelmiin ja työkaluihin liiketoiminnan tavoitteiden sijaan
- usko siihen, että prosessien hallinta ja sen menetelmät ovat yksi ja ainoa totuus
- prosessien hallintaa toteutetaan erillään muusta organisaation toiminnasta
- kyvyttömyys muuttaa toimintatapoja

Liiketoimintaprosessien hallinnalla pyritään siis kehittämään kokonaisvaltaisesti organisaation toimintaa mallintamalla, analysoimalla ja uudistamalla prosesseja. Prosessienhallintajärjestelmät auttavat menetelmien käytössä ja keräävät tietoa prosessien toteutumisesta.

3 LIKETOIMINTATIEDON HALLINTA

Liiketoimintatieto eli business intelligence (BI) on tämän tutkielman ymmärtämisen kannalta keskeinen käsite. Tässä luvussa määritellään liiketoimintatiedon käsite sekä käsitellään BI-ratkaisujen historiaa, käyttötarkoitusta ja arkkitehtuuria. Lisäksi käsitellään BI-ratkaisujen tulevaisuuden suuntauksia.

3.1 Liiketoimintatieto - määrittely ja historia

Liiketoimintatieto on varsin laaja käsite, ja vaikka se on omana informaatioteknologian terminä jo varsin vakiintunut, ei sen täsmällisestä määritelmästä ole yksimielisyyttä (van der Aalst, 2016). Termi "business intelligence" tuli suuremman yleisön tuntemaksi Gartnerin konsulttien ja analyytikkojen toimesta (Anandarajan ym., 2003; Hovi ym., 2009). Termille on esitetty useita erilaisia suomennoksia, joista yleisimmin käytössä on "liiketoimintatiedon hallinta" (Hovi ym., 2009). Tässä tutkielmassa käytetään jatkossa termiä liiketoimintatiedon hallinta tai lyhennettä englanninkielisestä termistä käytettävää lyhennettä BI.

Ensimmäinen maininta BI:stä löytyy tiettävästi Richard Miller Devensin kirjasta *Cycloaedia of Commercial and Business Anecdotes* vuodelta 1865, jossa hän kuvailee erään pankkiirin menestyksen syitä: pankkiiri Sir Henry Furnese keräsi tietoa poliittisista tapahtumista, epävarmuuksista sekä muista tekijöistä, jotka voisivat vaikuttaa taloussuhdanteisiin, ja käytti niitä hyväkseen liiketoiminnassaan (Balakrishnan, 2018).

Ensimmäiset informaatioteknologiaan pohjautuneet edistysaskeleet liiketoimintatiedon hallinnan saralla tapahtuivat kuitenkin vasta 1950-luvulla, kun tiedon tallentamismenetelmät alkoivat kehittyä, ja datan kerääminen ja säilöminen tuli entistä tehokkaammaksi. IBM:n Hans Peter Luhn julkaisi vuonna 1958 artikkelin *A Business Intelligence System*, jossa käytännössä esiteltiin nykymuotoisten BI-ratkaisujen ydin. Tietokannat, ja niiden hallintajärjestelmät kehittyivät 1970-luvuilla, ja ensimmäiset päätöksenteon tukijärjestelmät alkoi-

vat saapua markkinoille. Nämä järjestelmät olivat kuitenkin vielä alkeellisia ja vaikeita käyttää, eivätkä ne ottaneet heti tuulta alleen. 1990-luvun taitteessa Gratnerin analyytikko Howard Dresner toi uudelleen esiin business intelligence-termin, ja nykyisen kaltaiset tietovarastopohjaiset BI-ratkaisut alkoivat kasvattaa suosiotaan (Negash & Grey, 2008; Watson 2009).

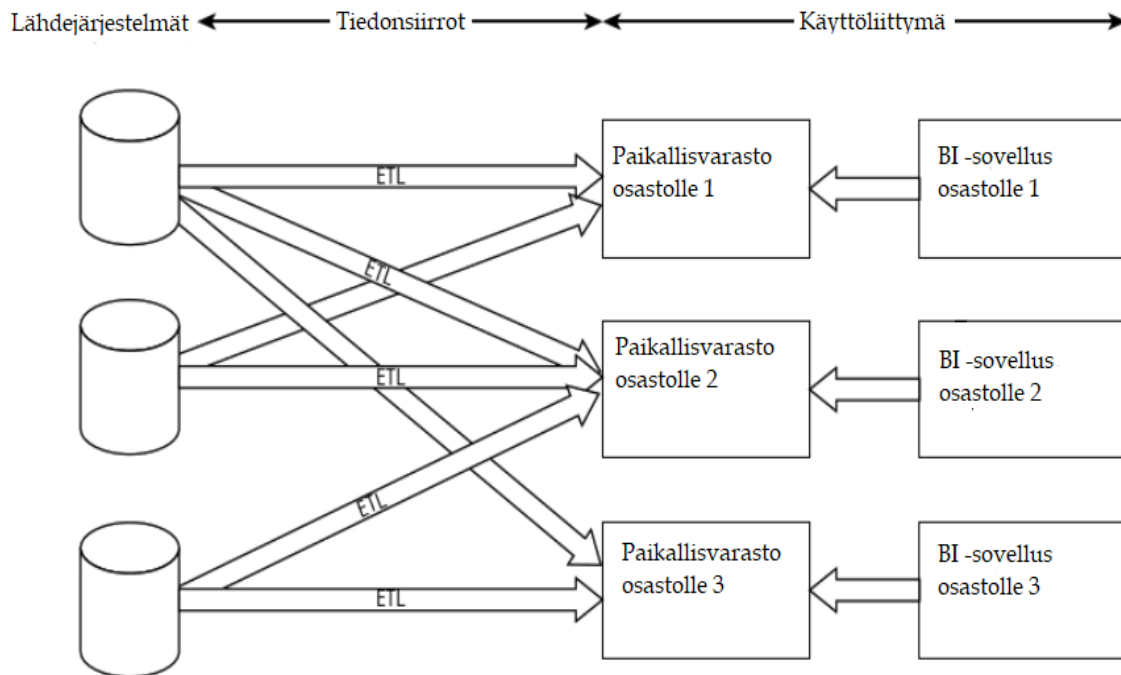
Negashin ja Grayn (2008) mukaan BI-järjestelmät yhdistävät operatiivisen tiedon analyttisiin työkaluihin tiedon esittämiseksi päätöksentekijöille. Watson (2009) esittää BI:n olevan laaja kokoelma ohjelmistoja, teknologioita ja prosesseja tiedon keräämiseen, varastoimiseen sekä hyödyntämiseen auttamaan liiketoimintapäätösten tekemisessä. Nelsonin (2010) hieman korkeamman tason määritelmän mukaan BI on johtamisen strategia, jolla pyritään luomaan strukturoidumpi ja tehokkaampi lähestymistapa päätöksentekoon.

Käytännön BI-ratkaisu yhdistää siis eri tietojärjestelmien sisältämän datan yhdeksi tietovarastoksi, jolloin sitä voidaan käyttää tehokkaasti päätöksenteossa. Tällöin päätöksentekijät voivat hyvin toteutetussa BI-ratkaisussa analysoida dataa monin keinoin ja porautua tarvittaessa esimerkiksi tarkastelemaan yksittäisten päivien myyntilukuja. Näin on helppo vertailla vaikkapa myyntiä erilaisten tarjouskampanjoiden aikoina, ja tehdä sen perusteella päätöksiä tulevista kampanjoista.

3.2 BI-ratkaisujen arkkitehtuurimallit

Hovin ym. (2009) mukaan BI-ratkaisujen osalta käytössä on muutamia erilaisia teknisiä arkkitehtuureja. Yleisimpiä näistä ovat Ralph Kimballin BUS-arkkitehtuuri ja Bill Inmonin CIF (Corporate Information Factory) -arkkitehtuuri. Watsonin ja Ariyachandran (2006) mukaan molemmat näistä BI-arkkitehtuuriratkaisuista ovat jotakuinkin yhtä käytettyjä ja toimivia. Heidän mukaansa arkkitehtuurit ovat myös vuosien saatossa lähentyneet toisiaan. Isoimmat erot arkkitehtuurien kehittämisessä ovatkin niiden suunnittelutavoissa (Watson & Ariyachandra, 2006).

Kimballin ja Rossin (2013) mukaan joskus on osin tahattomasti ajaututtu myös niin sanottuun arkkitehtuurittomaan tilaan (kuviot 2) ja kehitetty osasto-kohtaisia, itsenäisiä paikallisvarastoja ja niiden päälle toteutettuja sovelluksia BI-ratkaisuiksi. Tämä johtuu usein suunnittelun puutteesta ja tarpeesta saada nopeasti jonkinlainen ratkaisu käyttöön (Kimball & Ross, 2013). Hovin ym. (2009) mukaan alan asiantuntijat eivät suosittele tätä lähestymistapaa, vaikka se onkin usein houkutteleva, koska se mahdollistaa paikallisvaraston nopean pysäytyksen ja käyttöönoton. Kimballin ja Rossin (2013) mukaan tällainen ratkaisu voi pitkällä aikavälillä muodostua ongelmalliseksi, kun eri osastoilla on omat paikallisvarastonsa, joiden tietoja ei ole integroitu toistensa kanssa ja joiden dimensiot eivät ole yhdenmukaisia, mikä hankaloittaa organisaatiotasaisen kokonais kuvan saamista (Kimball & Ross, 2013).



