

Heikki Pekkala

**LIIKETOIMINTATIEDON HALLINNAN VAIKUTUS  
PÄÄTÖKSENTEKOON YRITYKSISSÄ**



JYVÄSKYLÄN YLIOPISTO  
INFORMAATIOTEKNOLOGIAN TIEDEKUNTA

2018

## TIIVISTELMÄ

Pekkala, Heikki

Liiketoimintatiedon hallinnan vaikutus päätöksentekoon yrityksissä

Jyväskylä: Jyväskylän yliopisto, 2018, 27 s.

Tietojärjestelmätiede, kandidaatintutkielma

Ohjaaja: Grahn, Hilikka

Voimakkaan teknologisen kehityksen ja yhä nopeammin muuttuvan liiketoimintaympäristön myötä monissa yrityksissä päätöksenteko perustuu nykyään suurelta osin dataan. Business intelligencellä eli liiketoimintatiedon hallinnalla tarkoitetaan teknologioita, sovelluksia ja prosesseja, joiden avulla kerätään, varastoidaan ja jaetaan liiketoimintainformaatiota päätöksentekijöille. Tavoitteena on, että oikeassa muodossa oleva informaatio saavuttaa oikeat henkilöt oikeaan aikaan ja tällä tavoin mahdollistaa parempien päätösten tekemisen. Tässä kirjallisuuskatsauksena toteutetussa tutkielmassa tavoitteena oli selvittää, miten business intelligence -järjestelmät toimivat ja miten ne tukevat päätöksentekoa yrityksissä. Tutkielman tulokset osoittivat, että business intelligence -järjestelmät koostuvat usein neljästä pääkomponentista: lähdejärjestelmistä, tiedon integroinnista, tietovarastosta ja tiedon hyödyntämisestä. Lisäksi havaittiin, että business intelligencellä on keskeinen rooli yritysten päätöksenteossa sekä strategisella, taktisella että operatiivisella tasolla. Erilaiset raportit, mittarit, analyysit ja ennusteet ovat keskeisimpiä välineitä, joilla business intelligence tukee päätöksentekoa.

Asiasanat: business intelligence, liiketoimintatiedon hallinta, päätöksentekoprosessi, päätöksentekoa tukevat järjestelmät

## **ABSTRACT**

Pekkala, Heikki

The impact of business intelligence on decision making in enterprises

Jyväskylä: University of Jyväskylä, 2018, 27 p.

Information Systems science, Bachelor's thesis

Supervisor: Grahn, Hilikka

Due to strong technological development and continually changing business environment, in many companies, decision-making is largely based on data. Business intelligence refers to technologies, applications, and processes that collect, store and distribute business information to decision-makers. The objective is to get the right information to reach the right people at the right time and make better decision making possible. In this literature review, the objective was to examine how the business intelligence systems work and how these systems support decision making in companies. The results of the study showed that business intelligence systems often consist of four main components; source systems, data integration, data warehouse and the utilization of the information. It was also found that business intelligence plays a key role in a corporate decision-making both at strategic, tactical and operational levels. Different reports, dashboards, analyzes and forecasts are the most important tools for business intelligence to support decision making.

Keywords: business intelligence, decision making, decision support systems

## KUVIOT

KUVIO 1 Tyypillisen business intelligence -järjestelmän arkkitehtuuri .....	10
KUVIO 2 OLAP-kuutio.....	13
KUVIO 3 Simonin malli päätöksentekoprosessista .....	16

# SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ

ABSTRACT

KUVIOT

1	JOHDANTO.....	6
2	BUSINESS INTELLIGENCE.....	8
2.1	Business intelligence -käsite.....	8
2.2	Business intelligence -järjestelmien arkkitehtuuri .....	9
2.2.1	Tiedonlähteet .....	10
2.2.2	Tiedon integrointi.....	11
2.2.3	Tietovarastointi.....	11
2.2.4	Analytiikka ja raportointi.....	12
3	BUSINESS INTELLIGENCEN MERKITYS YRITYSTEN PÄÄTÖKSENTEOSSA.....	14
3.1	Päätöksentekoprosessi .....	14
3.2	Päätöksentekoa tukevat järjestelmät ja niiden kehitys.....	17
3.3	Business intelligence -prosessi.....	18
3.4	Miten BI-työkalut tukevat päätöksentekoa? .....	19
4	YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET .....	22

# 1 JOHDANTO

Nykyisessä vahvasti digitalisoituneessa maailmassa dataa syntyy valtavia määriä. Yritysten on täytynyt ottaa tämä toiminnassaan yhä vahvemmin huomioon. Dataa analysoimalla ja jalostamalla voidaan löytää merkityksellistä informaatiota yrityksen liiketoiminnan kannalta ja sen avulla voi olla jopa mahdollista saavuttaa kilpailuetua. Erityisesti suurissa yrityksissä, tieto on usein jakautunut useisiin eri järjestelmiin ja sitä on useissa eri muodoissa, mikä tekee sen hyödyntämisestä vaikeaa. Tämä on luonut monille yrityksille tarpeen investoida business intelligenceen (BI) eli liiketoimintatiedonhallintaan. Tästä on osoitukseksi Gartnerin (2017) ennuste BI- ja analytiikkaohjelmistojen markkinoiden kasvamisesta 22,8 miljardiin dollariin vuoden 2020 loppuun mennessä. Vuonna 2016 markkinoiden koko oli 17,1 miljardia dollaria (Gartner, 2017).

