

Tinja Vaskelainen

**LIIKETOIMINTATIEDON HALLINTA
YRITYSTEN PÄÄTÖKSENTEOSSA**



JYVÄSKYLÄN YLIOPISTO
INFORMAATIOTEKNOLOGIAN TIEDEKUNTA
2020

TIIVISTELMÄ

Vaskelainen, Tinja

Liiketoimintatiedon hallinta yritysten päätöksenteossa

Jyväskylä: Jyväskylän yliopisto, 2020, 30 s.

Tietojärjestelmätiede, kandidaatintutkielma

Ohjaajat: Palonen Teija, Taipalus Toni

Tämän päivän kilpailullisessa ja tietoon pohjautuvassa liiketoiminnassa yrityksiltä vaaditaan liiketoimintatiedon hallinnan eli business intelligenen tukea päätöksentekoon. Liiketoimintatiedon hallinta kerää, analysoi ja levittää informaatiota, joka parantaa päätöksenteon prosesseja ja tehokkuutta liiketoiminnassa. Tavoitteena on, että oikeanlainen informaatio saavuttaa oikeat ihmiset oikeaan aikaan ja tällä tavoin tekee päätösten tekemisestä parempaa. Tässä kirjallisuuskatsauksena toteutetussa tutkielmassa tavoitteena oli selvittää, mitä liiketoimintatiedon hallinta on ja miten se vaikuttaa yrityksen päätöksentekoon. Tutkielman tulokset osoittivat, että liiketoimintatiedon hallinta koostuu erilaisista kerroksista: lähdejärjestelmästä, datakerroksesta, logiikkakerroksesta ja sisäänpääsykerroksesta. Lisäksi havaittiin, että liiketoimintatiedon hallinta on keskeinen ratkaisu ymmärtämään yritysten liiketoimintatilannetta päätöksenteossa erilaisten raporttien, mittaristojen, analyysien ja ennusteiden avulla.

Asiasanat: liiketoimintatiedon hallinta, päätöksenteko, johtaminen, liiketoiminta

ABSTRACT

Vaskelainen, Tinja

Business intelligence in enterprises' decision-making

Jyväskylä: University of Jyväskylä, 2020, 30 pp.

Information Systems science, Bachelor's thesis

Supervisors: Palonen Teija, Taipalus Toni

In today's competitive and knowledge-based business, companies are required to use business intelligence to support decision-making. Business intelligence collects, analyzes, and disseminates information that improves decision-making processes and makes them efficient. The goal is to get the right information to the right people at the right time and in this way make decision-making better. In this literature review, the aim was to find out what business intelligence is and how it affects on a companies' decision-making. The result of the study showed that business intelligence consists of different layers: source systems, data layer, logic layer and access layer. It was also found that business intelligence is a key solution for understanding companies' business situation in decision-making through various reports, metrics, analyzes and forecasts.

Keywords: business intelligence, decision making process, management, business

KUVIOT

Kuvio 1 Liiketoimintatiedon hallinta -kehikko	10
Kuvio 2 Nelikenttä analytiikalle ja liiketoimintatiedon hallinnan alustoille.....	15
Kuvio 3 Päätöksentekoprosessi	19

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ

ABSTRACT

KUVIOT

1	JOHDANTO.....	6
2	LIIKETOIMINTATIEDON HALLINTA.....	8
	2.1 Liiketoimintatiedon hallinta.....	8
	2.1.1 Määritelmä.....	8
	2.1.2 Rakenne.....	9
	2.1.3 Käyttötarkoitus.....	11
	2.1.4 Hyödyt ja haasteet.....	11
	2.2 Liiketoimintatiedon hallinta työkaluna.....	13
3	LIIKETOIMINTATIEDON HALLINTA PÄÄTÖKSENTEOSSA.....	18
	3.1 Päätöksentekoprosessi.....	18
	3.2 BI yrityksissä.....	21
	3.3 BI:n käyttö päätöksenteossa.....	23
4	YHTEENVETO.....	26

1 JOHDANTO

Tämän päivän kilpailullisessa, tietoon pohjautuvassa liiketoiminnassa yrityksiltä vaaditaan usein liiketoimintatiedon hallinnan (engl. business intelligence, BI) tukea. Liiketoimintatiedon hallinta kerää, analysoi ja levittää informaatiota, jotta päätöksentekijät yrityksissä voisivat tehdä parempia ratkaisuja. Liiketoimintatiedon hallinta onkin ollut ensisijainen prioriteetti monelle IT-alan johtajalle jo monen vuoden ajan, ja markkinat tällaisille BI-ohjelmistotuotteille kasvavat koko ajan. (Hedgebeth, 2007; Wieder & Ossimitz, 2015.)

Liiketoimintatiedon hallinnan historia ulottuu pitkälle ja jo 1970-luvulta lähtien on suunniteltu ensimmäisiä päätöksentekoa tukevia järjestelmiä. Tällaiset järjestelmät olivat vastapainona vallalla oleville operationaalisille ja transaktio-prosessijärjestelmille. Vuosien saatossa erilaiset päätöksentekoa tukevat järjestelmät, kuten OLAP (engl. Online Analytical Processing) ja ennustava analytiikka ovat kehittyneet ja samalla laajentaneet päätöksenteontuen kenttää. 1990-luvulla Howard Dresser, analyytikko Gartner Groupilta, keksi termin liiketoimintatiedon hallinta, joka on nykyään laajalti käytetty termi kuvailemaan analyttisiä järjestelmiä, jotka parantavat liiketoiminnan päätöksentekoa. (Watson & Wixom, 2007; Ghazanfari, Jafari & Rouhani, 2011.)

Jokaiselle yritykselle arvonaluonti on tärkeässä roolissa ja kun IT-johtajat puhuvat arvonaluonnista, liiketoimintatiedon hallinta nousee yhdeksi lupavimmaksi teknologiaksi tulevien vuosien aikana (Fink, Yogev & Even, 2016). Gartner ennustaakin, että maailmanlaajuisesti BI-ohjelmistojen ja analytiikkaohjelmistojen markkinat kasvavat 22,8 miljardiin dollariin vuonna 2020 ja vuoteen 2025 mennessä 80% elektroniikkaa sisältävistä kuluttaja- tai teollisuustuotteista, sisältävät myös laitteiden oman, sisäisen analytiikan. (Gartner, 2017; Gartner, 2020).

Jo pitkään myös tietojärjestelmätieteen kirjallisuus on korostanut liiketoimintatiedon hallinnan -järjestelmien vaikutuksia päätöksentekoon. On siis tärkeää arvioida liiketoimintatiedon hallinnan -järjestelmien arvoa ja tehokkuutta johdon päätöksenteossa ja investoinneissa. Vaikka tietojärjestelmien menestystä ja niiden tekijöitä on tutkittu hyvin, BI-järjestelmien käytön tutkimus on hyvin rajoittunutta. Myös liiketoimintatiedon hallinta ja analytiikka sekä siihen liitty-

vä massadatan analytiikka ovat kasvanut todella merkittäväksi niin akateemisessa kuin liiketoiminnallisessa ympäristössä kahden viime vuosikymmenen aikana. Aihe onkin hyvin ajankohtainen, koska dataa kerätään yrityksistä ja yrityksille, ja tiedolla johtaminen on hyvin yleistä nykypäivänä. (Chen ym., 2012; Popovic ym., 2012.)

Tutkielmassa pyrittiin vastaamaan seuraaviin tutkimuskysymyksiin:

- Mitä on liiketoimintatiedon hallinta?
- Miten liiketoimintatiedon hallinta vaikuttaa yritysten päätöksentekoon?

Tutkielman tavoitteena on selvittää, mitä liiketoimintatiedon hallinta on ja miten se vaikuttaa yritysten päätöksentekoon. Tutkielmassa selvitetään myös, minkälaisia hyötyjä ja haasteita liiketoimintatiedon hallinnan käytöllä saattaa olla. Tutkielma on toteutettu kirjallisuuskatsauksena, jossa hyödynnetään erilaisia tieteellisiä lähteitä ja alan artikkeleita. Suurimmaksi osaksi lähteet löytyvät Google Scholarista ja JYKDOK:sta muutamia poikkeuksia lukuun ottamatta. Lähteiden etsimisessä pyrittiin kiinnittämään huomiota julkaisuvuoteen ja julkaisukanavaan sekä viittausten määrään, jotta varmistettaisiin artikkelien riittävä taso ja laadukkuus.

Liiketoimintatiedon hallintaa, bisnesanalytiikkaa ja liiketoimintatiedon hallintaa & analytiikkaa saatetaan käyttää tässä kirjallisuuskatsauksessa tarkoittamaan samaa asiaa, vaikka muualla niillä saattaa olla hieman erilaisia merkityksiä.

Tutkielma on jaettu neljään lukuun: johdantoon, kahteen sisältöluvuun ja yhteenvetoon. Ensimmäisessä sisältöluvussa, luvussa kaksi, esitellään liiketoimintatiedon hallinnan rakenne ja käyttötarkoitus, mihin BI:tä käytetään, minkälaisia käytön hyötyjä ja haasteita BI:llä on ja minkälaisia työkaluja BI:n käyttöä varten on. Toisessa sisältöluvussa, luvussa kolme, käydään läpi, minkälainen on päätöksentekoprosessi, miten BI:n käyttö ilmenee yrityksissä ja miten BI:n käyttö vaikuttaa päätöksentekoon yrityksissä. Viimeinen eli neljäs luku on yhteenveto, jossa käydään yhteenvetona läpi keskeisimmät tutkielmassa nousseet aiheet ja esitetään jatkotutkimusehdotuksia tulevaisuutta ajatellen.

2 LIKETOIMINTATIEDON HALLINTA

Tässä luvussa käsitellään yleisesti, mitä liiketoimintatiedon hallinta on, minkälaisen rakenteen se sisältää, mihin sitä käytetään, minkälaisia käytön hyötyjä ja haasteita sillä on ja minkälaisia erilaisia työkaluja on liiketoimintatiedon hallinnan käyttöön.