KUVIO 2 Arkkitehtuurittomat paikallisvarastot (Kimball & Ross, 2013, s. 27)

3.2.1 Kimballin BUS-arkkitehtuuri

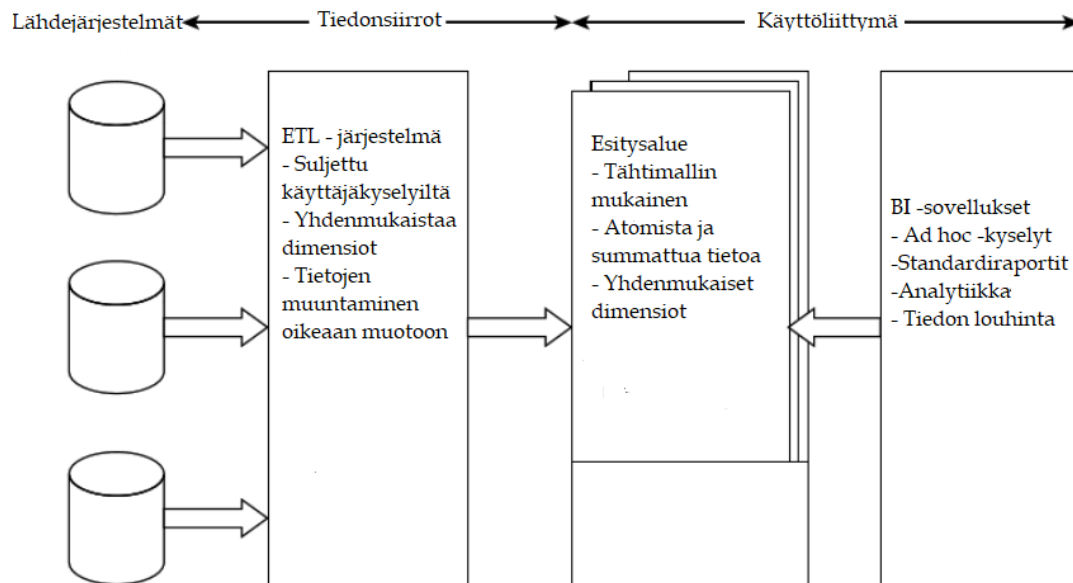
Kimballin BUS-arkkitehtuuri (kuviokuva 3) perustuu dimensionaaliseen suunnitteluun ja liiketoimintaprosesseihin. Siinä toteutetaan useita tähtimallin mukaan suunniteltuja paikallisvarastoja, jotka on kuitenkin rakennettu yhteismitallisiksi, eli niillä on myös jaettu ulottuvuuksia. Eri paikallisvarastot ja niiden tiedot voivat siis jakaa keskenään esimerkiksi asiakas- tai tuoteulottuvuudet. Nämä paikallisvarastot toimivat tiedon esitysalueena, johon käyttäjät voivat tehdä kyselyjä ja saada tarvitsemaansa tietoa (Breslin, 2004; Hovi ym., 2009).

Kimballin arkkitehtuurimallin toteutuksessa BI-järjestelmän loppukäyttäjät ovat alusta asti merkittävässä roolissa järjestelmän määrittelyssä, ja sitä pidetään niin sanottuna alhaalta ylös-mallina, jossa järjestelmää toteutetaan loppukäyttäjien vaatimusten mukaisesti. (George, 2012; Yessad & Labiod, 2016) Kimballin ratkaisussa paikallisvarastot luodaan ensimmäiseksi, ja näitä yhdistelemällä luodaan suuren tietomäärän kokoava tietovarasto. Arkkitehtuurissa keskeistä on järjestelmän suorituskyky sekä helppokäyttöisyys loppukäyttäjien näkökulmasta (George, 2012; Kimball & Ross 2013). Breslinin (2004) mukaan Kimballin arkkitehtuurin hyötyjä ovat vähintään osittain toimivan ratkaisun nopea kehitys, tähtimallin helppo ymmärrettävyys, järjestelmän keveys ja toimintavarmuus. Mallin heikkouksia ovat datan integroimattomuus, ja epäsäännöllisyyksien ilmaantuminen dataan ajan ja organisatoristen muutosten myötä (Breslin, 2004).

Kimballin BUS-mallin suunnittelussa ja toteutuksessa käytetään nelivaiheista prosessia:

1. Valitaan liiketoimintaprosessi
2. Määritetään haluttu tiedon tarkkuus
3. Valitaan tiedolle tarvittavat ulottuvuudet
4. Valitaan mitattavat faktat

Tätä prosessia kutsutaan alhaalta ylös -suunnitteluksi, jossa yksittäiset paikallisvarastot rakennetaan ensin, ja lopulta ne muodostavat BI-ratkaisun ja siihen kuuluvan tietovaraston (Breslin, 2004; Kimball & Ross, 2013).



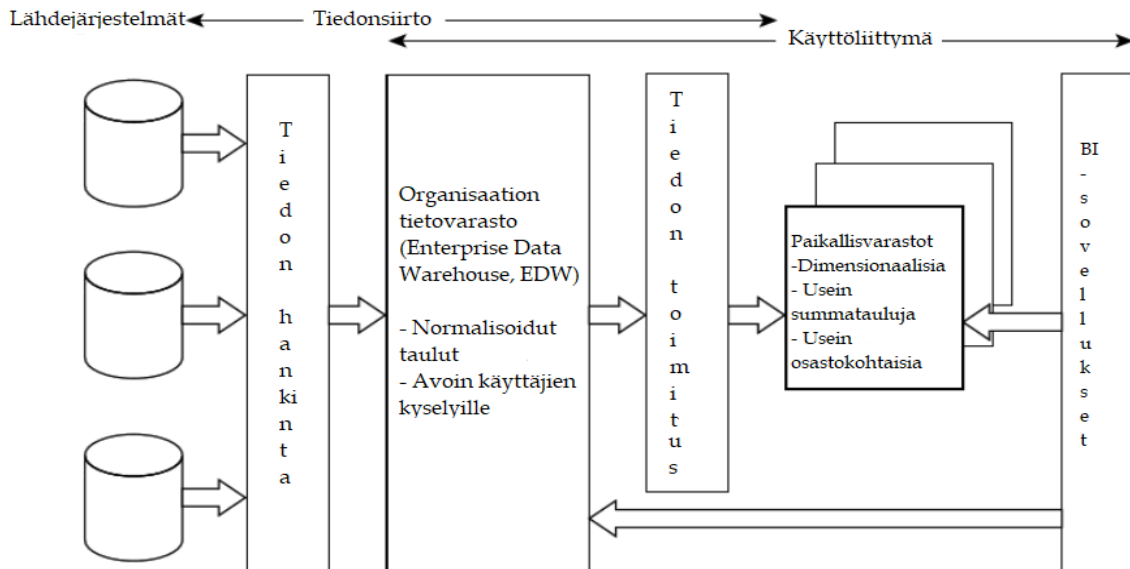
KUVIO 3 Kimballin BUS-arkkitehtuuri (Kimball & Ross, 2013, s. 19)

3.2.2 Inmonin CIF-arkkitehtuuri

Inmonin CIF-arkkitehtuurissa (kuvio 4) tarkoitus on koota organisaation tiedot yhteen tietokantaan, joka pitää sisällään monen liiketoiminta-alueen tiedot yhdenmukaistettuna. Tästä keskitetystä tietovarastosta muodostetaan yleiskäyttöisiä paikallisvarastoja käyttäjien kyselyjä ja data-analyysia varten (Hovi ym., 2009; Kimball & Ross 2013).

CIF-arkkitehtuurissa BI-järjestelmä suunnitellaan ylhäältä alasmenetelmällä, sillä siinä rakennetaan ensin tietovarasto, jonka pohjalta luodaan loppukäyttäjien käyttöön paikallisvarastot (George, 2012; Kimball & Ross, 2013). CIF-arkkitehtuurissa suunnittelu perustuu pitkälti organisaation tiedon lähdejärjestelmien tiedon rakennetta kuvaavien ER-kaavioiden hyödyntämiseen. CIF-arkkitehtuurissa painottuu datan oikeellisuus ja muuttumattomuus. (George, 2012) Tämän arkkitehtuurin etuina on 'yhden totuuden' muodostuminen integroidun datan myötä, tietojen muuttumisen helpompi käsittely ja helpommin toteutettava tietojen siirto lähdejärjestelmistä tietovarastoon. CIF-arkkitehtuurin

mukaiseen toteutukseen tarvitaan kuitenkin usein paljon tiedon mallintamisen asiantuntemusta sekä mallinnettavan liiketoiminnan asiantuntemusta. Tietovaraston kehitys on usein myös hitaampaa, ja tietovaraston ylläpito voi edellyttää enemmän resursseja, kuin Kimballin BUS-arkkitehtuuria mukailevissa ratkaisuissa (Breslin, 2004).