Business intelligence -käsitteelle ei ole olemassa yhtä yleisesti käytettyä määritelmää. Wixomin ja Watsonin (2010, s. 13) mukaan business intelligencellä viitataan usein teknologioihin, sovelluksiin ja prosesseihin, joiden avulla kerätään, varastoidaan, analysoidaan sekä päästään käsiksi tietoon, jonka avulla voidaan tehdä parempia päätöksiä.

Lähes jokaiseen liiketoimintaprosessiin liittyy jossain sen vaiheessa ihmisten tekemät päätökset. Johtuen informaation puutteesta, optimaalisia päätöksiä ei ole aina mahdollista tehdä. (Loshin, 2012, s. 2-3). Business intelligencen avulla pyritään vastaamaan tähän informaation puutteeseen. BI-järjestelmien avulla oikeassa muodossa oleva tieto voi saavuttaa oikeat henkilöt, oikeaan aikaan, oikeassa paikassa ja näin mahdollistaa parempien ja oikea-aikaisten päätösten tekemisen (Negash, 2004, s. 178). Tällä tavoin voidaan saavuttaa monenlaisia hyötyjä liiketoiminnan kannalta. Loshinin (2012, s. 4) mukaan BI:n avulla voidaan luoda esimerkiksi taloudellista arvoa, parantaa tuottavuutta, lisätä luotamusta ja pienentää riskejä. Tästä osoitukseksi McAfeen ja Brynjolfssonin (2012, s. 5-6) johtama tutkimus, jossa tuli esille, että yritykset, jotka sijoittuivat eniten dataa hyödyntävään kolmannekseen alallaan, olivat keskimäärin viisi prosenttia tuotavampia ja kuusi prosenttia kannattavampia kuin kilpailijansa.

Tämän tutkielman tarkoituksena on tutkia BI-järjestelmien toimintaa ja niiden arkkitehtuuria. Mistä eri kokonaisuuksista BI-järjestelmät koostuvat?

Miten eri muodossa olevasta tiedosta saadaan jalostettua hyödyllistä informaatiota? Toisena keskeisenä teemana on tutkia, millä tavoin BI tukee päätöksentekoa yrityksissä ja mitä hyötyjä sillä voidaan saavuttaa. Tutkielmassa pyrittiin löytämään vastauksia seuraaviin tutkimuskysymyksiin:

1. Miten business intelligence -järjestelmät toimivat?
2. Miten business intelligence tukee päätöksentekoa yrityksissä?

Tutkielma toteutettiin kirjallisuuskatsauksena. Lähteitä haettiin pääasiassa hyödyntämällä Google Scholar -hakukonetta. Keskeisimmät hakusanat olivat: "business intelligence", "liiketoimintatiedon hallinta" ja "decision support systems". Lähteiden valinnassa pyrittiin kiinnittämään huomiota erityisesti aikaisempien viittausten määrään ja lähteen julkaisukanavaan. Lisäksi lähteiden julkaisuajankohtaan pyrittiin kiinnittämään huomiota.

Tutkielma koostuu johdannosta, kahdesta sisältöluvusta ja yhteenvedosta. Ensimmäisessä sisältöluvussa vastataan ensimmäiseen tutkimuskysymykseen käsittelemällä business intelligenceä teknisestä näkökulmasta. Toisessa sisältöluvussa vastataan toiseen tutkimuskysymykseen käsittelemällä business intelligenceä päätöksenteon tukemisen näkökulmasta. Luvussa avataan millä eri tavoin BI tukee päätöksentekoa organisaatioiden eri tasoilla ja päätöksentekoprosessin eri vaiheissa. Tutkielma päättyy yhteenvedon, jossa kootaan yhteen tutkielman pääkohdat ja keskeiset havainnot sekä tehdään johtopäätökset.

## 2 BUSINESS INTELLIGENCE

Tässä luvussa käsitellään business intelligence -käsitettä ja tarkastellaan BI-järjestelmien toimintaperiaattetta ja niiden arkkitehtuuria.

### 2.1 Business intelligence -käsite

Business intelligencelle (BI, suom. liiketoimintatiedonhallinta) ei ole olemassa yhtä vakiintunutta määritelmää, mutta usein sillä viitataan prosesseihin, tuotteisiin, työkaluihin ja tekniikoihin, joiden avulla voidaan tehdä nopeampia ja parempia päätöksiä (Pirttimäki, 2007, s. 2).