2.1 Liiketoimintatiedon hallinta

2.1.1 Määritelmä

Tämän päivän kilpailullisessa, tietoon pohjautuvassa taloudessa organisaatioilta vaaditaan usein liiketoimintatiedon hallinnan tukea. Liiketoimintatiedon hallinta kerää, analysoi ja levittää informaatiota, jotta päätöksentekijät yrityksissä voisivat tehdä parempia ratkaisuja. (Hedgebeth, 2007.) Negashin (2004) mukaan liiketoimintatiedon hallinta yhdistää operationaalista dataa analyttisten työkalujen avulla, jotta pystyttäisiin paremmin kuvailemaan monimutkaista ja kilpailukykyistä informaatiota suunnittelijoille ja päätöksentekijöille. Elbashir, Collier ja Davern (2008) taas kuvaavat BI:n niin, että se tarjoaa mahdollisuuden analysoida liiketoimintainformaatiota, joka tukee ja parantaa johtamisen päätöksentekoa eri osa-alueilla liiketoiminnassa.

Määritelmiä ja luokitteluja liiketoimintatiedon hallinnalle löytyy paljon ja yksi määritelmä kuvaamaan liiketoimintatiedon hallintaa on Azmanin ja Mostafapourin (2011) jaottelu. Heidän mukaansa liiketoimintatiedon hallinta jakautuu organisaationalliseen oppimiseen ja fiksuun prosessointiin. Organisaationallisella oppimisella tarkoitetaan dynaamisia prosesseja, jotka sisältävät uuden tiedon löytämisen ja levityksen niille, jotka sitä yrityksen sisällä tarvitsevat. Fiksu prosessointi taas on tietojen analysointia ja arviointia sekä päätöksenteon tukemista, joka vaikuttaa suoraan organisaation tulokseen. (Azman & Mostafapour, 2011.) Silahtaroglu ja Alayoglu (2016) taas määrittelevät liiketoimintatiedon hallinnan olevan kokonaisuudessaan kaikki ne prosessit, jotka liittyvät

arvokkaan informaation poimimiseen isoista datakokonaisuuksista ja sen jälkeen kerätyn tiedon esittämistä johdolle paremman suunnittelun ja päätöksenteon toivossa.

2.1.2 Rakenne

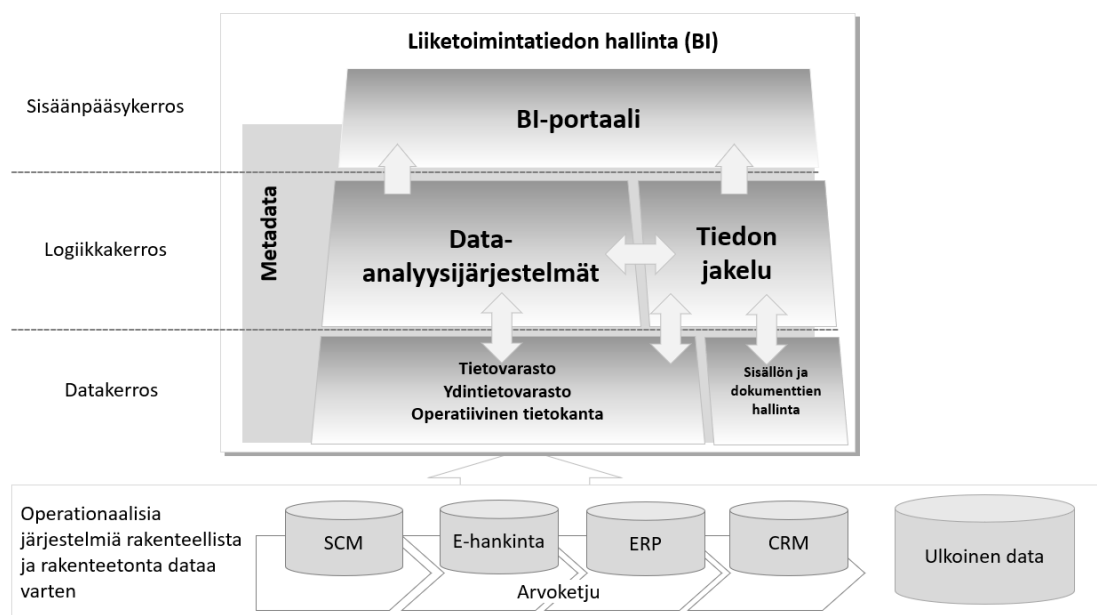
Liiketoimintatiedon hallinta voidaan karkeasti jaotella rakenteiseen (engl. structured) dataan ja rakenteettomaan (engl. unstructured tai semi-structured) dataan. Negashin (2004) mukaan järjestelty data voi tulla ERP (engl. Enterprise Resource Planning) -järjestelmistä eli erilaisista toiminnanohjausjärjestelmistä, ETL (engl. extract-transformation-load tools) -työkaluista, tiedonlouhinnasta, tietovarastoista ja OLAP-järjestelmistä.

Rakenteinen data jaotellaan sisäiseen ja ulkoiseen dataan. Esimerkiksi ERP-järjestelmästä tulleen datan voidaan sanoa olevan sisäistä, kun taas erilaisten asiakkuudenhallintajärjestelmien (engl. Customer Relation Management systems, CRM) voidaan katsoa olevan ulkoista dataa. Rajaus sisäisen ja ulkoisen datan välillä on kuitenkin häilyvä, eikä sitä aina voida määritellä tarkasti, onko jokin datalähde sisäinen vai ulkoinen. (Negash, 2004.)

Rakenteeton data on kaikkea sitä dataa, mitä ei voida järjestää johonkin relationaaliseen muotoon tai kansioon (rakenteellinen data). Rakenteettomassa datassa saattaa silti olla jonkinlaista hierarkiaa, kuten esimerkiksi sähköpostit on jaoteltu viesteiksi ja viestit sanoiksi. Rakenteetonta dataa on vaikea löytää nykyaikaisilla työkaluilla, koska dataa voidaan saada rakenteettomasti esimerkiksi kirjeistä, videoista, kuvista, puhelinkeskusteluista, elokuvista ja vaikkapa esityksistä. Kuitenkin tällainen rakenteeton data on keskeisessä osassa yrityksen päätöksentekoa ja erilaisia analyysyjä. (Negash, 2004.)

Baarsin ja Kemperin (2008) mukaan rakenteetonta dataa voidaan kuitenkin analysoida. Tämä perustuu siihen, että rakenteettomasta datasta otetaan järjesteltyjä tunnisteita metadatan avulla (esimerkiksi tekijä, luontipäivä ja pituus) ja tällainen rakentelu antaa mahdollisuuden analysoida laajoja rakenteetomia datakokonaisuuksia. (Baars & Kemper, 2008.)

BI-kehikko (Kuvio 1) auttaa hahmottamaan liiketoimintatiedon hallinnan rakenteen ja sen toiminnan. BI-kehikon mukaan liiketoimintatiedon hallinnan voi jakaa kolmeen kerrokseen. Nämä kerrokset ovat datakerros, logiikkakerros ja sisäänpääsykerros.



Kuvio 1 Liiketoimintatiedon hallinta -kehikko. (Baars & Kemper, 2008, s.137)

Alin kerros eli datakerros on vastuussa rakenteellisen ja rakenteettoman datan varastoinnista päätöksenteon tueksi. Yleensä järjestelty data säilytetään erilaisissa tietovarastoissa, kuten datakeskuksissa ja operationaalisissa datamuisteissa, kun taas rakenteetonta dataa käsitellään sisältö- ja dokumenttihallintajärjestelmien kautta. Kaikki data kerätään erilaisista lähdejärjestelmistä, kuten ERP- tai SCM (engl. Supply Chain Management) -järjestelmistä tai ulkoisista tietolähteistä, kuten esimerkiksi markkinatutkimuksista. Ennen kuin dataa voidaan alkaa analysoida, pitää data muuttua käytettävään muotoon useassa eri vaiheessa. Näitä vaiheita kutsutaan lyhenteellä ETL eli Extract-Transform-Load. (Baars & Kemper, 2008.) ETL:llä viitataan tietovarastoinnin prosesseihin, missä dataa poimitaan erilaisista lähteistä ja muutetaan se sopivaan muotoon, johon voi kuulua erilaisia operatiivisia tarpeita, kuten laatutarkistuksia. Lopulta muokatut tiedot ladataan lopulliseen kohteeseen, kuten tietokantaan tai tietovarastoon. (Ostrowski, Rychtycky, MacNeille & Kim, 2016.) Tällaista menettelyä käytetään hyvin usein ulkoisen datan kanssa, koska data tulee sieltä usein rakenteettomassa muodossa (Baars & Kemper, 2008).

Logiikkakerros tarjoaa analysointitoiminnon rakenteelliselle ja rakenteettomalle datalle ja tukee oikeiden ja asianmukaisten tietojen jakelua. Logiikkakerroksen analyysitoiminto sisältää OLAP:in ja datan louhinnan vaiheet, mutta logiikkakerroksessa on myös toiminto, jossa tuotetaan interaktiivisia liiketoimintaraportteja, ad hoc -analyysseja ja toiminnanohjaukseen liittyviä suorituskykymittaristoja. Tiedon jakeluun on käytössä erilaisia työkaluja tietojohdamisen puolelta, kuten työnkulun tuki- ja informaation haku -järjestelmiä. (Baars & Kemper, 2008.)

Viimeinen ja ylin kerros, sisäänkäyrykerros, mahdollistaa käyttäjille kätevän tavan käyttää kaikkia logiikkakerrokseen kuuluvia toimintoja integroidusti. Sisäänkäyrykerroksessa on myös määritelty käyttäjien roolit ja käyttöoikeudet.

Yleensä sisäänpääsykerros toteutetaan jonkin ”portaalisovelluksen” avulla, joka mahdollistaa yhdenmukaisen graafisen käyttöliittymän. (Baars & Kemper, 2008.)

Alla on tiivistettynä luettelona liiketoimintatiedon hallinnan toiminta eri prosesseihin jaoteltuna. Silaharoglu ja Alayoglu, (2016) mukaan nämä prosessit ovat

- Pääsy välttämättömään dataan
- Datan integrointi
- Datan puhdistaminen ja valmistelu
- Päätökset koneoppimisen algoritmeista ja tekniikoista
- Datanlouhinnan ja OLAP-järjestelmien käyttö
- Kuvailevien ja ennustavien raporttien teko
- Ohjailevien analyysien suorittaminen
- Tulosten ja löydösten esittely käyttäjälähtöisessä ympäristössä.