KUVIO 4 Inmonin CIF-arkkitehtuuri (Kimball & Ross, 2013, s. 28)

3.3 Liiketoimintatiedon hallinnan kehityssuuntia

Kuten ohjelmistot yleensäkin, myös BI-ratkaisut kehittyvät alati. Vaikka BI-ratkaisut osaltaan pyrkivät mahdollistamaan käyttäjilleen tulevaisuuden tapahtumien tarkemman ennustamisen, on niiden tulevaisuuden kehityssuunnasta tarjolla kuitenkin rajallisesti tietoa.

Al-Aqrabi (2014) esittää, että pilvipalvelut ovat merkittävässä roolissa BI:n tulevaisuudessa, sillä ne tarjoavat useita etuja implementoinnin, luotettavuuden ja tiedon jakamisen mahdollisuuksien kustannustehokkuudessa, joustavuudessa ja skaalautuvuudessa. Conrad (2017) puolestaan kertoo, että ydintiedon hallinta, tiedon saavutettavuus ja itsepalvelu-BI ovat olleet nousevia trendejä BI-ratkaisujen saralla. Hän näkee myös tiedon valvonnan ja oikeellisuuden saavan tärkeämmän roolin tulevaisuudessa (Conrad, 2017). Tähän vaikuttanee Euroopan Unionissa voimaan tullut tietosuojasetus GDPR (General Data Protection Regulation). Merkitykseltään heikkenevien trendien osalta Conrad (2017) listasi mobiilikäyttöiset BI-ratkaisut. Hänen mukaansa vaikuttaa siltä, että sen oletetut hyödyt eivät olekaan niin suuria, kuin monet BI-ammattilaiset aiemmin uskoivat. Larson ja Chang (2016) uskovat, että ketterien menetelmien hyödyntäminen BI -ratkaisujen rakentamisessa ja ylläpidossa tulee yleistymään merkittävästi

tulevaisuudessa. Yhtenä syynä tähän he näkevät sen, että onnistuneet BI -projektit vaativat erityisen paljon kommunikaatiota eri sidosryhmien, kuten IT -ammattilaisten ja liiketoiminnan asiantuntijoiden, välillä. Tämä taas sopii luontevasti ketterien menetelmien ideologiaan. (Larson & Chang, 2016)

Watsonin (2009) mukaan BI-ratkaisut ovat tähän mennessä keskittyneet pitkälti historiadatan käyttöön. Tämä on muuttumassa, kun uudet teknologiat mahdollistavat myös reaaliaikaisen tiedon säilömistä. Tämä mahdollistaa myös operatiivisemmän BI:n ja liiketoimintaprosessien tukemisen ja valvonnan jo niiden aikana. Watsonin mukaan myös tekniikan ja tietokantaohjelmistojen kehittyminen johtanee skaalautumisen parantumiseen ja siihen, että organisaatiot voivat tarjota BI-ratkaisuja yhä laajemmin työntekijäjoukon käyttöön ja säilöä tietovarastoissaan yhä suurempia määriä dataa. Toisaalta tämä kehitys tuo myös uusia haasteita BI-ratkaisujen kehittäjille ja ylläpitäjille, kun isomman käyttäjämäärän kouluttamiseen ja datan käyttöoikeuksien määrittämiseen liittyvä työmäärä lisääntyy (Watson, 2009).

4 LIKETOIMINTATIEDON HYÖDYNTÄMINEN PROSESSIENHALLINNASSA

Tämä luku on tutkielman viimeinen varsinainen sisältöluke. Luvussa keskitytään BI-ratkaisujen hyödyntämiseen prosessienhallinnassa ja määritellään Business Process Intelligencen (BPI) käsitettä sekä pyritään vastaamaan johdantoluvussa esiteltyyn tutkimuskysymykseen. Luvun alussa tarkastellaan, mihin tarkoituksiin BPI:tä hyödynnetään ja määritetään BPI:n käsitettä. Lisäksi esitellään muita kirjallisuudessa aihepiirin osalta käytössä olleita käsitteitä. Luvussa käsitellään lyhyesti myös BPI-menetelmiä lähdekirjallisuuden avulla. Luvun lopuksi pohditaan sekä BPI:n hyötyjä, että sen haasteita.

4.1 Business Process Intelligence

Johtaakseen yritystensä toimintoja tehokkaasti, päätöntekijöiden täytyy ymmärtää yritystensä liiketoimintaprosesseja useista eri näkökulmista (Tan, Shen, Xu, Zhou & Li, 2008). Luotettava tieto onkin elintärkeää prosessien hallinnassa, ja ympäristöissä, joissa prosesseja ei aina suoriteta tiukasti noudattaen ennalta määritettyä prosessimallia, tällaisen luotettavan, prosessisidonnaisen, tiedon hankinta voi osoittautua haasteelliseksi (Adrinsyah & Bujis, 2012). Vera-Baquero, Colomo-Palacios, Molloy ja Stantchev (2015) toteavatkin, että BI-järjestelmistä on tullut keskeinen työkalu päätöksentekijöille, ja BI:n integroimisesta osaksi liiketoimintaprosessien hallintaa prosessien kehittämiseksi on merkittävästi hyötyä organisaatioille.

Sekä BI- että BPM -ratkaisut hankkeet pyrkivät kehittämään olemassa olevaa (liike)toimintaa ja parantamaan organisaation toiminta- ja kilpailukykyä. Tästä syystä onkin luontevaa pyrkiä yhdistämään molempien alojen menetelmiä. Seufertin ja Schieferin (2005) sekä Kohlbacherin (2009) mukaan organisaatiot ovat yhä enemmän prosessorientoituneita, ja tämä luo tarpeen yhä tehokkaammalle liiketoimintaprosessien johtamiselle sekä asettaa uusia vaatimuksia päätöksenteon tukijärjestelmille. Kehittyvät BPM -menetelmät mahdollistavat

BI-työkalujen integroimisen prosessien hallinnan työkaluihin (Sienou, Karduck, Lamine & Pingaud, 2008).

Usein BI-ratkaisujen hyödyntämisestä prosessien hallinnassa käytetään kirjallisuudessa vaihtelevaa käsitteistöä, vaikka pohjimmiltaan puhutaan samasta ilmiöstä (Linden, Felden & Chamon, 2011). Kirjallisuudessa esiintyviä lyhenteitä ovat BPI (Business Process Intelligence), OpBI (Operational Business Intelligence) sekä PCBI (Process-Centric Business Intelligence). Tässä tutkielmassa käytetään lyhennettä BPI, sillä se esiintyi yleisimmin lähdekirjallisuudessa. Käsite ei kuitenkaan ole erityisen vakiintunut, ja eri kirjoittajien määritelmät sille ovat hieman vaihtelevia.

Liiketoimintaprosessien hallinnassa käytettävä tietojärjestelmät sisältävät paljon analysoitavaa ja hyödynnettävää dataa organisaatioiden prosesseista (Curko, Bach & Radonic, 2007; Grigori ym., 2004; Pérez-Alvaréz, Máté, Gómez-López & Trujillo, 2018). Polyvanyanyyn, Ouyangin, Barrosin ja van der Aalstin (2017) mukaan prosesseja kuvaavan datan määrä on nopeassa kasvussa, sillä yhä useammat liiketoimintaprosessit ovat sidoksissa johonkin tietojärjestelmään. Heidän mukaansa organisaatiot epäonnistuvat kuitenkin usein muuntamaan prosessidatansa strategiseksi hyödykkeeksi, ja siinä onnistuminen vaatii usein siihen tarkoitettua analytiikkajärjestelmää (Polyvanyany ym., 2017). Mansmannin, Neumuthin & Schollin (2007) mukaan prosessienhallintajärjestelmät eivät kuitenkaan usein kunnolla tue tarpeellisia analytiikkamenetelmiä. He esittävät, että BI-ratkaisuissa käytettävät, moniulotteiset kuutiot soveltuvat myös prosessidatan analysointiin.