Tutkimuskirjallisuudessa BI:n määrittelyssä korostuvat kaksi eri näkökulmaa: teknologia -ja prosessinäkökulma (Shollo, 2013, s. 11). Teknologisesta näkökulmasta BI:n määrittelee esimerkiksi Negash (2004, s. 178), jonka mukaan BI-järjestelmät koostuvat datan keräämisestä, varastoinnista, analysoinnista ja tietämyksenhallinnasta, joiden avulla raakadata muunnetaan informaatioksi päätöksentekijöiden käyttöön. Prosessinäkökulmasta BI:n määrittelee esimerkiksi Golfarelli, Rizzi ja Cella (2004, s. 1), joiden mukaan business intelligence on prosessi, jossa data muutetaan informaatioksi ja lopulta tietämykseksi. Loshin (2012, s. 7) myös korostaa prosessien ja ihmisten tärkeyttä BI:n hyödyntämisessä. Ilman prosesseja ja oikeita ihmisiä, pelkillä ohjelmistoilla ja työkaluilla ei ole juurikaan arvoa liiketoiminnalle (Loshin, 2012, s. 7).

Myös Petrini ja Pozzebo (2009, s. 181) näkevät BI:n määritelmien jakautuvan kirjallisuudessa kahteen eri näkökulmaan: johtamisnäkökulmaan ja teknologiseen näkökulmaan. Johtamisnäkökulmassa BI nähdään prosessina, jossa organisaation sisältä ja ulkopuolelta kerätty tieto integroidaan, tarkoituksena tuottaa päätöksentekijöille hyödyllistä informaatiota. Teknologisen näkökulman mukaan BI on joukko työkaluja, jotka tukevat edellä mainittua prosessia. (Petrini & Pozzebo, 2009, s. 181.)

Pirttimäen (2007, s. 44) mukaan BI:n määrittelyssä löytyy myös eroja sen suhteen, painottuuko datan kerääminen yrityksen sisäisiin vai ulkoisiin lähte-



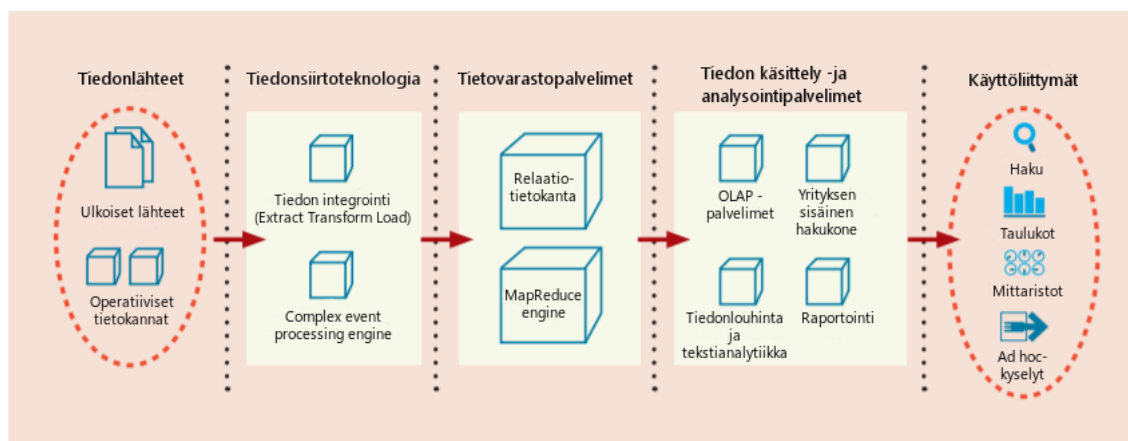
siin. Ulkoisella informaatiolla tarkoitetaan esimerkiksi tietoja asiakkaista, kilpailijoista ja liiketoimintaympäristöstä. Sisäisellä informaatiolla puolestaan tarkoitetaan esimerkiksi dataa myynnistä, tuotannosta tai työntekijöistä. Pirttimäki (2007, s. 2-3) kuitenkin korostaa molempien, sekä sisäisen että ulkoisen informaation hyödyntämisen merkitystä maksimaalisen hyödyn saavuttamisen kannalta.

Huolimatta business intelligenen monenlaisista määritelmistä, tutkimuskirjallisuudessa on suhteellisen yhtenevä käsitys siitä, mitä BI:n avulla halutaan saavuttaa. Negashin (2004, s. 178) mukaan BI-järjestelmien avulla oikeassa muodossa oleva tieto voi saavuttaa oikeat henkilöt, oikeaan aikaan, oikeassa paikassa ja näin mahdollistaa parempien ja oikea-aikaisten päätösten tekemisen. Pirttimäen (2007, s. iv) mukaan business intelligenen keskeisin tavoite on tuottaa johdolle sen tarvitsemaa informaatiota, jonka avulla voidaan havaita muutokset toimintaympäristössä ja sen aiheuttamat liiketoimintamahdollisuudet ja riskit. Olszak ja Ziemba (2006, s. 48) puolestaan näkevät, että BI:n tavoitteena on optimoida liiketoimintaprosesseja, kasvattaa voittoa ja parantaa ennakoivaa päätöksentekoa.