2.1.3 Käyttötarkoitus

Liiketoimintatiedon hallintaa käytetään yrityksissä, koska se mahdollistaa yritysten tehokkuuden kaikilla osa-alueilla, kuten asiakkuuksien, kilpailijoiden, ympäristön ja talouden hallinnassa. Tarkempia BI:n käytön osa-alueita ovat strateginen päätöksenteko, markkinoinnin ja tuotteiden vaihtelevuuden kehitys, tulevaisuuden asiakkaiden ennustaminen ja esimerkiksi tuotteiden tai palveluiden hintojen strateginen kehitys. Liiketoimintatiedon hallintaa käytetään myös, jotta ymmärretään yrityksen mahdollisuuksia paremmin: ymmärretään kehityssuuntia, tulevaisuuden suuntia markkinoilla ja erilaisia teknologioita. On siis sanomattakin selvää, että kunnollinen BI-järjestelmä on erittäin arvokas ylimmälle johdolle yrityksissä ja tämän takia monet yritykset ympäri maailmaa haluavat sijoittaa erilaisiin BI-järjestelmiin. (Negash, 2004; Silaharoglu & Alayoglu, 2016.)

Liiketoimintatiedon hallinta on muuttanut monen toimialan muotoa ja täyttänyt monet toimialat, kuten vähittäismyynnin, pankkitoiminnan, rahoitus- ja arvopaperimarkkinat, tietoliikenteen ja teollisuuden. Monet yritykset ovatkin onnistuneesti ottaneet BI:n omaan käyttöönsä ja parantaneet sitä kautta asiakaslojaliteettia ja kasvattaneet ROI:ta (engl. Return On Investment) eli sijoitetun pääoman tuottoastetta. (Ramakrishnan, Jones & Sidorova, 2011.) Liiketoimintatiedon hallinta sisältää myös liiketoimintakeskeisiä käytäntöjä ja metodologioita, joita voidaan lisätä erilaisiin korkeavaikutuksellisiin applikaatioihin, kuten verkkokauppoihin, markkina-alyyn, e-hallintoon, terveydenhoitoon ja turvallisuuteen (Chen, Chiang & Storey, 2012).

2.1.4 Hyödyt ja haasteet

Liiketoimintatiedon hallinta hyödyttää yrityksiä monella eri osa-alueella. Nämä hyödyt tulevat näkyville prosessien eri vaiheissa. Popovicin ym. (2012) mukaan liiketoimintatiedon hallinnan avulla on mahdollista

- pohtia, suunnitella ja ennustaa
- ratkaista ongelmia
- ajatella abstraktisti
- oivaltaa ja innovoida
- oppia tavoilla, jotka kasvattavat organisaationallista tietämystä
- informoida päätöksen prosesseista
- saavuttaa tehokkaat toiminnot
- auttaa vahvistamaan ja saavuttamaan liiketoimintatavoitteita.

Suurimmat hyödyt, mitä liiketoimintatiedon hallinnan kautta saa, ovat nopeampi ja tarkempi raportointi, parantunut päätöksenteko, parantunut asiakaspalvelu ja tuoton kasvu. Pitää huomata, että monet hyödyt ovat aineettomia, joten johtajat tai päälliköt eivät koe välttämättömäksi ilmaista hyötyjä erikseen. (Turban, Sharda ja Delen, 2010, s. 40.) Myös teknologian onnistuneen kehityksen ansiosta, erilaiset laitteistovaatimukset ja välttämättömyydet ovat halventuneet ja tulleet saavutettavammiksi jopa monille pienille ja keskisuurille yrityksille, joten BI voi jatkossa olla mahdollinen monelle pienemmällekin yritykselle (Silahtaroglu & Alayoglu, 2016).

BI -järjestelmien haasteena nähdään usein onnistumisen arviointi, koska BI-järjestelmät ovat hyvin usein koko yrityksenlaajuisia järjestelmiä, joissa suurin osa hyödyistä on pitkäaikaisia, välillisiä tai vaikeasti mitattavia (Popovic ym., 2012). Silahtaroglu ja Alayoglu (2016) mukaan osalla toimitusjohtajilla on haasteita ja ongelmia BI-järjestelmien kanssa. Syitä käyttämättömyyteen ovat esimerkiksi:

- Markkinat ovat aina riskialttiita omalla liiketoimintasektorilla.
- Yritysten asiat ovat niin monimutkaisia, ettei yksikään algoritmi tai tietojärjestelmä voi niitä selvittää.
- Ei ole mahdollista käyttää BI-järjestelmiä ilman valtion tukea.
- BI-järjestelmät eivät koske tiettyä sektoria markkinoilla.
- Yritysten pitäisi olla isompia, jotta BI-järjestelmiä voitaisiin käyttää.
- Toimitusjohtaja riittää yksinään selvittämään strategiset ongelmat ilman minkäänlaisia apujärjestelmiä.

Toisaalta on hyvä muistaa, että BI:tä käyttämättömät toimitusjohtajat ovat kaikki silti sitä mieltä, että BI-työkaluista on hyötyä ja arvoa yrityksiensä liiketoiminnolle. (Silahtaroglu & Alayoglu, 2016.)

BI:n haaste on myös ainutlaatuisissa ja erilaisissa teknologioissa, niiden epäyhtenäisissä applikaatioissa sekä niiden laadullisessa ja määrällisessä vaikuttamisessa. Tällaisten ominaisuuksien vuoksi on käytettävä sellaisia teknologioita, jotka noudattavat ja mittaavat johtamistavoitteita ja liiketoimintasuunnitelmia oikein. Ei välttämättä ole järkevää käyttää kiinteää kannattavuutta tai sijoitetun pääoman tuottoa, kun mitataan liiketoimintaa koskevan työkalun, kuten vaikkapa tapahtumien käsittelyjärjestelmien tai päätöksenteon tukijärjestelmien suorituskykyä. Tämä johtuu siitä, että tällaiset toimenpiteet eivät useinkaan ole yhdenmukaisia yrityksen teknologiaan liittyvän strategisen aikomuksen kanssa. (Elbashir, Collier & Davern, 2008.)

2.2 Liiketoimintatiedon hallinta työkaluna

Liiketoimintatiedon hallinta -järjestelmä on laaja kokoelma prosesseja ja ohjelmistoja, joita käytetään datan keräämiseen, analysointiin ja levittämiseen. BI-järjestelmät ovat siis erikoistuneita työkaluja data-analyysien, kyselyiden ja raporttien tekemisen avuksi ja ne mahdollistavat aktiivisen informaation tuottamisen oikeaan aikaan oikeassa paikassa ja oikeassa muodossa tukemaan yritysten päätöksentekoa. Päämääränä on siis parantaa tiedon syötteiden ajantasaisuutta ja laatua päätöksentekoprosessissa, joka helpottaa johtamistyötä ja potentiaalisesti parantaa liiketoimintaprosessien suoritusta. (Negash, 2004; Elbashir ym., 2008.)

Arnott, Lizama ja Song (2017) jaottelevat BI -järjestelmät niiden organisatationallisen ulottuvuuden mukaan. Kaikista monimutkaisimmat järjestelmät, jotka tukevat johdon päätöksentekoa ovat yritys BI -järjestelmiä (engl. Enterprise BI systems). Yleensä tällaiset järjestelmät kehitellään IT-osastoilla tukemaan mahdollisimman montaa johtotason henkilöä kuin yrityksessä on mahdollista. Data, joka on käytössä yritys BI -järjestelmissä, tulee yleensä tietovarastoista. Toinen BI -järjestelmäluokka on funktionaalinen BI-järjestelmä (engl. Functional BI systems). Funktionaalilla BI-järjestelmällä tarkoitetaan järjestelmää, jossa kehitys on rajattu yhdelle osastolle, laitokselle tai funktiolle ja järjestelmästä vastuussa on liiketoimintayksikkö eikä niinkään IT-osasto. (Arnott, Lizama & Song, 2017.)

Liiketoimintatiedon hallinta -järjestelmän pitäisi olla rakennettu datajoukko ja mitä isompi ja puhtaampi eli siivotumpi datajoukko on, sitä tarkempaa informaatiota pystytään BI-järjestelmästä tuottamaan. Näin ollen moderni liiketoimintatiedon hallinta ja sen järjestelmät pitäisi rakentaa massadatan päälle. Toisaalta BI-järjestelmät eivät sisällä ainoastaan dataa, vaan BI-järjestelmät sisältävät myös todella monenlaisia menetelmiä, algoritmeja, toimenpiteitä ja ihmisiä. (Silahtaroglu & Alayoglu, 2016.)

Liiketoimintatiedon hallinnan -järjestelmiä mukautetaan voimakkaasti koko ajan yritysten aikaisemmin käyttöön otettujen ERP-järjestelmien kanssa, jotka hallitsevat ja yhdistelevät todella suurta määrää liiketoimintainformaatiota. BI-järjestelmät osana ERP-järjestelmiä tehostavat analyttisiä mahdollisuuksia yrityksissä ja siksi niitä otetaan käyttöön jatkuvasti. (Elbashir ym., 2008.)

Yritykset ottavat käyttöönsä erilaisia strategisia järjestelmiä, jotta saisivat kilpailullisen edun muihin yrityksiin nähden ja parantaisivat omaa päätöksentekoansa. Mutta jotta kilpailullista etua voitaisiin saavuttaa, pitää BI-järjestelmän olla tehokkaasti yhdistetty johtamisen prosesseihin ja operationaalisiin prosesseihin. Näin ollen voidaan ajatella, että BI-järjestelmiä voidaan katsoa kahdelta eri kantilta: 1. BI-järjestelmä parantaa tehokkuutta ja vaikuttavuutta organisaationalliselle rakenteelle ja liiketoimintaprosesseille ja 2. BI-järjestelmää käyttävä yritys on tuottavampi kuin muut yritykset toimialalla. (Elbashir ym., 2008.)

Aiemmin BI-järjestelmien on ajateltu olevan työkaluja, joita käytettiin eksklusiivisesti strategisen päätöksenteon tukena. Kuitenkin yritykset ovat vähitellen alkaneet hyödyntää BI-järjestelmien hyötyjä myös muualle liiketoiminnan osa-alueille. Yritykset käyttävät nykyään BI-järjestelmiä myös taktisiin ja operationaalisiin prosessien kehittämiseen, toimitusketjuun, tuotantoon ja asiakaspalveluun. Nämä uudet asiat mahdollistavat johtajien pääsyn relevanttiin ja oikea-aikaiseen informaatioon ja tämän avulla voidaan tehdä parempia ja välitömiä päätöksiä. (Elbashir ym., 2008.)