Van der Aalstin (2016) mukaan BPI on liiketoimintatiedon hallintaa, joka keskittyy analysoimaan operatiivisia prosesseja. Linden ym. (2011) määrittelevät BPI:n analyttiseksi prosessiksi, jossa tunnistetaan, määritellään, mallinnetaan ja kehitetään arvoa tuottavia liiketoimintaprosesseja taktisen ja strategisen johtamisen tueksi. Sigin, Gericken ja Bucherin (2009) mukaan BPI tarkoittaa johonkin liiketoimintaprosessiin sulautettua järjestelmää, joka tarjoaa mahdollisuuden prosessidatan analyysiin ja muuntamiseen analyttiseksi tiedoksi. Grigori, Casati, Castellanos, Dayal, Sayal ja Shan (2004) toteavat, että BPI perustuu BI:n tukemille tekniikoille, kuten tiedon louhinnalle ja tilastolliselle analyysille, ja mukauttaa niitä liiketoimintaprosessien hallinnan tarpeisiin. Pérezin ja Møllerin (2008) mukaan BPI:tä tulee pohtia kahdella tasolla: järjestelmä- ja liiketoimintatasolla. Pelkän prosessidatan analysointi ei siis riitä, vaan analyysissa on otettava huomioon myös muuta informaatiota, jotta päätöksenteossa osataan asettaa asiat oikeaan kontekstiin ja tehdä parempia päätöksiä. Taulukkoon 1 on koottu lähdeaineistossa esiintyneitä määritelmiä BPI:lle. Yleisesti ottaen voitaneen kuitenkin todeta, että BPI sijoittuu sateenvarjoterminä pidetyn BI:n alle, ja kuvaa BI:n muotoa, jossa analytiikkaa kohdistetaan erityisesti prosessienhallintajärjestelmien tuottamaan dataan, tavoitteena parantaa ymmärrystä prosesseista sekä helpottaa niiden hallintaa.

Taulukko 1 - BPI:n määritelmät kirjallisuudessa

| Lähde | Määritelmä BPI:lle |
|--------------------------------|--|
| Van der Aalst (2011) | BPI on business intelligenceä, joka keskittyy analysoimaan operatiivisia prosesseja. |
| Linden, Felden & Chamon (2011) | BPI on analyttinen prosessi, jossa tunnistetaan, määritellään, mallinnetaan ja kehitetään arvoa tuottavia liiketoimintaprosesseja taktisen ja strategisen johtamisen tueksi. |
| Sigg, Gericke & Bucher (2009) | BPI tarkoittaa johonkin liiketoimintaprosessiin sulautettua järjestelmää, joka tarjoaa mahdollisuuden prosessidatan analyysiin ja muuntamiseen analyttiseksi tiedoksi |
| Grigori ym. (2004) | BPI perustuu BI:n tukemille tekniikoille, kuten tiedon louhinnalle ja tilastolliselle analyysille, ja mukauttaa niitä liiketoimintaprosessien hallinnan tarpeisiin. |
| Peréz & Møller (2008) | BPM tarjoaa keskeisen konseptin ja BPI on metodi jonka avulla tätä konseptia toteutetaan. |
| Sohail & Dhanapal (2012) | Kokoelma työkaluja, jotka tukevat käyttäjiä prosessien hallinnassa ja tuottaa analyttisen näkymän liiketoimintaprosesseihin. Lokitiedot ovat tärkeä osa analysoitavaa dataa. |
| Genrich ym. (2007) | BI-tekniikoiden ja -menetelmien mukauttaminen prosessien hallinnan tarpeisiin. |
| zur Muehlen & Shapiro (2010) | Hyödyntää prosessienhallintajärjestelmiin tallentuvia tapahtumatietoja prosessien analysointiin ja seurantaan. |

4.2 Menetelmät liiketoimintatiedon hyödyntämiseen prosessienhallinnassa

Prosessidatan hyödyntämiseksi BI-ratkaisuissa on kehitetty useita menetelmiä ja viitekehyksiä. (Grigori ym., 2004; Schiefer, Jun-Jang, Kapoor & Chowdhary,

2004; Shankararaman & Gottipati, 2015; Silvi, Möller & Schläfke, 2012; van der Aalst, 2016; Vera-Baquero ym., 2015; Tan ym., 2008) Kirjallisuudessa laajimmin käsitelty menetelmä vaikuttaa tämän kirjallisuuskatsauksen perusteella olevan prosessilouhinta (Process Mining). Prosessilouhintaa käsitellään sen muita selkeästi yleisemmän käytön vuoksi hieman kattavammin. Muista menetelmistä ja viitekehyksistä kerrotaan lyhyesti taulukossa 2.

Prosessilouhinta pyrkii tiedon louhinnan menetelmiä hyödyntämällä kehittämään liiketoimintaprosessimalleja analysointia varten (Saylam & Sahingoz, 2013). Tadanain ja Tanuskan (2015) mukaan prosessilouhinta sijoittuu koneoppimisen, tiedon louhinnan, prosessimallinnuksen ja prosessianalyysin rajamaille, tavoitteenaan löytää, valvoa ja kehittää jo toiminnassa olevia prosesseja. Se on yksi BPI:n ja siten myös BI:n alle sijoittuva menetelmä hankkia ja hyödyntää prosessidataa (van der Aalst, 2011; van der Aalst, 2016). Prosessilouhinnassa käytetään tietolähteenä muun muassa tapahtumalokeja, joita syntyy tietojärjestelmiin prosessien suorittamisen aikana. Dumas ym. (2018) mukaan, siinä missä taktiset mittarit antavat johtajille ja analyytikoille korkean tason kuvan prosessin tilasta, prosessilouhinnan metodit tarjoavat mahdollisuuden porautua syvemmälle. Prosessilouhinta mahdollistaa prosessin todellisen suoritustavan ymmärtämisen ja prosessin suorituskyvyn pilkkomisen yksittäisten tehtävien, resurssien ja tuotteiden tasolle (Dumas ym. 2018). Prosessilouhintaan keskittyneet ohjelmistot voivat luoda louhitun datan perusteella malleja prosessien nykytilasta (van der Aalst, 2016). Näitä malleja voidaan vertailla määritellyyn prosessin tavoitetilaan ja tarvittaessa muuttaa prosessia. Dataan perustuva prosessien analysointimenetelmät myös mahdollistavat prosessien tarkemman mittaamisen ja seurannan.

Taulukko 2 - BPI-viitekehkyksiä kirjallisuudessa

| Lähde | Lähteessä esitelty BPI-viitekehys |
|-----------------------------------|---|
| Grigori ym. (2004) | Esittävät BPI-arkkitehtuurimallin, jossa luodaan ohjausnäkyvä OLAP-kuutioiden ja prosessitietovaraston louhinnalla. Prosessitietovarasto luodaan prosessilokien tiedoista. |
| Schiefer ym. (2004) | PIF-arkkitehtuuri (Process Information Factory), joka perustuu sekä data- että prosessilähtöiseen lähestymistapaan. Arkkitehtuurissa integroidaan prosessidata työnkulun hallintajärjestelmistä sekä prosessimalleista ensin PDS:ään (Process Data Store), joka toimii latausalueena. PDS:tä tiedot siirretään organisaation tietovarastoon, jossa niitä voidaan analysoida eri menetelmin. |
| Shankararaman & Gottipatti (2015) | Kolmivaiheinen ADBPI-viitekehys (Analytics Driven Business Process Improvement). Ensimmäisessä vaiheessa valitaan kehitettävä liiketoimintaprosessi. Seuraavaksi määritetään, mihin kysymyksiin halutaan vastauksia, ja kysymysten tietovaatimukset. Lopuksi tietoihin sovelletaan analyttisiä malleja ja menetelmiä, kuten tiedon louhintaa. |
| Silvi ym. (2012) | Nelitasoinen suorituskyvyn johtamisen viitekehys. Ensimmäisellä tasolla tunnistetaan suorituskyvyn ajurit tuotannontekijöissä, prosesseissa ja tuloksissa. Seuraavaksi ajurien väliset yhteydet tunnistetaan. Kun ajureiden syy-seuraussuhteet on määritelty, niihin vaikuttavia tekijöitä voidaan hallita, analysoida ja tehdä tarvittavia muutoksia. Lopuksi muutokset on kommunikoitava tehokkaasti organisaatiossa. |
| Vera-Baquero ym. (2015) | Tapahtumiin perustuva malli Big Datan hyödyntämiseen prosessien analysoinnissa. Mallissa prosessidataa ERP- ja BPM-järjestelmistä analysoidaan Big Data-työkaluilla, kuten HBasella ja Hadoopilla, käyttäen erilaisia analyysimenetelmiä. |
| Tan ym. (2008) | Kuusivaiheinen aktiviteetteihin, informaation, tuotteiden, resursien, kustannusten ja tuottojen virtoihin perustuva malli prosessien mittaamiseksi. Esitellään BPI-viitekehys, joka perustuu eri vaiheiden, kuten tehokkuuden, nopeuden, ajan, kustannusten seuraamiseen. viitekehksen toimivuutta pohditaan tapaustutkimus-prototyypin avulla. |