## 2.2 Business intelligence -järjestelmien arkkitehtuuri

Hovin, Hervosen ja Koistisen (2009, s. 86) mukaan business intelligence -järjestelmät rakentuvat tyypillisesti neljästä eri pääkomponentista: tiedonlähteistä, tiedon integroinnista, tietovarastoinnista sekä analytiikasta ja raportoinnista. Tieto kerätään eri lähteistä, usein yrityksen operatiivisista tietokannoista. Integrointivaiheessa tieto muokataan yhdenmukaiseen muotoon, jonka jälkeen se ladataan erilliseen tietovarastoon. Raportoinnilla ja analytiikalla tarkoitetaan menetelmiä ja työkaluja, joilla loppukäyttäjät pääsevät informaatioon käsiksi.

Tieteellisessä kirjallisuudessa BI-järjestelmien arkkitehtuuri ovat kuvattu pääpiirteittäin hyvin yhtenäisellä tavalla, eikä merkittäviä eroja eri lähteiden välillä juurikaan ole. Esimerkiksi Chaudhurilla, Dayalla ja Narasayyalla (2011, s. 90) on hyvin samankaltainen näkemys BI-järjestelmien tyypillisestä arkkitehtuurista, kuin Hovilla ym. (2009). (ks. kuvio 1).



KUVIO 1. Tyypillisen business intelligence -järjestelmän arkkitehtuuri (Chaudhuri ym., 2011, s. 90)

Seuraavissa alaluvuissa tarkastellaan BI-järjestelmien tyypillistä arkkitehtuuria perustuen Hovin ym. (2009) näkemykseen neljästä eri pääkomponentista.

### 2.2.1 Tiedonlähteet

Operatiiviset tietokannat toimivat pääasiallisena BI-järjestelmien tiedonlähteenä. Kyseisiin tietokantoihin tallennetaan tietoa organisaation operatiivisista tietojärjestelmistä, kuten toiminnanohjaus-, asiakkuudenhallinta- ja taloushallintojärjestelmistä. (Hovi ym., 2009, s. 86.)

Operatiivisille järjestelmille on tyypillistä, että niiden pitää pystyä käsittelemään suuria määriä samanaikaisia tapahtumia, pääasiassa lisäys-, poisto-, päivitys- ja hakuoperaatioita. Tällaisia järjestelmiä kutsutaan tapahtumankäsittelyjärjestelmiksi, Online Transaction Processing System (OLTP). (Hovi ym., 2009, s. 22.) Hovin ym. (2009, s. 6) mukaan osittain tästä syystä operatiivisia tietokantoja ei ole järkevää hyödyntää laajasti raporttien luomiseen. Operatiivisten järjestelmien nopea ja ongelmaton toiminta on organisaation toiminnan kannalta välttämätöntä, joten ylimääräinen kuormitus raskaiden kyselyiden myötä saattaisi hidastaa koko järjestelmää. Lisäksi kaikkea oleellista tietoa ei ole samassa järjestelmässä vaan se on jakautunut useaan eri järjestelmään, mikä estää kattavien raporttien luomisen. (Hovi ym., 2009, s. 6.)

Hovi ym. (2009, s. 18) ottavat lisäksi esille ulkoiset tiedonlähteet. Ulkoinen tietolähde voi olla esimerkiksi Tilastokeskus, jonka tietoja voidaan yhdistellä organisaation sisäisiin tietoihin ja näin saavuttaa monenlaisia hyötyjä.

Myös strukturoimattomalla tiedolla on nykyisin yhä suurempi merkitys BI-järjestelmien tiedonlähteenä. Strukturoimatonta tietoa ovat esimerkiksi sähköpostit, tekstidokumentit ja kuvat. Aikaisemmin kyseisen tyyppistä tietoa on säilytetty pääasiassa erillisissä tiedostoissa, mutta nykyisin sitäkin on mahdollista viedä tietovarastoon ja yhdistellä muiden tietojen kanssa. (Hovi ym., 2009, s. 18.)

## 2.2.2 Tiedon integrointi

Tiedon integroinnilla tarkoitetaan tiedon poimimista lähdejärjestelmistä, muokkausta yhtenäiseen formaattiin ja lataamista tietovarastoon. Tästä prosessista käytetään myös nimitystä ETL (Extract, Transform, Load). (Hovi ym., 2009, s. 48.) Tiedon integrointi on erittäin tärkeä osa BI-prosessia. Tietojen siirtämisen tehokkuus operationaalisista ja ulkoisista tietolähteistä tietovarastoon vaikuttaa merkittävästi siihen, kuinka ajantasaisia ja tarkkoja raportteja loppukäyttäjille voidaan tuottaa. (Chaudhuri ym., 2011, s. 96.)

Ensimmäinen vaihe ETL-prosessissa on tiedon poiminta lähdejärjestelmistä. Tietolähteet eroavat toisistaan usein teknisiltä ominaisuuksiltaan, kuten käyttöjärjestelmältään tai tietokannan hallintajärjestelmältään, mikä saattaa asettaa tiettyjä haasteita tietojen poimimiseen. (El-Sappagh, Hendawi & El Bastawissy, 2011, s. 92-93.) Parhaassa mahdollisessa tapauksessa tietojen poiminta on vain suoraviivaista lukemista lähdetietokannan tauluista (Hovi ym., 2009, s. 55).