Vaikka liiketoimintatiedon hallinnan erilaiset järjestelmät ja työkalut ovat kehittyneet ja ovat olleet hyödyllisiä eri liiketoiminnoille, on BI:n kasvun vuoksi yritykset joutuneet miettimään myös uusia vaihtoehtoja BI-ympäristöille esimerkiksi kasvaneiden kustannuksien myötä. Uusi, perinteisen liiketoimintatiedon hallinnan haastaja on BI-pilvipalveluna. Pilvipalveluista on tullut yksi viime vuosien vallankumouksellisista tekniikoista ja se on jaettu kolmeen eri muotoon: ohjelmisto palveluna (engl. Software-as-a-service, SaaS), alusta palveluna (engl. Platform-as-a-service, PaaS) ja infrastruktuuri palveluna (engl. Infrastructure-as-a-service, IaaS). (Al-Aqrabi, Liu, Hill & Antonopoulos, 2015.)

Nykyään BI-pilvipalvelut ovat saavuttaneet suosiota yritysten keskuudessa, koska monet ymmärtävät data-analytiikan edut. Yritykset tarvitsevat laadukkaita oivalluksia, jotka perustuvat tarkkoihin tietoihin. SaaS-palveluntarjoajat toimivat ensisijaisena rajapintana yrityksille. BI-pilvipalveluna on konsepti, jossa liiketoimintatiedon hallinnan ominaisuuksia toimitetaan palveluna yrityksille ilman, että yrityksille myydään välttämättä kokonaista BI-työkalua. BI-pilvipalvelun tärkeimmät hyödyt ovat:

- Kustannustehokkuus
- Joustavuus ja skaalautuvuus
- Luotettavuus
- Parannetut tiedonjakamisominaisuudet
- Investointien puuttuminen

BI-pilvipalveluna onkin muuttanut informaatioteknologiaa, koska se on mahdollistanut BI:n saatavuuden myös pienille ja keskisuurille yrityksille sekä on tehnyt siitä edullisemmän verrattuna perinteiseen liiketoimintatiedon hallintaan. (Al-Aqrabi ym., 2015.)

Gartner julkaisee vuosittain nelikentän erilaisille moderneille analytiikan ja liiketoimintatiedon hallinnan alustoille (Kuvio 2). Moderni analytiikka- ja BI-alustat eroavat perinteikkäämmästä BI-alustoista ketteryden ja omaaloitteisuuden kantilta. Myöskään modernit alustat eivät tarvitse niin suurta panostusta IT-henkilökunnalta. Kuvio on jaettu neljään eri osioon, johtajiin, haastajiin, visionääreihin ja erikoistuneisiin (engl. niche) pelaajiin. Nelikentässä näkee tarkemmin, minkälaisia erilaisia toimijoita liiketoimintatiedon hallinnan ja analytiikan markkinoilla on tällä hetkellä.



Kuvio 2 Nelikenttä analytiikalle ja liiketoimintatiedon hallinnan alustoille. (Gartner, 2020)

Nelikentässä erilaisia alustoja mitattiin kahdella erilaisella kriteerillä: vision täydellisyydellä ja kyvyllä suoriutua. Gartnerin (2020) mukaan vision täydellisyydellä arvioidaan alustojen toimittajien ymmärrystä siitä, miten markkinasuhteita voidaan hyödyntää, jotta voitaisiin luoda arvoa asiakkaille ja mahdollisuus menestyä. Arvioinnin ydinteemat olivat markkinoiden ymmärtäminen, markkinastrategia, myyntistrategia, tuotteen tarjoamisen strategia, toimialan strategia, innovointi ja maantieteellinen strategia. (Gartner, 2020.)

Kyvyllä suoriutua Gartner (2020) arvioi jokaisen tuotteen tarjoajan kykyä tehdä visioistaan todellisia ja onnistua myymään asiakkaalle tuote tai palvelu, jonka asiakkaat haluavat ostaa. Samassa Gartner (2020) arvioi myös alustojen menestymistä ja tuotteen tarjoajan kykyä tuottaa positiivinen asiakaskokemus, joka pitää sisällään myyntikokemuksen, tuen, tuotteen laadun, käyttäjien aktiivoinnin sekä tietojen ja taitojen päivittämisen, joka vaikuttaa myös tuotteen tarjoajan asemaan kykyä suoriutua akselilla. (Gartner, 2020.)

Nelikentässä oikealla yläkulmassa ovat johtavassa asemassa olevat analytiikan ja liiketoimintatiedon hallinnan alustojen tarjoajat. Johtajat osoittavat vankkaa ymmärrystä oman tuotteen ominaisuuksista ja sitoutumista asiak-

kaidensa menestymiseen. Johtaja-asemassa vuonna 2020 olivat Microsoft, Tableau, Qlik ja ThoughtSpot. Näitä palvelun tarjoajia yhdistää ymmärrys helposti ymmärrettävään ja houkuttelevaan hinnoittelumalliin, joka tukee arvontuontia, lisäostoja ja yrityskokonaisuuksia. Nykyaikaisilla analytiikan ja liiketoimintatiedon hallinnan markkinoilla ostopäätöksiä tuotteista tekevät yrityskäyttäjät haluavat tuotteilta helppokäyttöisyyttä, niin ostamisen kuin käyttämisenkin suhteen. Käyttäjät vaativat tällaisilta johtavassa asemassa olevilta tuotteilta selkeää liikearvoa ja mahdollisuutta tehokkaaseen analysointiin myös sellaisille käyttäjille, joilla on rajallinen tekninen asiantuntemus. Johtavassa asemassa olevat palvelujen ja tuotteiden tarjoajat eivät keskity pelkästään nykyhetkeen vaan kehittävät uusia innovaatioita koko ajan. Jokainen näistä neljästä tuotteen tarjoajasta varmistaa myös, että sillä on vankka kehityssuunnitelma tulevaa varten vahvistaakseen asemaansa markkinoiden johtajana ja suojellakseen ostajien sijoituksia. (Gartner, 2020.)

Esimerkiksi johtavassa asemassa oleva Qlikview on käyttäjäystävällinen alusta, joka ylittää perinteisten tuottavuussovellusten ja BI-ohjelmistojen välisen kuilun ja luo ratkaisuja, jotka ovat kaikille saatavissa. QlikView:n päätavoite onkin antaa yrityskäyttäjille mahdollisuus hyödyntää tietojansa uusien ratkaisujen ja mahdollisuuksien löytämiseen. Tämä tapahtuukin selkeällä ja puhtaalla käyttöliittymällä. Toinen esimerkki johtavassa asemassa olevasta alustasta on Microsoft Power BI, joka on pilvipalveluyritysten analysointiratkaisu visuaalisen tiedon etsimiseen ja analysointiin. Power BI mahdollistaa reaaliaikaisen tiedon seurannan melkein missä tahansa laitteessa kaikissa merkittävimmissä käyttöjärjestelmissä ja mahdollistaa esimerkiksi myös mobiilihälytyksien käyttöönoton kaikista muutoksista. (The 54 Best Business Intelligence Tools, 2018; Business Intelligence Tools Overview, 2019.)

Haastajat ovat hyvässä asemassa menestyäkseen markkinoilla. Haastajien alustat saattavat kuitenkin rajoittua vain tiettyihin käyttötapoihin, teknisiin ympäristöihin tai sovellusalueisiin. Heidän näkemyksensä voi olla esteenä strategian puuttumiselle eri tuotealueiden tuotteisiin. Toisaalta haastajat jäävät jälkeen myös johtajissa tehokkaan markkinoinnin, myyntikanavien, maantieteellisen läsnäolon, toimialakohtaisen sisällön ja innovoinnin suhteen. Haastajissa Gartnerin (2020) mukaan on kolme palvelun/tuotteen tarjoajaa: MicroStrategy, Looker ja TIBCO Software, jotka ovat haastamassa johtajia. (Gartner, 2020.)

Haastajissa MicroStrategyllä on yksi päätavoite: datanhallinnan avulla auttaa organisaatioita löytämään oikea-aikaisia ratkaisuja mihin tahansa kysymykseen. MicroStrategyllä tehokkaat kojetaulut ja data-analytiikka muuttavat organisaation tiedot helposti ymmärrettäviksi raporteiksi, joiden tarkoituksena on esimerkiksi parantaa tuottavuutta ja lisätä kustannustehokkuutta. Haastajissa toinen alusta on esimerkiksi Looker, joka on patentoitu tiedonhakualusta, joka suorittaa reaaliaikaiseen tietoon pääsyä ja pystyy auttamaan tehokkaiden liiketoimintapäätösten teossa. Looker on saatavana pilvipalveluna kuin normaalinkin tuotteena. (The 54 Best Business Intelligence Tools, 2018; 25 Top Business Intelligence Tools, 2020.)

Visionääreillä (SalesForce, Sisense, SAP, SAS, Oracle ja Yellowfin) on vahva ja ainutlaatuinen visio nykyaikaisten analytiikka- ja BI-alustojen toimittamisesta. Visionäärit tarjoavat syvällistä toimivuutta niillä alueilla, joilla toimivat. Visionääreillä BI-alustoissa saattaa kuitenkin olla puutteita laajempien toiminnallisuusvaatimusten täyttämässä tai asiakaskokemusten, toimintojen ja myynnin suorittamisen suhteen. Visionäärit ovat ennen kaikkea ajattelijoita ja innovaattoreita, mutta ne saattavat olla laajuudeltaan puutteellisia tai heillä saattaa olla ongelmia ja haasteita kasvaa ja tarjota senkin jälkeen johdonmukaista toteutusta asiakkaille. (Gartner, 2020.)

Visionäärialustoista Sisense on liiketoiminta-analytiikkaohjelmisto, jonka tarkoituksena on antaa liiketoiminnan käyttäjille mahdollisuus helposti valmistaa, analysoida ja visualisoida monimutkaista informaatiota. Sisense on pääasiassa keskittynyt käyttäjäystävällisyyteen ja korkeaan suorituskyykyyn organisaatioissa, jotka työskentelevät suurten ja monimuotoisten aineistojen kanssa. Yellowfin on taas patentoitu BI-työkalu, johon on saatavana kojelautoja, tietojen etsintää, datan visualisointia ja yhteisöllistä BI:tä. Yellowfin tunnetaan myös ketteränä ja reagoivana raportointiratkaisuna, joka tukee liiketoiminnan päätöksentekoprosessia. (The 54 Best Business Intelligence Tools, 2018; 25 Top Business Intelligence Tools, 2020.)