4.3 Liiketoimintatieto prosessien hallinnassa - hyödyt ja tavoitteet

Nykyaikaisten BI-työkalujen käyttö osana prosessien hallintaa mahdollistaa keskeisten prosessien kehittämisen nopeallakin aikataululla. (Ballard ym., 2008; Vera-Baquero, Colomo-Palacios & Molloy, 2013). Quirkin (2010) mukaan BPI -menetelmät ovat näistä syistä lähestulkoon liian hyödyllisiä käyttämättä jätettäviksi. Sohail ja Dhanapal (2012) esittävät, että prosessikeskeisten BI-lähestymistapojen hyötyjä ovat organisaation monimutkaisuuden vähentyminen ja prosessien helppo ymmärrettävyys. Prosessikeskeisistä järjestelmistä on

helppo havaita mahdolliset pullonkaulat ja hidasteet prosesseissa, mikä helpottaa niiden kehittämistä (Sohail & Dhanapal, 2012). Vukšić, Bach, Grubljesic, Jaklic ja Stjepic (2017) toteavat, että hyvin toisiaan strategisesti tukevat prosessienhallinta- ja BI-järjestelmät ja niiden väliset integraatiot parantavat yritysten liiketoimintaprosesseja. Marjanovic (2007) mukaan prosessinäkökulman huomioimiseen BI-ratkaisuissa on kaksi syytä. Ensinnäkin, liiketoimintaprosessit tuottavat usein prosessidataa, joka täytyy integroida muuhun organisaation dataan koko organisaation kattavan analyysin mahdollistamiseksi. Toisekseen, liiketoimintaprosessit ja niiden mallit luovat kontekstin muulle tiedolle ja sen analyysille (Marjanovic 2007). Prosessisidonnaisen datan kerääminen mahdollistaa prosessien objektiivisen mittaamisen ja niiden onnistumisen arvioinnin sekä mahdollistaa tehokkaamman kehityskohteiden tunnistamisen (Seufert & Schiefer, 2005). Pysyäkseen kilpailukykyisinä yritysten täytyy jatkuvasti kehittää prosessejaan ja sen seurauksena mukauttaa liiketoimintaansa, henkilöstöään ja teknologioitansa vastaamaan niitä. (Hänel & Felden, 2015; Pérez & Møller, 2008; Vera-Baquero ym. 2013).

Zur Muehlenin ja Shapiron (2010) mukaan BPI:n tarkoitus on lyhentää päätöksentekijöiden reaktioaikaa prosesseissa havaittuihin poikkeavuuksiin sekä mahdollistaa nopeampi päätöksien teko prosessien suhteen. Prosessianalytiikkaa käytetään myös sisäiseen valvontaan varmistamaan prosessien sääntöjen ja määritelmien mukainen toteutuminen ja esimerkiksi sopimuksellisten velvoitteiden täytyminen. Tämä on erityisen tärkeää säännellyillä aloilla, kuten pankki- ja vakuutussektoreilla. (zur Muehlen & Shapiro, 2010) Myös Vera-Baquero ym. (2015) esittävät, että prosessien toteutumisen seuranta BI-työkaluilla nopeuttaa ongelmien ja liiketoiminnan sääntöjen vastaisten tapahtumien havaitsemista. Davenportin ja Spanyin (2019) mukaan tietojärjestelmistä kerätyn datan hyödyntäminen prosessien hallinnassa mahdollistaa prosessien objektiivisen arvioinnin. Heidän mukaansa prosessien nykytilan analysointi perustuu usein haastatteluihin ja niistä tehtyihin muistiinpanoihin, mikä voi johtaa subjektiivisiin tulkintoihin prosessien nykytilasta ja harhaanjohtaa päätöksentekijöitä. (Davenport & Spanyi, 2019) Kopfin ja Homocianun (2016) mukaan BI -järjestelmien hyödyntäminen prosessien hallinnassa tulee sitä tehokkaammaksi, mitä enemmän prosesseja on automatisoitu.

BPI-menetelmien, kuten prosessilouhinnan, avulla on myös mahdollista havaita uusia prosesseja organisaation toiminnasta. Tällöin on usein kyse siitä, että huomataan, ettei jokin prosessi toteudu todellisuudessa niin kuin sen on suunniteltu toteutuvan, vaan se saattaa pitää sisällään erillisiä prosesseja, joita ei ole aiemmin otettu huomioon. Automaattisesta prosessien havaitsemisesta käytetään lyhennettä ABPD (Automated Business Process Discovery) (van der Aalst, 2011).

4.4 Liiketoimintatieto prosessien hallinnassa - haasteet

Vaikka BPI on todettu hyödylliseksi, ei prosessienhallinta -ja BI-järjestelmien- ja hankkeiden integrointi ole yksinkertaista (Genrich ym., 2007). Marjanovicin (2007; 2010) mukaan yksi BPI-hankkeiden ongelmista on se, että niitä toteutetaan organisaatioissa pitkälti järjestelmätoimittajavetoisesti ja vain teknisinä integraatioina. BPM- ja BI -hankkeiden ja niitä toteuttavien tiimien välisen yhteistyön puute on myös yleinen ongelma hankkeiden onnistumisen tiellä. (Vukšić ym., 2013; Oliveira & Santos, 2017). Hankkeet nähdään ja käsitellään usein erillisinä projekteina, mistä johtuen ne kärsivät koordinaation puutteesta. Tämä johtaa siihen, että hankkeiden strateginen johtaminen ja tavoitteet eivät ole linjassa keskenään (Oliveira & Santos 2017; Santos & Oliveira, 2016).

Marjanovicin (2010) mukaan liiketoimintaprosessien hallinnan ja BI:n alojen yhtenemisen myötä on tullut selväksi, että näiden alojen harjoittajien näkemykset ja ymmärrys liiketoimintaprosessien, BI:n ja BPI:n peruskonsepteista ovat eriävät toisistaan. Esimerkiksi BI:n alalla liiketoimintaprosessit käsitetään Marjanovicin mukaan usein täysin automatisoituina, työnkulun tukemina prosesseina, jotka olivat BPM:n keskiössä 90-luvulla. Samalla BPM-ammattilaisilla on hänen mukaansa taipumusta käsittää liiketoiminnan data prosessidatana, pääasiassa yksinomaan BPM-järjestelmien datana (Marjanovic 2010).

Qin (2014) esittää, että data-analytiikan lisääntyessä prosessien hallinnassa kyberturvallisuuskäsitteet korostuvat. Tämä johtuu päätöksenteon kasvavasta riippuvuudesta koneellisesti, esimerkiksi sensorien avulla, muodostetusta ja säilytystä datasta. Organisaatioiden on siis kyettävä varmistamaan tietojen oikeellisuus, jotta tietoon voidaan luottaa päätöksenteossa.

Genrich ym. (2007) määrittävät seuraavat kolme keskeistä menestystekijää BPI-hankkeen onnistumiselle.

1. Selkeä strategia ja johtajuus, joilla varmistetaan hankkeen olevan linjassa liiketoiminnan tavoitteiden kanssa
2. Ymmärrys liiketoiminnasta ja niistä tekijöistä, joita organisaatiossa kyetään hallitsemaan.
3. Datalähteiden on oltava sellaisia, että niiden integroiminen on mahdollista kohtuullisin resurssein.

Esitetyistä kriteereistä erityisesti kolmas, datalähteiden integroitavuuteen liittyvä kriteeri aiheuttaneekin haasteita BPI-hankkeita koskevien yleismallisten viitekehysten luomiselle. Eri organisaatioiden datalähteet ja kokonaisarkkitehtuurit eroavat toisistaan merkittävästi ja järjestelmäintegraatioihin tarvittavia resursseja ei aina ole, ainakaan kohtuullisella vaivalla ja kustannuksella, saatavilla. Muut esitetyt kriteerit ovat luonteeltaan enemmänkin organisatorisia, ja vaikka niidenkin toteutuminen eittämättä vaikuttaa BPI-hankkeiden onnistumiseen, selkeän strategian määrittely ja oman liiketoiminnan ja sen osien ymmärtämi-

nen lienevät usein helpompia tehtäviä, kuin organisaation järjestelmäarkkitehtuurin uudistaminen BPI-hankkeen helpottamiseksi.

Kirjallisuus BPI:n osalta on pitkälti akateemista ja varsin teoriapainotteista. BPI-menetelmien hyötyjä todettu kuitenkin myös käytännössä. Esimerkiksi Goby, Brandt, Feuerriegel ja Neumann (2016) onnistuivat case-tutkimuksessaan kehittämään kohdeyrityksen IT-tuen tikettien käsittelyprosessia merkittävästi BPI-menetelmien avulla. Samankaltaisessa case-tutkimuksessa vastaavia tuloksia saivat myös Sakchaikun, Tumswadi, Palangsantikul, Porouhan ja Premchaiswadi (2018). BPI:n menetelmät eivät kuitenkaan ole ainakaan vielä saavuttaneet samanlaista asemaa organisaatioiden työkaluina kuin perinteiset BI-menetelmät -ja ratkaisut. Lieneekin aiheellista pohtia, mistä tämä johtuu. Aiheesta on kuitenkin kirjoitettu melko runsaasti viimeisen parin vuosikymmenen aikana, ja esimerkiksi Grigori ym. (2004) esittivät jo vuosituhannen alkupuolella BPI-menetelmien olevan tasolla, joka mahdollistaa niiden soveltamisen tosielämän liiketoimintaongelmiin. Davenportin ja Spanyin (2019) mukaan erityisesti prosessilouhinnan suosion on kasvamassa, ja että prosessilouhinnan mahdollistavia kaupallisia ohjelmistoja on markkinoilla yhä enemmän. Tämän myötä on perusteltua olettaa myös niiden käytön lisääntyvän.