ETL-prosessin toinen vaihe on tietojen muokkaus. Tarkoituksena on muokata kerättävät tiedot tietovarastokannan rakenteisiin sopiviksi. (Hovi ym., 2009, s. 56.) Tiedon laadunhallinta on keskeisessä asemassa tässä vaiheessa. Usein eri järjestelmistä kerättävästä tiedosta löytyy paljon erilaisia virheitä. (Chaudhuri, ym., 2011, s. 96.) Hovi ym. (2009, s. 36) mainitsevat tiedon virheistä muun muassa duplikaatit, viite-eheysrikkomukset, tiedon puuttuminen pakollisista sarakkeista ja tiedon muotovirheet esimerkiksi postinumerossa tai henkilötunnuksessa. Virheitä pyritään korjaamaan riippuen virheen tyypistä esimerkiksi eri koodien ja yksiköiden yhdenmukaistamisella, tietojen täydentämisellä ja yhdistelmällä eri järjestelmistä peräsin olevia samoja tietoja (Hovi ym., 2009, s. 56-57).

Viimeisessä vaiheessa tiedot ladataan tietovarastoon. On tyypillistä, että tiedot ajetaan automaattisesti tietovarastoon kerran vuorokaudessa monesti ilta- ja yöaikaan. (Hovi ym., 2009, s. 58.) Joissain tapauksissa tarvitaan vieläkin ajantasaisempaa tietoa, jolloin tietoa ladataan tietovarastoon useasti päivässä. Haasteena on kuitenkin ajan riittämättömyys jatkuville ETL-prosesseille, jolloin ladattavan tiedon laatu kärsii. Myös tietovaraston riittävä suorituskyky voi olla haaste, kun siihen kohdistuu samanaikaisesti myös paljon kyselyjä raportointia varten. (Hovi ym., 2009 s. 29-30.)

## 2.2.3 Tietovarastointi

Tietovarasto (data warehouse) on tietokanta, jonne raportointia ja analysointia varten kerätty tieto tallennetaan (Hovi ym., 2009, s. 86). Inmon määrittelee (2005, s. 29) tietovaraston aiheuuntautuneeksi (subject-oriented), integroiduksi, muuttumattomaksi (nonvolatile) ja ajan suhteen epäyhtenäiseksi (time variant) kokoelmaksi tietoa, joka tukee johdon päätöksentekoa. Aiheuuntautuneisuudella tarkoitetaan, että tietovaraston rakenteen keskiössä ovat organisaation tietyt aihealueet, kuten asiakas tai tuote. Integroituneella tarkoitetaan sitä, että

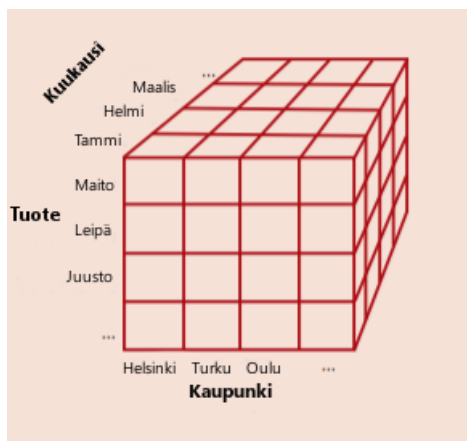
tietovaraston sisältämä tieto on yhtenäisessä muodossa, huolimatta siitä, että tieto on peräisin eri lähteistä. Muuttumattomuudella puolestaan tarkoitetaan, että tietovarastoon ladattua tietoa ei muuteta. Mikäli tietoa halutaan muuttaa, se tallennetaan tietovarastoon uudella aikaleimalla, jolloin vanhat tiedot säilyvät. Ajan suhteen epäyhtenäinen tieto tarkoittaa, että tietovarastoon on tallennettu tietoa pitkältä aikaväliltä, toisin kuin operatiivisissa järjestelmissä, joissa tietoa säilytetään huomattavasti lyhyemmän aikaa. (Inmon 2005, s. 30-32.) Tietovaraston laajat historiatiedot mahdollistavat esimerkiksi kattavat trendianalyysit. (Hovi ym., 2009, s. 14).

Riippuen tietovaraston arkkitehtuurista, yhden keskitetyn tietovaraston lisäksi saattaa olla käytössä pienempiä tietovarastoja niin sanottuja datamartteja (datamart), jotka hyödyntävät keskitettyyn tietovarastoon kerättyä tietoa. Datamartit ovat suunniteltu jonkin pienemmän kokonaisuuden, kuten esimerkiksi organisaation yhden osaston tai maantieteellisen alueen, tarpeisiin. (Watson & Wixom, 2007, s. 96.)

#### **2.2.4 Analytiikka ja raportointi**

Viimeinen BI-prosessin vaihe, analysointi ja raportointi, on loppukäyttäjän kannalta merkityksellisin. Tässä kerroksessa määritellään ne välineet ja menetelmät, joiden avulla loppukäyttäjät pääsevät informaatioon käsiksi. (Hovi ym., 2009, s. 86.)