Erikoistuneet pelaajat (engl. Niche Players), joita Gartnerin (2020) mukaan on 9 kappaletta ovat Information Builders, Domo, IBM, Birst, Pyramid Analytics, BOARD International, Alibaba Cloud, Dundas ja Logi Analytics. Erikoistuneet pelaajat menestyvät hyvin tietyllä markkinasegmentillä, kuten taloudellisesti suuntautuneella liiketoimintatiedon hallinnan markkinoilla, asiakaslähtöisellä analytiikalla, ketterällä raportoinnilla tai sulautettavuudella – heillä on mahdollisuus ylittää muut palvelujen/tuotteiden tarjoajat innovaatioidensa ja suorituskyykynsä suhteen. Erikoistuneet pelaajat voivat keskittyä vain tiettyyn analytiikan ja liiketoimintatiedon hallinnan alueeseen tai osaan, mutta todennäköisesti heiltä puuttuu syvä ymmärrys muusta toiminnallisuudesta. Erikoistuneilla pelaajilla voi myös olla puutteita laajemmassa toiminnallisuudessa ja asiakaskokemus saattaa jäädä puutteelliseksi. Toisaalta erikoistuneilla pelaajilla saattaa olla kohtuullisen laaja analytiikan ja liiketoimintatiedon hallinnan alusta, jossa tarjota palveluaan/tuotettaan, mutta rajoitetut toteutus- ja tukimahdollisuudet kyseiseen alustaan tai rajalliset asiakaskannat (toimii vain tietyllä alueella tai toimialalla). Lisäksi erikoistuneet pelaajat eivät välttämättä ole vielä saavuttaneet tarvittavaa mittakaavaa vahvistaakseen omaa asemaansa markkinoilla. (Gartner, 2020.)

Erikoistuneista pelaajista Domo on pilvipohjainen BI-alusta, joka tarjoaa mikro- ja makrotason analyysijä tulosten ennustamiseksi. Domo tukee myös interaktiivista tietojen visualisointia ja välitöntä pääsyä yrityksen tietoihin. Birst on taas ilmainen SaaS-pohjainen BI-alusta, joka sisältää tiedonkeruun, analysoinnin ja raportoinnin ominaisuudet. Birstiä on myös helppo käyttää, koska se automatisoi tietovarastoja ja integroi useiden järjestelmien tietoja yhteen. (25 Top Business Intelligence Tools, 2020.)

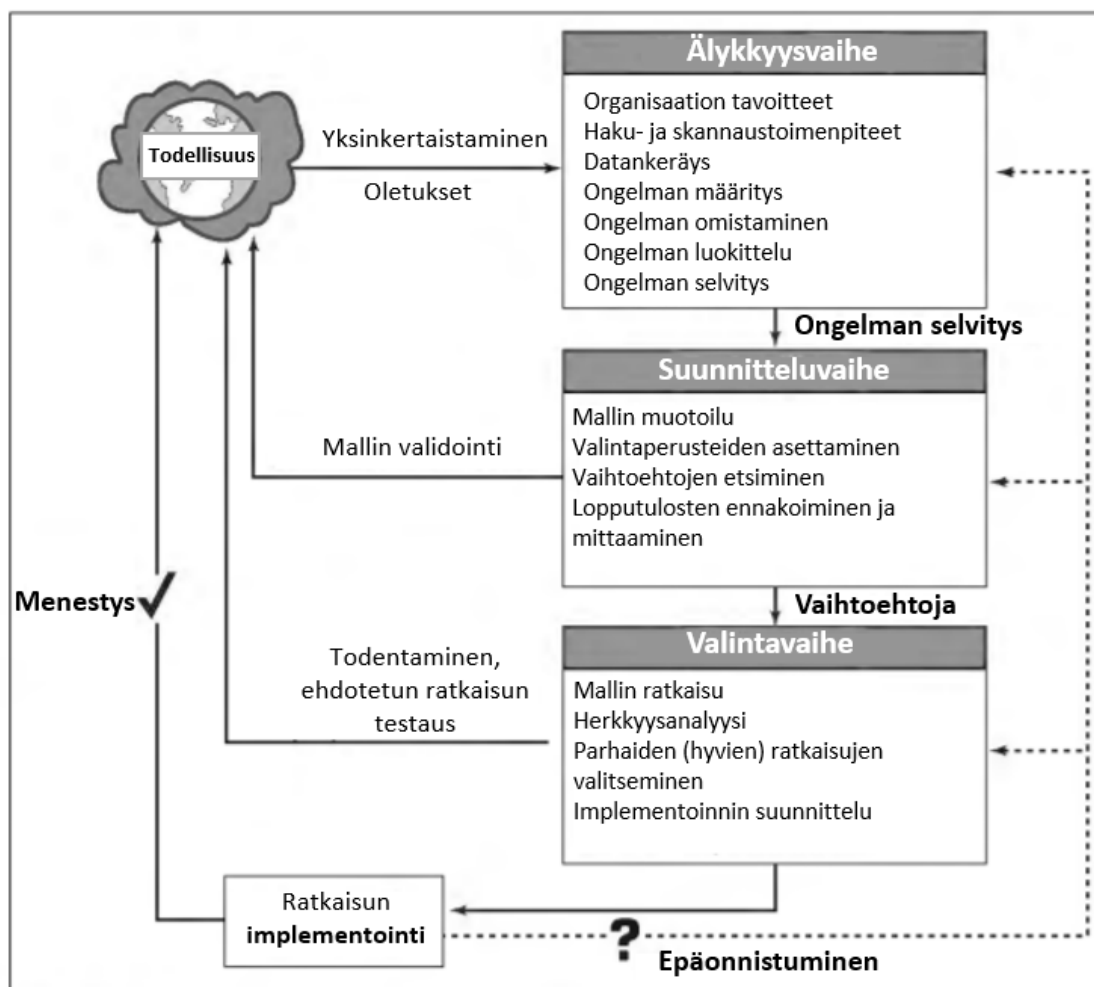
3 LIKETOIMINTATIEDON HALLINTA PÄÄTÖKSENTEOSSA

Tässä luvussa käsitellään yleisesti, minkälainen on päätöksentekoprosessi, miten BI:n käyttö ilmenee yrityksissä ja miten BI:n käyttö vaikuttaa päätöksentekoon yrityksissä.

3.1 Päätöksentekoprosessi

Päätöksenteko on prosessi, jossa tarkoituksena on valita kahden tai useamman vaihtoehdon väliltä saavuttamaan yksi tai useampi tavoite. Voidaan jopa väittää, että johdon päätöksenteko on synonyymi koko johtamisen prosessille. Jos esimerkiksi mietitään tärkeitä johtamisen käytänteitä, suunnittelu vaatii sarjottain päätöksiä. Muutkin, kuten organisointi ja kontrollointi, vaativat huomattavan määrän päätöksentekoa. (Sharda, Delen, Turban, Aronson, Liang & King, 2014, s. 41.)

Simonin (1977) mukaan päätöksentekoprosessiin kuuluu kolme päävaihetta älykkyysvaihe, suunnitteluvaihe ja valintavaihe. Kuviossa 3 on esitetty, miten päätöksentekoprosessin vaiheet etenevät.



Kuvio 3 Päätöksentekoprosessi. (Sharda ym., 2014, s. 43)

Ensimmäinen vaihe on älykkyyssvaihe (engl. intelligence phase), jonka tarkoituksena on löytää tilaisuuksia päätöksentekoon, mahdollisten toimintatapojen löytämiseen ja toimintatapojen valintaan. Tässä vaiheessa päätöksentekijä siis tutkii ja määrittelee ongelman. Myös ongelman omistajuus saavutetaan tässä vaiheessa. Johtajat käyttävät suuren osan ajastaan kartoittaakseen taloudellista, teknistä, poliittista ja sosiaalista ympäristöä tunnistamaan uusia olosuhteita, jotka edellyttävät uusia toimia ja päätöksiä. Johtajat pyrkivät suurimman osan ajastaan keksimään, suunnittelemaan ja kehittämään mahdollisia toimintatapoja tilanteiden käsittelyyn, joihin päätöksenteko vahvasti kuuluu. (Simon, 1977, s. 3, Sharda ym., 2014, s. 42.)

Simonin (1977) päätöksenteon prosessin toinen vaihe on suunnitteluvaihe (engl. design phase), joka sisältää mahdollisten toimintatapojen löytämisen tai kehittämisen ja analysoinnin. Nämä sisältävät ongelman ymmärtämisen ja ratkaisujen testaamisen, jotta toteutus voidaan tehdä. Suunnitteluvaiheessa päätöksenteko-ongelma on rakennettu, testattu ja validoitu. Hyvin usein tässä vaiheessa kehitetään vaihtoehtoisia ratkaisuja ongelmaan. Suunnittelumalli on hyvin tärkeä osa päätöksentekoprosessia, mutta päätöksentekijä saattaa tehdä monia virheitä sen tekemisessä ja käytössä. Tämän takia mallin validointi ennen

käyttöönottoa on kriittistä. Myös informaation kerääminen, jota on tarpeeksi ja joka on tarkkaa ja täsmällistä, on kriittistä päätöksenteon kannalta. (Sharda ym., 2014, s. 47-54.)

Kolmas vaihe on valintavaihe (engl. choice phase), jossa varsinainen päätös ja sitoutuminen tiettyyn toimintatapaan tehdään. Valintavaihe sisältää päätöksenteon mallille sopivan ratkaisun etsimisen, arvioinnin ja suosittelun. Valinta oikealle ratkaisulle voidaan tehdä kannattavuuden ja toteuttamiskelpoisuuden perusteella. Raja valintavaiheen ja suunnitteluvaiheen välillä on usein epäselvä, koska tiettyjä asioita voidaan suorittaa molemmissa vaiheissa ja päätöksentekijä voi palata valintavaiheesta suunnitteluvaiheeseen. Sen jälkeen, kun ehdotettu ratkaisu vaikuttaa hyvältä, on valmista päätöksenteonprosessin viimeiselle vaiheelle eli implementointivaiheelle, joka sisältää suositellun ratkaisun toimittamisen ja käyttöönottamisen. Monet yleiset implementointivaiheeseen liittyvät ongelmat, kuten muutoksen vastustus, ylimmän johdon tuki ja käyttäjäkoulutus ovat todella tärkeässä roolissa, kun työskennellään järjestelmien tukemien päätösten kanssa. Onnistuneen implementoinnin tuloksena ratkaistaan päätöksenteon ongelmia, kun taas epäonnistuminen johtaa päätöksentekoprosessien vaiheiden uudelleen läpikäymiseen. (Sharda ym., 2014, s. 55.)