4.5 Yhteenveto BPI:n hyödyistä ja haasteista

Tässä alaluvussa tehdään yhteenveto yllä esitetyistä BPI:n hyödyistä ja haasteista. Yhteenvetona muodostetaan johtopäätökset aineistosta. Taulukkoon 3 on koostettu tämän tutkielman lähdemateriaalien perusteella sekä hyötyjä että mahdollisia haasteita BI-ratkaisujen hyödyntämisestä prosessien hallinnassa. Lisäksi taulukkoon on merkitty, onko lähteen tausta enemmän käytäntöä tutkiva tapaustutkimus vai teoreettinen tutkimus, kuten kirjallisuuskatsaus.

Suurin osa kirjallisuudesta esittää liiketoimintatiedon hyödyntämisellä prosessien hallinnassa olevan varsin samankaltaisia hyötyjä. Hyödyiksi esitetään prosessien hallinnan kokonaisvaltainen helpottuminen ja tehostuminen sekä sen myötä liiketoiminnan kannattavuuden parantuminen. Prosessidatan analysoinnin esitetään myös parantavan johdon kykyä tehdä oikeita päätöksiä prosessien hallinnassa. Tätä voinee pitää varsin loogisena - perinteiset BI-ratkaisut on kehitetty nimenomaan helpottamaan päätöksentekijöiden työtä, joten on johdonmukaista, että prosessien datan analysointi BI-menetelmin tuottaa saman lopputuloksen. Seufert ja Schiefer (2005) sekä Davenport ja Spanyi (2019) esittävät prosessien hallinnan objektiivisuuden parantuvan BPI:n menetelmien avulla. Tämäkin vastaa perinteisten BI-menetelmien todettuja hyötyjä - objektiivisen päätöksenteon helpottuminen on yksi suurimpia syitä BI-ratkaisujen käytölle (Kimball & Ross, 2013).

Merkittäviä eroja BPI:n hyödyistä ei ilmennyt teoreettisempien ja käytännön sovellutuksia koskevien lähteiden vertailussa. Käytännön sovelluksia käsitelleet lähteet pystyivät kuitenkin esittämään konkreettisia esimerkkejä BPI:n mahdollisista hyödyistä. Esimerkiksi Goby ym. (2016) pystyivät BPI:n mene-

telmien avulla kehittämään merkittävästi kohdeyrityksen IT-tukipyyntöjen käsittelyprosessia sekä vähentämään siihen tarvittavaa manuaalista työtä.

Selkeämmät erot kirjallisuudessa löytyivät BPI:n käyttöönoton ja hyödyntämisen haasteista. Haasteiden teemat olivat varsin moninaisia ja luonteeltaan sekä organisatorisia, että teknisiä. Esimerkiksi Genrich ym. (2007) toteavat yhden suuren haasteen olevan juuri eri tietolähteiden integraatio BI-järjestelmään. Toisaalta he nostivat esille myös tarpeen selkeälle johtamiselle ja strategialle BPI-projekteissa (Genrich ym., 2007). Huomionarvoista on, että yksittäiset lähteet eivät maininneet kovinkaan laajasti BPI:n mahdollisia haasteita. Yksittäisistä tutkimuksista ja artikkeleista voi saada jopa sellaisen mielikuvan, ettei BPI:n käyttöönotossa ole lainkaan haasteita. Tämä tutkielma tuottaakin varsin kattavan koonnin erityisesti kirjallisuudessa esiintyneistä BI-ratkaisujen ja prosessienhallinnan yhdistämisen haasteista ja ongelmakohdista.

BPI-projekteissa mielenkiintoista on myös se, että etenkin luonteeltaan organisatoriset ongelmakohdat liittyivät pitkälti strategiaan, johtamiseen ja johdon tukeen projektille sekä eri sidosryhmien väliseen kommunikaatioon. Tällaiset haasteet ovat kuitenkin varsin tavanomaisia myös muunlaisissa IT-projekteissa, joten yksinomaan niillä on vaikea perustella BPI-menetelmien vähäistä käyttöä yrityksissä. Toisaalta vähäistä käyttöä eivät selitä kattavasti myöskään pelkät tekniset integraatioiden vaikeudet, sillä BI-ratkaisujen tiedonsiirtoon käytettävät ETL-työkalut ovat nykyisin jo varsin pitkälle kehittyneitä, ja mahdollistavat monien erilaisten tietolähteiden integroinnin (Kimball & Ross, 2013). Yksi selittävä tekijä lienee tietosisältöjen määrittelyn vaikeus. Koska merkityksellisten analyysien tekeminen prosessienhallintajärjestelmien tiedoista vaatii tietoa sekä prosesseista, että liiketoiminnasta (Pérez & Møller, 2008) vaatii onnistunut määrittely osaamista näistä molemmista. Molempien alojen asiantuntijoiden löytäminen projektiryhmiin voi kuitenkin olla vaikeaa.

Taulukko 3 - Yhteenveto BPI:n hyödyistä ja haasteista

| Lähde | BPI:n hyödyt | BPI:n haasteet | Lähteen tausta |
|--------------------------------|---|---|----------------|
| Van der Aalst (2016) | Dataan pohjautuva prosessien hallinta auttaa luomaan selkeät lähtökohdat prosessien ja järjestelmien kehittämiseksi. | Prosessidatan puhdistaminen on työlästä, ja näin ollen hyödyllisen tiedon erottaminen tietomassasta on vaikeaa. Tietojen louhinta edellyttää, että tiedot ovat riittävän laadukkaita, jotta niistä voidaan tehdä merkityksellistä analyysiä. | Teoreettinen |
| Linden, Felden & Chamon (2011) | BPI tarjoaa innovatiivisia konsepteja johdon päätöksenteon tukemiseksi. | | Teoreettinen |
| Sigg, Gericke & Bucher (2009) | BPI nopeuttaa prosesseja, parantaa niiden laatua sekä sisäisten että ulkoisten sidosryhmien näkökulmista ja auttaa hyödyntämään resursseja tehokkaammin. | Implementointi on haasteellista etenkin, mikäli organisaatiossa on paljon strukturoimattomia prosesseja. | Teoreettinen |
| Grigori ym. (2004) | BPI mahdollistaa prosessien tarkemman analysoinnin, seurannan, enustamisen, hallinnan sekä optimoinnin. | Haasteena on löytää teknologiset ratkaisut, jota tarjoavat riittävät toiminnallisuudet. Työkaluista on kehitettävä helppokäyttöisiä ja luotettavia. | Teoreettinen |
| Peréz & Møller (2008) | BPI mahdollistaa organisaatioille suuremmat voitot tukemalla operatiivisia prosesseja. | BPI-menetelmistä puuttuu usein yhteys liiketoiminnan ja datan välillä. | Käytännöllinen |
| Sohail & Dhanapal (2012) | Prosessikeskeisten BI-menetelmien hyötyjä ovat organisaation yksinkertaistuminen ja prosessien helppo ymmärrettävyys. Prosessikeskeisistä järjestelmistä on helppo havaita mahdolliset pullonkaulat ja hidasteet prosesseissa, helpottaen niiden kehittämistä | Erityisesti prosesseissa, joissa on osana ihminen ja tämän käyttämät resurssit, voi olla vaikea tunnistaa, johtuuko esimerkiksi prosessin hitaus tai siinä syntyvä hävikki käytettävässä resurssissa olevista heikkouksista vai sitä käyttävästä ihmisestä. (agent and resource assignment problem) | Teoreettinen |
| Marjanovic (2007) | Prosessien analysointi auttaa havaitsemaan kehityskohteita liiketoiminnassa. | Kaikista prosessien vaiheista ei jää tietoa järjestelmiin, mikä vaikeuttaa kattavaa analysointia. | Teoreettinen |

(jatkuu)

Taulukko 3 (jatkuu)

| | | | |
|------------------------------|--|--|----------------|
| Seufert & Schiefer (2005) | BPI mahdollistaa objektiivisen prosessien hallinnan ja mittaamisen. | | Teoreettinen |
| Vuksic ym. (2013) | BPI-ratkaisuilla voi olla tärkeä rooli prosessien kehittämisessä ja näin ollen myös liiketoiminnan suorituskyvyn parantamisessa. | Kommunikaatio BPM- ja BI-timien välillä on riittämätöntä. Tietämys BI-ratkaisujen hyödyntämismahdollisuuksista prosessien hallinnassa on vähäistä. | Käytännöllinen |
| Genrich ym. (2007) | | Monet yritykset jättävät varastoimatta tietoa, jota voitaisi käyttää prosessien analysoinnissa. BPI vaatii onnistuakseen selkeän strategian, johdon tuen sekä syvällisen ymmärryksen sekä IT:stä että liiketoimintaprosesseista. | Käytännöllinen |
| Goby ym. (2016) | BI-ratkaisut voivat tarjota merkittäviä etuja liiketoimintaprosessien kehityksessä ja manuaalisen työmäärän vähentämisessä- | | Käytännöllinen |
| zur Muehlen & Shapiro (2010) | Prosessien nykytilan ja historian analysoiminen mahdollistaa uudenlaisten kehitysstrategioiden löytämisen. | Haasteita aiheuttavat erityisesti järjestelmät, joita ei ole suunniteltu prosessorientoituneiksi, mutta jotka ovat silti tärkeitä prosessien toteutumisessa. | Teoreettinen |

5 YHTEENVETO

Tässä tutkielmassa tavoitteena oli löytää vastauksia siihen, kuinka BI -ratkaisuja voidaan hyödyntää liiketoimintaprosessien hallinnassa. Lähteitä haettiin lukuisista lähteistä kirjallisuuskatsauksen keinoin. Käytetyt lähteet olivat pääosin Google Scholarin ja Scopusin tietokannoista löytyviä, englanninkielisiä tieteellisiä artikkeleita ja tutkimuksia.