Chaudhurin ym. (2011, s. 90) mukaan tietovarastopalvelimia täydentävät erilaiset keskitason palvelimet, jotka tarjoavat eri toiminnallisuuksia raportoinnin tarpeisiin. Keskeisimpänä mainitaan OLAP (online analytic processing) -työkalut, jotka mahdollistavat loppukäyttäjille moniulotteisen näkymän dataan. OLAP mahdollistaa esimerkiksi tiedon suodatuksen, koostamisen ja sen tarkastelemisen eri tarkkuustasoilla (Chaudhurin ym., 2011, s. 90.) OLAP-ratkaisujen rakennetta kuvataan usein kuutioina, joissa tietoa voidaan tarkastella useista eri ulottuvuuksista. Esimerkiksi myynnin määrää voidaan tarkastella monista näkökulmista liittämällä siihen eri ulottuvuuksia, kuten aika, tuote ja alue (ks. kuvio 2). OLAP -ratkaisuiden keskeinen etu verrattuna perinteisiin tapahtumankäsittelymenetelmiin (OLTP) on mahdollisuus päästä käsittelemään tietoa nopeasti, ilman erillisiä kyselyjä. (Hovi ym., 2009, s. 91-92.)



KUVIO 2. OLAP-kuutio (Chaudhuri ym., 2011, s. 92)

Chaudhuri ym. (2011, s. 90) mainitsevat muista tiedon analysointimenetelmistä esimerkiksi web-analytiikan, jonka avulla voidaan tarkastella kuluttajien käyttäytymistä yrityksen verkkosivuilla. Tekstianalytiikalla puolestaan voidaan käsitellä ja analysoida laajoja määriä tekstimuotoista tietoa, esimerkiksi asiakaskyselyitä. Lisäksi organisaatioiden sisäisten hakukoneiden avulla voidaan etsiä tietoa kaikesta tietovarastossa olevasta tiedosta. Voidaan esimerkiksi löytää kaikki tiettyyn asiakkaaseen liittyvät sähköpostit, dokumentit, puhelut ja ostot. (Chaudhurin ym., 2011, s. 90.)

Lisäksi osana BI-ratkaisua saattaa olla käytössä tiedonlouhintatyökaluja, joiden avulla voidaan tehdä esimerkiksi OLAP-työkaluihin verrattuna syvällisempiä analyyseja datasta ja luoda ennustemalleja (Chaudhurin ym., 2011, s. 90). Hovin ym. (2009, s. 98-99) mukaan tiedonlouhinnan avulla pyritään löytämään tietomassasta erilaisia korrelaatioita ja lainalaisuuksia, joista on hyötyä liiketoiminnan kannalta. Voidaan esimerkiksi tarkastella, ostetaanko tiettyjä tuotteita usein samanaikaisesti ja näin tehdä muutoksia esimerkiksi myymälän hyllyjärjestykseen.

### 3 BUSINESS INTELLIGENCEN MERKITYS YRITYSTEN PÄÄTÖKSENTEOSSA

Business intelligencellä on keskeinen rooli ajantasaisen informaation tuottamisessa päätöksentekijöille organisaatioiden eri tasoilla (Hannula & Pirttimäki, 2003, s. 593). Tässä luvussa pohjustetaan aihetta avaamalla päätöksentekoprosessin teoriaa, käsittelemällä päätöksentekoa tukevien järjestelmien historiaa ja niiden ominaispiirteitä. Lisäksi avataan business intelligence -prosessia ja käydään tarkemmin läpi, miten BI-työkalujen avulla voidaan tukea päätöksentekoprosessia ja sen eri vaiheita.

#### 3.1 Päätöksentekoprosessi

Päätöksenteko on prosessi, jossa valitaan jokin vaihtoehto kahden tai useamman vaihtoehdon väliltä, tarkoituksena saavuttaa yksi tai useampi tavoite (Turban, Sharda & Delen, 2010, s. 41).

Päätöksentekoa tarkastellessa keskitytään usein joko päätöksentekoprosessiin tai itse päätökseen (Harrison, 1996, s. 46). Tässä tutkielmassa keskitytään enimmäkseen päätöksentekoprosessin, mutta tästä huolimatta on hyvä avata myös käsitettä päätös. Kyseiselle käsitteelle löytyy kirjallisuudesta useita eri määritelmiä. Esimerkiksi Harrison (1996, s. 46) käyttää artikkelissaan itsensä vuonna 1995 julkaisemaansa määritelmää. Sen mukaan päätös on hetki vaihtoehtojen arvioimisprosessissa, jolloin päätöksentekijä kokee tietyn vaihtoehdon täyttävän halutut tavoitteet parhaiten ja valitsee kyseisen vaihtoehdon (Harrison, 1995, s. 4).

Päätöksentekoprosessia tarkastellessa esiin tulevat erilaiset päätöksentekoprosessimallit. Yksi tunnetuimmista päätöksentekoprosessimalleista on Simonin vuonna 1960 julkaisema malli. Simonin (1960, s. 1) mukaan päätöksentekoprosessi koostuu kolmesta päävaiheesta: päätöksentekotilaisuuksien löytäminen, mahdollisten toimintatapojen kartoittaminen ja lopuksi toimintatavan valinta eri mahdollisuuksien joukosta. Simon (1960, s. 2) nimeää nämä kolme

vaihetta tiedusteluksi (intelligence), suunnitteluksi (design) ja valinnaksi (choice) (ks. kuvio 3). Myöhemmin Simon lisäsi vielä mallinsa viimeiseksi vaiheeksi toimeenpanon (implementation) (Turban ym., 2010, s. 45).