Yleisesti ottaen vaiheet menevät järjestyksessä eteenpäin, mutta ovat tiukasti kiinni toisissaan. Vaiheiden välillä voidaan mennä niin eteen- kuin taaksepäinkin. Jokaisessa vaiheessa tehdään päätöksiä, jotka ovat jo itsessään monimutkaisia päätöksentekoprosesseja. Simonin (1977) vaiheet liittyvät läheisesti kysymyksiin: Mikä on ongelma? Mitkä ovat vaihtoehdot? Ja mikä vaihtoehto on paras? (Simon, 1977, s. 3.)

Päätöksentekotyyppinä on Simonin (1977) mukaan kaksi, on ohjelmoituja ja ei-ohjelmoituja päätöksiä. Päätökset ovat äärimmilleen ohjelmoituja, kun ne ovat toistuvia ja rutiininomaisia siinä määrin, että niiden käsittelyä varten on laadittu selkeitä menettelytapoja, jotta niitä ei tarvitsisi käsitellä joka kerta alusta asti, kun niitä esiintyy. Yleinen syy siihen, miksi ohjelmoidut päätökset ovat usein toistuvia on se, että jos jokin ongelma toistuu tarpeeksi usein, menee ongelman ratkaisu hyvinkin rutiinilla. Tämän takia yleisin tekniikka tehdä ohjelmoituja päätöksiä on tottumus. Kun kehitetään koko ajan ymmärrystä tietynlaisista ongelmista, pystytään koko ajan lisäämään ohjelmoituja eli järjestettyjä päätöksiä enenevässä määrin ja sen jälkeen johtajille jää enemmän aikaa muihin asioihin. (Gorry ja Morton, 1989; Simon, 1977, s. 5.)

Päätökset ovat ei-ohjelmoituja äärimmilleen, kun ne ovat uusia, järjestämättömiä ja välillisiä. Tällaisille päätöksille ei ole suoraa metodologiaa, koska niitä ei ole syntynyt aikaisemmin. Ei-ohjelmoidut päätökset ovat myös luonteeltaan hyvin tarkkoja, rakenteellisesti vaikeita ja monimutkaisia. Jos päätös on merkittävä ja päätöksentekijän kannalta tärkeä, vaatii päätös yleensä myös räätälöidyn, ei-ohjelmoidun käsittelyn. Päätökset eivät yleensä ole selvästi joko ohjelmoituja tai ei-ohjelmoituja vaan sijoittuvat jatkumolle niiden väliin. Termejä ohjelmoituja ja ei-ohjelmoituja käytetään selventämään päätöksien erilaisia variaatioita. (Simon, 1977, s. 5)

Päätöksenteon erilaisia vaiheita tukevat erilaiset päätöksenteon tukijärjestelmät. Älykkyysvaiheessa päätöksenteon tukena, BI-työkaluina toimivat järjestelmät, joilla on mahdollisuus skannata sisäisiä ja ulkoisia informaationlähteitä mahdollisuuksien ja ongelmien tueksi. Tässä vaiheessa saattaa toimia OLAP-järjestelmät, ERP, datan louhinta, tietojärjestelmien johtaminen tai CRM. Suunnitteluvaiheessa tukena saattavat olla sellaiset järjestelmät, jotka generoivat vaihtoehtoisia tapoja, keskustelevat vaihtoehtojen kriteereistä ja tärkeydestä sekä ennustavat tulevaisuuden seurauksia käymällä läpi erilaisia vaihtoehtoja. Valintavaiheessa päätöksenteon tukena ovat järjestelmät, jotka tukevat mitä-jos- ja tulosjohtoisia analyysyjä. Erilaisia skenaarioita voidaan testata valituilla vaihtoehtoilla vahvistamaan päätöstä. Suunnittelu- ja valintavaiheessa järjestelminä voivat olla esimerkiksi ERP, SCM tai CRM. Implementointivaiheessa päätöksenteon tukijärjestelmät ovat tärkeämmässä tai jopa tärkeimmässä osassa mitään vaihetta. Implementointivaiheessa päätöksenteontuen järjestelmiä voidaan käyttää esimerkiksi päätöksissä keskustelussa, selvennyksissä ja perusteluissa. Implementointivaiheessa järjestelminä voi toimia esimerkiksi CRM, ERP tai KMS (engl. Knowledge Management Systems). (Sharda ym., 2014, s. 56-58.)

3.2 BI yrityksissä

Liiketoimintatiedon hallinnan tarkoitus on tukea päätöksentekoa. Ramakrishnanin, Jonesin ja Sidorovan (2011) mukaan yrityksillä on kolme yleistä tarkoitusta aloittaa käyttämään liiketoimintatiedon hallintaa yrityksissään. Ensimmäinen tarkoitus on saada parempi näkemys liiketoimintaprosesseista, strategioista ja operaatioista. Yritykset luottavat, että liiketoimintatiedon hallinnan kautta ymmärretään paremmin ERP-järjestelmistä kerättyä dataa, jotta päätöksenteko olisi parempaa ja voimaannuttavampaa työntekijän päätöksenteon kannalta. Toinen tarkoitus on saada yhtenäinen näkemys liiketoimintainformaatiosta. Yritykset käyvät usein läpi suuria muutoksia, kuten fuusioita ja yrittyskauppoja, joten on tärkeää pitää yksi, yhtenäinen versio datasta, jotta yritys pystyy tekemään ketterämpiä ja taktisempia päätöksiä ja pystyy hallinnoimaan liiketoimintaprosesseja tehokkaasti. Kolmas BI:n käyttötarkoitus yrityksissä on mahdollistaa yrityksen organisaationallinen muutos. BI:n tarkoitus on siis mahdollistaa nykyisten liiketoimintamallien muutoksia ja tukea uusia liiketoimintamallien implementointia. (Ramakrishnan, Jones & Sidorova, 2011.)

Yritykset haluavat myös investoida teknologioihin, koska yritykset haluavat saada johdettua informaatiotulvaa ja kerätä tietoa, joka saattaa antaa vaikutusvaltaa kilpailullisessa tilanteessa. Kilpailukyvyllä tarkoitetaan yritysten kykyä toimia menestyksekkäästi muuttuvissa olosuhteissa. Ajantasainen tieto on siis perusta kilpailukyvyllä jatkuvasti muuttuvassa liiketoimintaympäristössä. BI:n tarkoitus yrityksissä onkin lyhentää aikaa relevantin informaation saantiin ja mahdollistaa mahdollisimman tehokas informaation hyödyntäminen heti (Nofal & Yusof, 2013). Esimerkiksi erityisesti liiketoimintatiedon hallinta ja tie-

dolla johtaminen ovat antaneet hyvän ROI-arvon yrityksille, joten niiden käyttämistä yrityksissä suositellaan. (Cody ym., 2008; Hannula ja Pirttimäki, 2003.)

Hannula ja Pirttimäki (2003) muistuttavat, että tehokas liiketoimintatiedon hallinta on järjestelmällinen ja jatkuva prosessi, joka lisää strategisen ja operatiivisen suunnittelun laatua ja vähentää päätöksentekoprosesseihin käytettyä aikaa (Hannula ja Pirttimäki, 2003). Jotta BI voisi olla tehokasta yrityksissä, pitää liiketoimintainformaatiota pystyä esittämään oikeaan aikaan. Toisaalta BI-projektit riippuvat myös paljolti oikeanlaisen datan saatavuudesta. Datan johdonmukaisuus ja datan laatu ovat merkittävässä osassa BI:n onnistumisessa tai epäonnistumisessa. (Ramakrishnan, Jones & Sidorova, 2011.)

Liiketoimintatiedon hallinnan käyttö yrityksissä vähentää IT-infrastruktuurikustannuksia poistamalla tarpeettomat tietojenkäsittelyprosessit ja kaksoiskappaleet, jotka on sijoitettu riippumattomiin tietokantoihin koko yrityksessä. BI säästää myös aikaa toimittajille ja käyttäjille, koska tiedonsiirto on tehokkaampaa (Watson & Wixom, 2007). Organisaatiot yrittävät ymmärtää sekä sisäisten että ulkoisten resurssien tuottaman tiedon nopeasti kasvavan määrän, nopeuden ja moninaisuuden. Tämän seurauksena BI on tullut kriittiseksi perustaksi monille yrityksille ja on johdonmukaisesti sijoittunut johtavien johtajien kahden tärkeimmän asialistan joukkoon viime vuosien aikana. BI-ominaisuudet ovat kriittisiä toimintoja, jotka auttavat organisaatiota parantamaan sekä sopeutumista muutokseen että sen suorituskykyä. (Işık, Jones & Sidorova, 2012.)

Nykyään onkin vaikea löytää menestyksestä yritystä, joka ei ole käyttänyt BI-teknologiaa liiketoiminnassaan. Esimerkiksi BI-tekniikkaa käytetään valmistettaessa tilauskuljetusta ja asiakastukea, vähittäiskaupassa käyttäjien profiloimiseksi päivittäistavarakaupan kuponkien kohdalla kassalla, rahoituspalveluissa korvausvaatimusten analysoinnissa ja petosten havaitsemisessa. BI-tekniikkaa voidaan esimerkiksi käyttää myös laivastojen kuljetusten hallinnassa, tietoliikenteessä virheiden selvittämisessä sekä erilaisissa terveydenhuollon palveluissa. Kaikkiaan tällä viitataan siihen, että BI-liiketoiminnan arvonmuodostus koostuu siitä, että yritysten on investoitava BI:hin ja hallittava BI:n käyttö. (Chaudhuri, Dayal & Narasayya, 2011; Trieu, 2016.)

Johtajat kuitenkin tekevät päätöksiä joko konkreettisten havaintojen ja numeroiden perusteella tai he tekevät kokonaisvaltaisesti päätöksiä luottamalla kokemuksiinsa, intuitioihinsa ja käsityksiinsä. Tietopohjaiset päätökset, jotka perustuvat esimerkiksi numeroihin ja informaatioon ovat kuitenkin parempia kuin muut päätökset. Massadatan avulla johtajat voivat päättää todisteiden eivätkä pelkän intuition perusteella. Tämän takia sillä on yksi syy mullistaa koko johtamisen käsitys. (McAfee, Brynjolfsson, Davenport, Patil & Barton, 2012.)