Liiketoimintaprosessien kehittäminen on yksi yritysten kannattavuuden parantamisen keinoista. Prosessienhallintajärjestelmien sisältämien tietojen integroiminen BI -järjestelmien käyttöön mahdollistaa paremman prosessien ymmärtämisen ja edesauttaa niiden kehitystä. Prosesseja kuvaavan tiedon määrä onkin kasvanut vuosien aikana merkittävästi, mistä johtuen tarve prosessidatan hyödyntämiselle kasvaa. Onnistuneesti hyödynnetty tieto voi olla yritykselle merkittävä kilpailuetu, ja parannukset organisaation prosesseissa voivat sekä tehostaa yrityksen toimintaa ja pienentää sen kustannuksia, että parantaa asiakkaiden tyytyväisyyttä, mikäli esimerkiksi prosessien sisältämät, asiakkaisiin saakka vaikuttaneet pullonkaulat saadaan poistettua. Tietojärjestelmien sisältämän datan käyttö prosessien hallinnassa edesauttaa myös prosessien analysoinnin objektiivisuutta.

BI-ratkaisujen käyttö prosessienhallinnan tukena vaatii organisaatioilta kuitenkin paljon. Haasteet ovat osin hyvin samankaltaisia, kuin tietojärjestelmähankkeissa yleensäkin, ja esimerkiksi selkeän strategian ja johtajuuden puute voi aiheuttaa merkittäviä vaikeuksia BPI -hankkeille. Hankkeissa tarvitaan sekä eri järjestelmien, että liiketoiminnan eri osa-alueiden ja prosessien asiantuntemusta. Näiden asiantuntijaresurssien saatavuus onkin tärkeässä roolissa BPI -hankkeissa.

Vaikka prosessienhallintajärjestelmien integraatiota tukevien ohjelmistotuotteiden määrä ei vielä vastaakaan perinteisempien BI -tuotteiden tarjonnalle, on tilanne siltä osin parantunut viime vuosina. BPI-menetelmistä erityisesti prosessilouhinta vaikuttaa alkaneen ottaa hieman tuulta alleen, ja se on alkanut saamaan tukea myös järjestelmätoimittajilta, kuten SAP:lta (Davenport & Spanyi, 2019). Yritysten tietomäärien kasvaessa on oletettavaa, että myös sen tehokas hyödyntäminen myös prosessien hallinnassa tulee kasvattamaan merkitys-

tään myös tulevaisuudessa. Haastavat, BPI:ä varten vaadittavat tietojen integraatiot ja asiantuntemuksen tarve voivat kuitenkin luoda kuilun BPI:n hyödyntämismahdollisuuksien eri kokoisten ja erilaiset resurssit omaavien organisaatioiden välille, sillä pienemmällä organisaatioilla ei välttämättä ole riittävästi resursseja BPI - hankkeiden läpivientiin.

Kuten tässä tutkielmassa on ilmennyt, on hyödyntämisestä BI-ratkaisujen hyödyntämisestä prosessien hallinnassa kirjoitettu jo vuosia. Aihepiirin tieteellisten tekstien osalta ongelmalliseksi osoittautui osin käsitteistön vaihtelevuus ja määrittelemättömyys. Vakiintuneemmat käsitteet ja menetelmät helpottaisivat jatkotutkimuksia sekä olemassa olevien kirjallisten töiden jäsentelyä ja tulkintaa.

BPI-ratkaisut eivät ole toistaiseksi saaneet BI -järjestelmätoimittajien markkinoilla erityisen merkittävää asemaa, mistä johtuen myös niihin liittyvä kirjallisuus ja menetelmät ovat pääosin tieteellisten kirjoittajien tuotoksia. BPI:n menetelmiä on testattu jonkin verran myös käytännössä, ja esimerkiksi Goby ym. (2016) sekä Sakchaikun ym (2016) totesivat niistä saadut hyödyt merkittäviksi. Toisaalta myös monet BPI:n haasteista on huomattu nimenomaan käytännön implementaatioiden yhteydessä (Pérez & Møller, 2008; Genrich ym., 2007). Yksi syy BPI-menetelmien vähäiselle käytölle voi olla se, että sekä BI- ja BPM -hankkeet ovat usein itsessään organisaatioille merkittäviä investointeja, jotka sisältävät myös omat riskinsä. BI- ja BPM-järjestelmien integraatiot on hyödyistään huolimatta todettu haastaviksi, ja organisaatiot eivät välttämättä näe integraatioon investoimista epäonnistumisriskin arvoiseksi, sillä jo yksittäisen järjestelmän käyttöönotto voi olla monille organisaatioille haastavaa. Monilta organisaatioilta voi myös puuttua riittävän selkeä IT -strategia ja vaadittavat resurssit.

Jatkotutkimuksissa onkin tärkeää saada lisää tietoa BPI:n käytännön sovellutuksista ja löytää ratkaisuja käytännössä ilmenneisiin ongelmiin ja haasteisiin. Myös aihepiirin käsitteistön selkeyttäminen edistäisi BPI:n tutkimusta sekä käytännön sovelluksien yleistymistä ja kehittymistä. Hyödyllistä olisi myös selvittää, kuinka tietoisia organisaatiot ylipäätään ovat BI-ratkaisujen hyödyntämismahdollisuuksista prosessien hallinnassa, sillä aiheesta tietämättömyyskin voi olla yksi syy BPI-menetelmien vähäiselle käytölle.

LÄHTEET

- Adriansyah, A. & Buijs, J. (2012). Mining process performance from event logs: The BPI challenge 2012 Case Study. *BPM Center Report BPM*, 1215.
- Al-Aqrabi, H., Liu, L., Hill, R. & Antonopoulos, N. (2015). Cloud BI: Future of business intelligence in the cloud. *Journal of Computer and System Sciences*, 81(1), 85-96.
- Ariyachandra, T. & Watson, H. (2006). Which data warehouse architecture is most successful? *Business Intelligence Journal*, 11(1), 4-6.
- Balakrishnan, S. (2018). Big data in business intelligence. *CSI Communications*, 21-23.
- Ballard, C., Abdel-Hamid, A., Frankus, R., Hasegawa, F., Larrechart, J., Leo, P., & Ramos, J. (2008). *Improving business performance insight . . . with business intelligence and business process management*. IBM Redbooks. Haettu osoitteesta <http://www.redbooks.ibm.com/redbooks/pdfs/sg247210.pdf>
- Breslin, M. (2004). Data warehousing battle of the giants: Comparing the basics of the kimball and inmon models. *Business Intelligence Journal*, 9(1), 6-20.
- Conrad, A. (2018). Future of business intelligence | Future of BI in 2019. Haettu 14.4.2019 osoitteesta <https://selecthub.com/business-intelligence/future-of-bi/>
- Curko, K., Bach, M. P. & Radonic, G. (2007). Business intelligence and business process management in banking operations. Teoksessa *2007 29th International Conference on Information Technology Interfaces*, Cavtat, Croatia, August, 8, 2007.
- Davenport, T. & Spanyi, A. (23. Huhtikuuta, 2019). What process mining is, and why companies should do it. Haettu 25.3.2019 osoitteesta <https://hbr.org/2019/04/what-process-mining-is-and-why-companies-should-do-it>
- Dumas, M., La Rosa, M., Mendling, J. & Reijers, H. (2018). *Fundamentals of business process management*. Berlin: Springer-Verlag.
- Genrich, M., Kokkonen, A., Moormann, J., zur Muehlen, M., Tregear, R., Mendling, J. & Weber, B. (2007). *Challenges for business process intelligence: Discussions at the BPI workshop 2007* Teoksessa Hofstede A., Benatallah B.,

Paik H. (Toim.), *Business Process Management Workshops. BPM 2007. Lecture Notes in Computer Science, vol 4928*. Berlin: Springer.