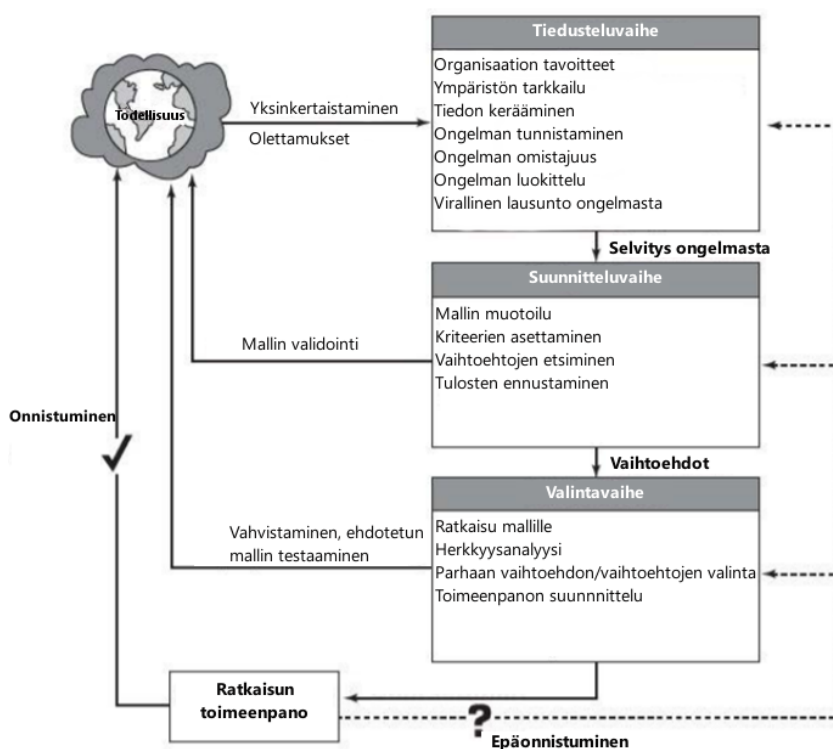
Turban ym. (2010) käsittelevät kirjassaan "Decision Support and Business Intelligence Systems" Simonin päätöksentekoprosessimallin eri vaihteita. Turban ym. (2010, s. 42) näkevät ongelmaratkaisun ja päätöksenteon synonyymeina, joten myös tässä tutkielmassa kyseisillä termeillä tarkoitetaan samaa asiaa.

Turbanin ym. (2010, s. 48-49) mukaan tiedusteluvaihe alkaa ongelman, tai joissain tapauksissa mahdollisuuden tunnistamisella. Ongelma voidaan havaita peilaamalla mahdollista epäkohtaa organisaation tavoitteisiin kyseisellä alueella. Myös ihmisen tyytymättömyys nykytilaan on merkki ongelmasta. Tämänkaltaiset havainnot luovat pohjan mahdollisen ongelman tarkemmalle tutkimiselle. Päätöksentekijän tehtävänä on selvittää, onko ongelma todellinen, mikä on ongelman alkuperäinen syy, miten laaja se on ja mitä seurauksia se aiheuttaa. Tämän jälkeen ongelma tulisi luokitella, pilkkoa osaongelmiin ja tutkia kuka on vastuussa ongelmasta.

Turbanin ym. (2010, s. 50) mukaan suunnitteluvaiheessa etsitään ja kehitetään eri ratkaisuvaihtoehtoja ongelmalle. Aluksi valitaan periaatteet, jonka mukaisia valittavan ratkaisun täytyy olla, esimerkiksi voidaan päättää, että ratkaisu ei saa olla liian riskipitoinen. Eri vaihtoehtoja analysoidaan ja pohditaan niiden käyttökelpoisuutta ongelman ratkaisemisen kannalta. On olemassa useita tapoja, joilla ongelmaan voidaan etsiä ratkaisua. Normatiivisissa malleissa päätöksentekijän tulisi käydä kaikki eri vaihtoehdot läpi, arvioida niiden vaikutuksia ja pystyä perustellusti valitsemaan niistä paras. Tätä voidaan kutsua myös optimoinniksi. Osittaisoptimointi (suboptimization) eroaa optimoinnista siten, että eri ratkaisujen vaikutuksia ei tutkita yhtä laajasti, vaan keskitytään vaikutuksiin pienemmällä alueella. (Turban ym., 2010, s. 51-54)

Toinen yleinen tapa pohtia eri ratkaisuvaihtoehtoja on luoda kuvaavia malleja (descriptive model). Kuvaavissa malleissa asiat esitetään miten ne ovat nyt, tai miten niiden uskotaan olevan tulevaisuudessa. Simulointi on ehkä tunnetuin esimerkki kuvaavista malleista. Toinen yleisesti käytetty kuvaaviin malleihin perustuva ratkaisumalli on kerronta. Tällä tarkoitetaan tekstiä, jossa avataan päätöksentekotilannetta. Tällä tavoin voidaan ymmärtää ongelma paremmin ja löytää ongelman keskeisimmät näkökulmat. (Turban ym., 2010, s. 51-55.)