Yksi hyvin kriittisen näkökulma, mikä massadatalla ja analytiikalla on johtamiseen on se, kuka tekee päätökset. Kun tietoa on rajallisesti saatavilla, sitä on kallista hankkia tai sitä ei ole digitaalisessa muodossa, on järkevää antaa korkeassa asemassa olevien ihmisten tehdä päätökset. He pystyvät tekemään päätöksen kokemuksen ja oman rakentamansa ajatuksen perusteella, niin sanotusti intuition avulla. Tämän takia nämä ihmiset, jotka pystyvät tekemään päätöksiä ilman massadataa, ovat korkeassa asemassa organisaatiossa tai ovat kalliita ul-

kopuolisia, jotka on tuotu tekemään päätöksiä heidän asiantuntemuksensa ja kokemuksensa vuoksi. Tämän takia organisaatioissa tukeudutaan vieläkin liikaa omaan intuitioon ja kokemukseen, eikä dataan. Onneksi massadatan aikakaudella tehokkaat organisaatiot sijoittavat informaation ja päätöksenteon samaan paikkaan. Massadata on mahdollistanut sen, että tietoa pystytään siirtämään ja luomaan joka paikassa, enää asiantuntemus ei välttämättä ole siellä, missä se oli ennen. (McAfee ym., 2012.)

Vaikka nykyaikaiset tietojärjestelmät kykenevät tukemaan johtajia tarkasti ja niitä on helppo käyttää, on vaikea sanoa käytetäänkö niitä kuitenkaan oikein. Johtajat, jotka ovat yleensä hyvin kiireisiä, eivät voi säästää aikaa käyttäessään EIS:ää (engl. Executive Information Systems). He jättävät tämän työn heidän avustajilleen ja joskus he eivät pysty valitsemaan niistä tarpeellisia raportteja. Ohjelmistoyritykset tarjoavat ja myyvät BI- ja EIS-työkaluja yrityksille, mutta johtajat eivät käytä näitä työkaluja kuitenkaan riittävästi. Vaikka ohjelmat asennetaan johtajien kannettaviin tietokoneisiin tai henkilökohtaisiin tietokoneisiin, johtajat eivät käytä niitä, eivätkä edes muista, että heillä on BI-työkalu, jota he voivat käyttää itse. (Silahtaroglu & Alayoglu, 2016.)

Silahtaroglun ja Alayoglun (2016) mukaan yritykset eivät käytä päätöksenteon tukijärjestelmiä, koska se ei ole tarpeellista heidän sektorillansa tai yrityksen ei ole tarpeeksi iso käyttämään sellaisia järjestelmiä. Yritykset kuitenkin hyväksyvät esimerkiksi massadatan ja tietojärjestelmien merkityksen, mutta halusivat silti käyttää omaa kokemustaan, intuitiota ja käsityksiä, kun tekevät suunnitelmia ja päätöksiä. (Silahtaroglu & Alayoglu, 2016.)

On myös selvää, että toimitusjohtajan on joka päivä tehtävä päätöksiä pääomasta, tuotannosta, markkinoinnista, myynnistä ja maksuista. Vaikka jotkut näistä päätöksistä tehdään kokemusten, käsitysten tai intuitioiden avulla, osan niistä on perustuttava konkreettisiin todellisuuksiin, totuuksiin, numeroihin ja esimerkkeihin. Tällaisissa asioissa tietojenkäsittely, liiketoimintatieto ja siihen liittyvä ohjelmisto nousevat esille. Johtajien odotetaan käyttävän nykyaikaisia tietokoneavusteisia työkaluja. (Silahtaroglu & Alayoglu, 2016.)

3.3 BI:n käyttö päätöksenteossa

Päätöksenteon prosessit ovat jokaisen liiketoiminnan ydin, ja johdon päätöksenteossa on aina ollut kyse erilaisten tietoresurssien hyödyntämisestä. Kuitenkin tiedon leviäminen ympäriinsä ja sen haastava luonne johtaa usein päätöksenteossa käytetyn tiedon riittämättömyyteen. Yritysten, jotka ovat kiinnostuneita parantamaan päätöksenteon laatua tulisikin pyrkiä kehittämään omaa IT-infrastruktuuriaan niin, että se edustaa kokonaisvaltaisempaa lähestymistapaa liiketoimintaan. Erilaiset teoriat ovatkin osoittaneet liiketoimintatiedon hallinnan täyttävän suurelta osin yllä mainitut vaatimukset. (Olszak, 2006.)

Päätöksentekoa voidaan parantaa liiketoimintatiedon hallinnan avulla. Liiketoimintatiedon hallinta parantaa päätöksenteon prosesseja ja tehokkuutta liiketoiminnassa ja parantaa päätösten johtamisen tarkkuutta. Liiketoimintatie-

don hallinta vaikuttaa myös usealla muulla alueella yritysten päätöksenteossa, kuten suunnittelun ja ennustamisen, budjetoinnin ja johtamisen esittämisessä, prosessien parannuksessa, laadun johtamisessa ja suoritusten optimoinnissa. (Williams & Williams, 2010, s. 150-152.)

Suunnittelu ja ennustaminen ovat tulevaisuuteen tähtääviä asioita, mutta ne usein tukeutuvat yrityksen menneeseen informaatioon. Jos liiketoimintatiedon hallinta on käytössä yrityksissä, niiden suunnittelu ja ennustaminen on parempaa, koska liiketoimintatiedon hallinnan avulla pystytään toimittamaan informaatiota, joka ottaa huomioon historiallisista vaikutuksista, mutta myös ottaa huomioon tulevaisuuden tapahtumat, jotka vaikuttaisivat esimerkiksi tuotantoon tai markkinoihin. (Williams & Williams, 2010, s. 151.)

Myös yrityksen budjetoinnissa pitää ottaa huomioon tulevaisuuden tapahtumat ja tekijät. Budjetointi nojaa usein informaatioon, mitä on tapahtunut menneisyydessä. Budjetointi alkaa usein ennusteella, kuinka paljon bisnesaktiivisuutta on esimerkiksi dollareina. Liiketoimintatiedon hallinnan näkökulmasta budjetointi tarvitsee informaatiota aikaisemmista myynneistä ja kuluista ja jonkin arvion tulevaisuuden tuloista ja menoista. (Williams ja Williams, 2010, s. 151.)

Liiketoimintatiedon hallinta vaikuttaa myös suoraan prosessien parantumiseen, laadun johtamiseen ja suoritusten optimointiin. Liiketoimintatiedon hallinnan näkökulmasta monilla yrityksillä on vaikeuksia kasata yhteen kaikkea liiketoimintainformaatiota, jota he tarvitsisivat prosessien parantumiseen, laadun johtamiseen ja suoritusten optimointiin. Tämän takia yrityksillä on myös hankaluuksia löytää oikeita analyttisiä tekniikoita, koska tietyt analyttiset tekniikat vaativat oikeanlaista liiketoimintainformaatiota. Liiketoimintatiedon hallinta on suunniteltu tuomaan relevanttia liiketoimintainformaatiota yhteen sopivien analyttisten tekniikoiden avulla, jotta voidaan mahdollistaa nopea päätöksenteko, joka parantaa yrityksen suoritusta ja loppujen lopuksi myös tuottoja. (Williams ja Williams, 2010, s. 152.)

Nykypäivän haastavassa liiketoimintaympäristössä liiketoimintatiedon hallinta onkin ratkaisu, joka auttaa johtajia ymmärtämään liiketoimintatilannetta. Nykypäivän informaatioteknologia haluaa kerätä kaiken datan yhteen ERP-järjestelmään ja ladata ne tietovarastoon, joka linkittyy sen jälkeen BI-työkaluun (kyselyt ja raportit). Tämän takia voidaan olettaa, että BI-työkalun ja ERP-järjestelmän yhteistyö on kilpailukykyisempää ja joustavampaa päätöksentekoa varten. (Nofal & Yusof, 2013.)

Liiketoimintatiedon hallinta ja siihen liittyvä tietojärjestelmien hallinta ovat keskeisessä asemassa ajantasaisen tiedon tuottamisessa operatiivisessa ja strategisessa päätöksenteossa. Yritysten on otettava huomioon liiketoimintaympäristön aiheuttamat paineet ja haasteet strategiaa luodessaan, jotta ne voivat menestyä globaalissa digitaaliloudessa. Nopeasti muuttuva liiketoimintaympäristö tuo mukanaan kasvavaa tarvetta erittäin ajankohtaiseen, ensiluokkaiseen yritysdataan ja informaatioon. Lisäksi saatavilla olevan tiedon määrä kasvaa tieto- ja viestintätekniikan kehityksen myötä. Saattaa olla vaikeaa seuloa, mikä on tärkeää ja hyödyllistä tietoa tällaisessa tiedon ylikuormituksen-

sa. Yritykset kuitenkin saavat kilpailuetua sillä, että pystyvät etsimään dataa, muuttamaan sen informaatioksi, käsittelemään sitä ja muuttamaan sen olennaiseksi tiedoksi liiketoiminnan kannalta. Tärkeää on myös osata hyödyntää olennaista tietoa liiketoiminnassaan. (Hannula ja Pirttimäki, 2003.)

Päätöksenteossa liiketoimintatiedon hallintaa käytetään parantamaan avainasemassa olevia johtamisprosesseja ja BI-järjestelmien on tuettava päätöksentekoa kaikilla johtotasoilla. BI-järjestelmät eroavat perinteisistä johdon tietojärjestelmistä laajemman aihepiirin ja moniulotteisemman esityksensä ansiosta. BI-järjestelmät auttavat optimoimaan liiketoimintaprosesseja ja resursseja, maksimoimaan voitot ja parantamaan ennakoivaa päätöksentekoa. BI-järjestelmillä on esimerkiksi positiivinen vaikutus päätöksentekoon, varsinkin silloin, kun yritykset toimivat kilpailuilla alueilla. Jotta liiketoimintainformaatiota nykyisestä yrityksen tilanteesta ja/tai sen komponenteista ymmärrettäisiin, johtajien pitää ymmärtää menneisyyttä, jotta he voivat paremmin vaikuttaa tulevaisuuden suorituksiin. Ilman BI:tä päätöksenteossa johtajien on vaikeaa selvittää monimutkaisesta, modernista bisneksestä, kun taas liiketoimintatiedon hallinnan kanssa päätöksenteko on innovatiivista: eri yritykset muovaavat tulevaisuutta, saavuttavat kilpailullisen etulyöntiaseman ja saavat vahvan tuotonkasvun itselleen. (Olszak, 2006; Popovic ym., 2012; Williams ja Williams, 2010, s. 158-159.)