- George, S. (2012). Inmon or kimball: Which approach is suitable for your data warehouse? Haettu 10.4.2019 osoitteesta <https://www.computerweekly.com/tip/Inmon-or-Kimball-Which-approach-is-suitable-for-your-data-warehouse>
- Goby, N., Brandt, T., Feuerriegel, S. & Neumann, D. (2016). Business intelligence for business processes: The case of it incident management. Teoksessa *24th European Conference on Information Systems, ECIS 2016*, Istanbul, Turkey, June 12-15, 2016.
- Grigori, D., Casati, F., Castellanos, M., Dayal, U., Sayal, M. & Shan, M. (2004). Business process intelligence. *Computers in Industry*, 53(3), 321-343.
- Haddar, N., Tmar, M. & Gargouri, F. (2016). A data-centric approach to manage business processes. *Computing*, 98(4), 375-406.
- Hänel, T. & Felden, C. (2015). An empirical investigation of operational business intelligence perspectives to support an analysis and control of business processes. Teoksessa *2015 48th Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS)*, Hawaii, USA, January 5-8, 2015.
- Hovi, A., Hervonen, H. & Koistinen, H. (2009). *Tietovarastot ja business intelligence*. Helsinki: Docendo.
- Kimball, R. & Ross, M. (2013). *The data warehouse toolkit* (3). New York: John Wiley & Sons, Incorporated.
- Kohlbacher, M. (2009). The perceived effects of business process management. Teoksessa *2009 IEEE Toronto International Conference Science and Technology for Humanity (TIC-STH)*. Toronto, Canada, September 26-27, 2009.
- Kohlbacher, M. & Gruenwald, S., (2011). Process orientation: conceptualization and measurement. *Business Process Management Journal*, 17(2), 267-283
- Kopf, O. & Homocianu, D. (2016). The business intelligence based business process management challenge. *Information Economica Journal*, 20 (1), 7-19.
- Larson, D. & Chang, V. (2016). A review and future direction of agile, business intelligence, analytics and data science. *International Journal of Information Management*, 36(5), 700-710.
- Linden, M., Felden, C. & Chamoni, P. (2011). Dimensions of business process intelligence. Teoksessa zur Muehlen, M. & Su, J. (toim.), *Business Process Management Workshops. BPM 2010. Lecture Notes in Business Information Processing, vol 66*. (208-213). Berlin: Springer-Verlag.

- Mansmann, S., Neumuth, T. & Scholl, M. H. (2007). OLAP technology for business process intelligence: Challenges and solutions. Teoksessa I. Y. Song, J. Eder & T. M. Nguyen (toim.), *Data Warehousing and Knowledge Discovery. DaWaK 2007. Lecture Notes in Computer Science, vol 4654*. (111-122). Berlin: Springer-Verlag.
- Marjanovic, O. (2010). Business value creation through business processes management and operational business intelligence integration. Teoksessa *2010 43rd Hawaii International Conference on System Sciences*. Honolulu, Hawaii, January, 5-8, 2010.
- Marjanovic, O. (2007). The next stage of operational business intelligence: Creating new challenges for business process management. Teoksessa *40th Annual Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS'07)*. Waikoloa, Hawaii, January 3-6, 2007.
- Negash, S. & Gray, P. (2008) Business Intelligence. Teoksessa *Handbook on Decision Support Systems 2. International Handbooks Information System*. Berlin: Springer-Verlag.
- Oliveira, J. & Santos, M. Y. (2017). Process-driven data analytics supported by a data warehouse model. *International Journal of Business Intelligence and Data Mining*, 12(4), 383-405.
- Pérez, M. L. & Møller, C. (2008). The predictive aspect of business process intelligence: Lessons learned on bridging IT and businessⁱ. Teoksessa A. ter Hofstede, B. Benatallah & H. Paik (toim.), *Business Process Management Workshops. BPM 2007. Lecture Notes in Computer Science, vol. 4928* (11-16). Berlin: Springer-Verlag.
- Pérez-Álvarez, J. M., Maté, A., Gómez-López, M. T. & Trujillo, J. (2018). Tactical business-process-decision support based on KPIs monitoring and validation. *Computers in Industry*, 102, 23-39.
- Polyvyanyy, A., Ouyang, C., Barros, A. & van, d. A. (2017). Process querying: Enabling business intelligence through query-based process analytics. *Decision Support Systems*, 100, 41-56.
- Qin, S. J. (2014). Process data analytics in the era of big data. *AICHE Journal*, 60(9), 3092-3100.
- Quirk, E. (4. Toukokuuta, 2018). What BI can do for your business processes. Haettu 9.5.2019 osoitteesta <https://solutionsreview.com/business-process-management/what-bi-can-do-for-your-business-processes/>
- Sakchaikun, J., Tumswadi, S., Palangsantikul, P., Porouhan, P. & Premchaiswadi, W. (2018). IT help desk service workflow relationship

with process mining. Teoksessa *2018 16th International Conference on ICT and Knowledge Engineering (ICT&KE)*. Bangkok, Thailand, November 21-23, 2018.

- Santos, M. Y. & Oliveira, J. (2016). A data warehouse model for business processes data analytics. Teoksessa *Gervasi O. et al. (eds) Computational Science and Its Applications – ICCSA 2016. ICCSA 2016. Lecture Notes in Computer Science, vol 9790*. Cham: Springer.
- Saylam, R. & Sahingoz, O. (2013). Process mining in business process management: Concepts and challenges. Teoksessa *2013 International Conference on Electronics, Computer and Computation (ICECCO)*. Ankara, Turkey, November 7-9, 2013.
- Schiefer, J., Jun-jang, J., Kapoor, S. & Chowdhary, P. (2004). Process information factory: A data management approach for enhancing business process intelligence. Teoksessa *Proceedings. IEEE International Conference on e-Commerce Technology, 2004. CEC 2004*. San Diego, California, July 9, 2004.
- Seufert, A. & Schiefer, J. (2005). Enhanced business intelligence - supporting business processes with real-time business analytics. Teoksessa *16th International Workshop on Database and Expert Systems Applications (DEXA'05)*. Copenhagen, Denmark, August 22-26, 2005.
- Shankararaman, V. & Gottipati, S. (2015). A framework for embedding analytics in a business process. (49-54) Teoksessa *2015 IEEE 17th Conference on Business Informatics*. Lisbon, Portugal, July 13-16, 2015.
- Sienou, A., Karduck, A. P., Lamine, E. & Pingaud, H. (2008). Business process and risk models enrichment: Considerations for business intelligence. Teoksessa *2008 IEEE International Conference on e-Business Engineering*. Xi'an, China, October 22-24, 2008.
- Sigg, S., Gericke, A. & Bucher, T. (2009). Process-centric business intelligence. *Business Process Mgmt Journal*, 15(3), 408-429.
- Silvi, R., Möller, K. & Schläfke, M. (2012). A framework for business analytics in performance management. *Int J Productivity & Perf Mgmt*, 62(1), 110-122.
- Sohail, A. & Dhanapal Durai Dominic, P. (2012). A gap between business process intelligence and redesign process. (136-142) Teoksessa *2012 International Conference on Computer & Information Science (ICCIS)*. Kuala Lumpur, Malaysia, June 12-14, 2012.
- Tadanai, O. & Tanuska, P. (2015). Process mining and practical usage. Teoksessa *2015 IEEE 19th International Conference on Intelligent Engineering Systems (INES)*. Bratislava, Slovakia, September 3-5, 2015.

- Tan., W., Shen., W., Xu., L., Zhou., B. & Li., L. (2008). A business process intelligence system for enterprise process performance management. *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics, Part C (Applications and Reviews)*, 38(6), 745-756.
- van der Aalst, W. (2012). Business process management: A comprehensive survey. *ISRN Software Engineering*. 1-37
- van der Aalst, W. (2016). *Process mining*. Berlin: Springer-Verlag.
- van der Aalst, W. (2011). *Process mining*. Berlin: Springer-Verlag.
- Vera-Baquero, A., Colomo-Palacios, R. & Molloy, O. (2013). Business process analytics using a big data approach. *IT Professional*, 15(6), 29-35.
- Vera-Baquero, A., Colomo Palacios, R., Molloy, O. & Stantchev, V. (2015). Leveraging big-data for business process analytics. *The Learning Organization*, 22(4), 215-228.
- Vukšić, V. B., Bach, M. P., Grubljesic, T., Jaklic, J. & Stjepic, A. M. (2017). The role of alignment for the impact of business intelligence maturity on business process performance in croatian and slovenian companies. *Teoksessa 2017 40th International Convention on Information and Communication Technology, Electronics and Microelectronics (MIPRO)*. Opatija, Croatia, May 22-26, 2017.
- Vukšić, V. B., Bach, M. P. & Popović, A. (2013). Supporting performance management with business process management and business intelligence: A case analysis of integration and orchestration. *International Journal of Information Management*, 33(4), 613-619.
- Weske, M. (2012). *Business process management*. Berlin: Springer-Verlag.
- Yessad, L. & Labiod, A. (2016). Comparative study of data warehouses modeling approaches: Inmon, kimball and data vault. *Teoksessa 2016 International Conference on System Reliability and Science (ICSRS)*. Paris, France, November 15-18, 2016.
- Zairi, M. (1997). Business process management: A boundaryless approach to modern competitiveness. *Business Process Mgmt Journal*, 3(1), 64-80.
- zur Muehlen, M. & Shapiro, R. (2010). Business process analytics. *Teoksessa vom Brocke J., Rosemann M. (Toim.), Handbook on Business Process Management 2. International Handbooks on Information Systems (137-157)*. Berlin: Springer-Verlag.
-