4 Yhteenveto

Tutkielma toteutettiin kirjallisuuskatsauksena ja tarkoituksena oli tutkia, mitä liiketoimintatiedon hallinta on, minkälaiseen rakenteen se sisältää, mihin sitä käytetään, minkälaisia käytön hyötyjä ja haasteita sillä on ja minkälaisia erilaisia työkaluja on liiketoimintatiedon hallinnan käyttöön. Toinen keskeinen teema oli selvittää minkälainen on päätöksentekoprosessi, miten BI:n käyttö ilmenee yrityksissä ja miten BI:n käyttö vaikuttaa päätöksentekoon yrityksissä.

Liiketoimintatiedon hallinta terminä on laaja ja jokainen tulkitsee sen sisältevän hieman eri asioita. Liiketoimintatiedon hallinta yhdistää operationaalista dataa analyttisillä työkaluilla, jotta johtajat pystyisivät tekemään parempaa päätöksentekoa yrityksissä ja hyödyntämään olemassa olevaa informaatiota paremmin. Liiketoimintatiedon hallinta on muuttanut todella monen toimialan muotoa ja vaikuttanut eri sektoreille, tehden niistä kilpailullisempia. Toimialat, joita liiketoimintatiedon hallinta on esimerkiksi muovannut, ovat vähittäismyynti, rahoitus- ja pankkiala, tietoliikenne ja teollisuus. Liiketoimintatiedon hallinta hyödyttää yrityksiä antamalla nopeampia ja tarkempia raportteja, parantamalla päätöksentekoa ja asiakaspalvelua.

Tiivistettynä päätöksenteko on prosessi, jossa valitaan kahden tai useamman vaihtoehdon väliltä tavoite, jota lähdetään toteuttamaan. Päätöksentekoprosessi voidaan jakaa kolmeen vaiheeseen: älykkyyteen, suunnitteluun ja valintaan. On hyvä muistaa, että kaikkia eri päätöksenteon vaiheita tukee erilaiset päätöksentekotuen järjestelmät, jotka ohjaavat päätöksentekoa parempaan suuntaan.

Liiketoimintatiedon hallinnan avulla yritykset saavat paremman näkemyksen omista liiketoimintaprosesseistaan, strategioistaan ja operaatioistaan. Yritykset saavat BI:n avulla yhden yhtenevän kuvan omasta liiketoimintainformaatiostaan. Liiketoimintatiedon hallinnan avulla yritysten on myös mahdollista muuttaa omaa toimintaansa ja tehdä organisaationallisia muutoksia. BI parantaa päätöksenteon prosesseja ja tehokkuutta liiketoiminnassa ja päätösten johtamisen tarkkuutta. Liiketoimintatiedon hallinta vaikuttaa myös usealla muulla alueella yritysten päätöksenteossa, kuten suunnittelussa, ennustamisessa ja budjetoinnissa.

Tutkimus rajoittui liiketoimintatiedon hallinnan kuvailuun yleisellä tasolla ja tutkimuksessa käytiin läpi vain liiketoimintatiedon hallinnan vaikutuksia päätöksentekoon yrityksissä, eikä otettu huomioon muita tahoja, joissa liiketoimintatiedon hallintaa olisi voitu hyödyntää.

Kirjallisuus ei ottanut kantaa siihen, millaisia BI-työkaluja käytetään eri toimialoilla. Gartnerin kuvio otti huomioon menestyneimmät BI-alustat, mutta se ei selventänyt enempää toimialakohtaisesti, mikä alusta olisi paras millekin toimialalle. Kirjallisuus ei myöskään ottanut kantaa siihen, kuinka onnistuneesti eri yrityksissä liiketoimintatiedon hallinnan käyttöönotto on mennyt ja minkälaista palautetta erilaiset BI-alustat ovat yrityksiltä saaneet. Kirjallisuutta lukies- sa huomattiin myös, kuinka liiketoimintatiedon hallinnan ja analytiikan merkitys kasvaa koko ajan yrityksissä ja eri toimialoilla. Liiketoimintatiedon hallinta on muuttanut monen toimialan muotoa kokonaan ja vaikuttaa tulevaisuudessa vielä nykyistäkin enemmän. Kuitenkin on myös tärkeää muistaa, että kaikkialla ei kuitenkaan välttämättä ole mielekästä käyttää liiketoimintatiedon hallintaa, jos esimerkiksi kulut käytön takia ovat suuremmat kuin odotettavat tuotot. Jatkotutkimusideana voisikin olla tutkimus siitä, milloin tietää kannattaako liiketoimintatiedon hallintaa ottaa käyttöön yritykseen vaiko ei tai tutkimus, miten liiketoimintatiedon hallinnan alustojen käyttöönotto on sujunut eri toimialojen yrityksissä.

LÄHTEET

- 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.
- Arnott, D., Lizama, F., & Song, Y. (2017). Patterns of business intelligence systems use in organizations. *Decision Support Systems*, 97, 58-68.
- Azma, F. & Mostafapour, M. A. (2012). Business intelligence as a key strategy for development organizations. *Procedia Technology*, 1, 102-106.
- Baars, H. & Kemper, H. (2008). Management support with structured and unstructured data-an integrated business intelligence framework. *Information Systems Management*, 25(2), 132-148.
- Business Intelligence Tools Overview, (2019), Haettu 20.4.2020 osoitteesta: <https://www.altexsoft.com/blog/best-bi-tools-comparison/>
- Chaudhuri, S., Dayal, U. & Narasayya, V. (2011). An overview of business intelligence technology. *Communications of the ACM* 54, 88-98.
- Chen, H., Chiang, R. H. L. & Storey, V. C. (2012). Business intelligence and analytics. *Management Information Systems*, 36(4), 1165-1188.
- Cody, W. F., Kreulen, J. T., Krishna, V., & Spangler, W. S. (2002). The integration of business intelligence and knowledge management. *IBM systems journal*, 41(4), 697-713.
- Elbashir, M. Z., Collier, P. A. & Davern, M. J. (2008). Measuring the effects of business intelligence systems: The relationship between business process and organizational performance. *International Journal of Accounting Information Systems*, 9(3), 135-153.
- Fink, L., Yogev, N. & Even, A. (2017). Business intelligence and organizational learning: An empirical investigation of value creation processes. *Information & Management*, 54(1), 38-56.
- Gartner, (2017), 2017 "Gartner says worldwide business intelligence and analytics market to reach 18 billion in 2017. Haettu 20.4.2020 osoitteesta: <https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2017-02-17-gartner-says-worldwide-business-intelligence-and-analytics-market-to-reach-18-billion-in-2017>

- Gartner, (2020), Magic Quadrant for analytics and Business Intelligence Platforms. Haettu 20.4.2020 osoitteesta:
https://www.gartner.com/doc/reprints?id=1-3TXXSLV&ct=170221&st=sb&ocid=mkto_eml_EM597235A1LA1
- Ghazanfari, M., Jafari, M. & Rouhani, S. (2011). A tool to evaluate the business intelligence of enterprise systems. *Scientia Iranica*, 18(6), 1579-1590.
- Gorry, G. A., & Scott Morton, M. S. (1971). A framework for management information systems.
- Hannula, M. & Pirttimäki, V. (2002). Business intelligence empirical study of the top 50 finnish companies.
- Hedgebeth, D. (2007). Data-driven decision making for the enterprise: An overview of business intelligence applications. *Vine*, 37(4), 414-420.
- Işık, Ö, Jones, M. C. & Sidorova, A. (2013). Business intelligence success: The roles of BI capabilities and decision environments. *Information & Management*, 50(1), 13-23.
- McAfee, A., Brynjolfsson, E., Davenport, T. H., Patil, D. J., & Barton, D. (2012). Big data: the management revolution. *Harvard business review*, 90(10), 60-68.
- Negash, S. (2004). Business intelligence.
- Nofal, M. I. & Yusof, Z. M. (2013). Integration of business intelligence and enterprise resource planning within organizations. *Procedia Technology*, 11,
- Olszak, C. M. (2006). Business intelligence systems in the holistic infrastructure development supporting decision making in organisations. *Interdisciplinary Journal of Information*
- Ostrowski, D., Rychtyckyj, N., MacNeille, P., & Kim, M. (2016). Integration of big data using semantic web technologies. 382-385.
- Popovič, A., Hackney, R., Coelho, P. S. & Jaklič, J. (2012). Towards business intelligence systems success: Effects of maturity and culture on analytical decision making. *Decision Support Systems*, 54(1), 729-739.
- Ramakrishnan, T., Jones, M. C. & Sidorova, A. (2012). Factors influencing business intelligence (BI) data collection strategies: An empirical investigation. *Decision Support Systems*, 52(2), 486-496.
- Silahtaroglu, G. & Alayoglu, N. (2016). Using or not using business intelligence and big data for strategic management: An empirical study based on interviews with executives in various sectors. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 235, 208-215.
- Sharda, R., Delen, D., Turban, E., Aronson, J. E., Liang, T. & King D. (2014). Business Intelligence and Analytics, *Systems for Decision Support*.

- Simon, H. A. (1977). The new science of management decision.
- The 54 Best Business Intelligence Tools: Top BI Software to Help You Analyze Data to Make Smarter Business Decisions (PART 1), (2018), Haettu 20.4.2020 osoitteesta <https://blog.quark.com/2018/01/54-best-business-intelligence-tools/>
- Trieu, V. (2017). Getting value from business intelligence systems: A review and research agenda. *Decision Support Systems*, 93, 111-124.
- Watson, H. J. & Wixom, B. H. (2007). The current state of business intelligence. *Computer*, 40(9), 96-99.
- Wieder, B. & Ossimitz, M. (2015). The impact of business intelligence on the quality of decision making – A mediation model. *Procedia Computer Science*, 64, 1163-1171.
- Williams, S. & Williams, N. (2010). *The profit impact of business intelligence* Elsevier.
- 25 Top Business Intelligence Tools, (2020), Haettu 20.4.2020 osoitteesta: <https://www.softwaretestinghelp.com/tools/25-important-business-intelligence-tools/>