Valintavaiheessa tehdään itse päätös valittavasta vaihtoehdosta, johon halutaan sitoutua. Lopuksi valittu ratkaisu toimeenpannaan. (Turban ym., 2010, s. 58-59.)



KUVIO 3. Simonin malli päätöksentekoprosessista (Turban ym. 2010, s. 12)

Päätöksentekoon vaikuttaa oleellisesti myös se, miten monimutkaisesta ongelmasta on kyse. Simon (1960, s. 5-6) jakaa päätökset kahteen eri kategoriaan: ohjelmoituihin (programmed) ja ei-ohjelmoituihin (non-programmed). Ohjelmoiduilla päätöksillä tarkoitetaan toistuvia ja rutiininomaisia toimintatapoja, joilla ongelmia ratkaistaan. Ohjelmoidun päätöksenteon mahdollistaa saman ongelman toistuvuus, jolloin ongelman ratkaisuun on mahdollista kehittää toimiva ratkaisu. Esimerkiksi tavaroiden tilaus varastoon voi olla ohjelmoitu päätös.

Ei-ohjelmoidut päätökset ovat puolestaan uusia ja jäsentymättömiä. Johtuen siitä, että ongelmaa ei ole esiintynyt aikaisemmin, siihen ei ole myöskään tiedossa varmaa ratkaisutapaa. Tämänkaltaisten ongelmien ratkaisu vaatii siten enemmän työtä ja mahdollisesti myös luovuutta. (Simon, 1960, s. 6, 8.)

Turban ym. (2010, s. 47) muistuttavat, että on olemassa myös monia muita päätöksentekomalleja. He mainitsevat esimerkiksi Kepner-Tregoe-mallin, jota hyödynnetään monissa yrityksissä. Kyseinen malli koostuu neljästä eri vaiheesta; tilannearvio, ongelman analysointi, päätöksen analysointi ja tulevien ongelmien sekä mahdollisuuksien arviointi (Kepner & Tregoe, 1997, s. 13-15). Monet vaihtoehtoiset päätöksentekomallit, mukaan lukien Kepner-Tregoe-malli perustuvat kuitenkin pitkälti Simonin kehittämään malliin (Turban, 2010, s. 47).



### 3.2 Päätöksentekoa tukevat järjestelmät ja niiden kehitys

Ennen tietokoneiden yleistymistä useat johtajat ajattelivat, että onnistuneiden päätösten tekeminen oli pitkälti riippuvainen päätöksentekijän kokemuksesta ja lahjakkuudesta. Ajateltiin, että samoja ongelmia voidaan ratkaista onnistuneesti useilla eri yksilöllisillä tavoilla. Päätöksenteossa korostui erehdyksen kautta oppiminen, intuitio ja luovuus, eikä niinkään laskennalliset menetelmät. (Turban ym., 2010, s. 7.)

Usean vuosikymmen aikana, 1950-luvulta lähtien, tietojärjestelmien avulla haluttiin lähinnä automatisoida liiketoimintaprosesseja, eikä niinkään keskittyä päätöksenteon tukemiseen. 1970-luvulla alkoi kehittyä ajatus, jonka mukaan paremman informaation avulla olisi mahdollista tehdä parempia päätöksiä (Davenport, 2012, s. 1.) Samalla vuosikymmenellä johdon informaatiojärjestelmät alkoivat yleistyä. Kyseiset järjestelmät tarjosivat johdolle pääsyn liiketoiminnan kannalta tärkeään tietoon, mutta olivat vielä hankalakäyttöisiä. 1980-luvulla henkilökohtaisten tietokoneiden yleistyessä ja käyttöliittymien parantumisessa, myös johdon päätöksentekoa tukevat työkalut kehittyivät. Syntyi käsite päätöksentekoa tukevat järjestelmät (decision support system). (Vercellis, 2009, s. 35-36.)

Päätöksentekoa tukevalla järjestelmällä tarkoitetaan tiedon ja matemaattiset mallit yhdistävää tietokonepohjaista sovellusta, jonka auttaa johtoa ratkaisemaan monimutkaisia ongelmia, liittyen organisaation toimintaan (Vercellis, 2009, s. 21). Turban ym. (2010, s. 75) muistuttavat, että päätöksentekoa tukevilla järjestelmillä ei ole tarkoitus korvata ihmistä ja sen arviointikykyä, vaan tavoitteena on lisätä ihmisen kyvykkyyksiä päätöksenteossa.

On olemassa useita eri tyyppisiä päätöksentekoa tukevia järjestelmiä ja monenlaisia näkemyksiä niiden luokittelusta. Power (2002, s. 23) luokittelee järjestelmät viiteen eri kategoriaan: tietokeskeisiin (data driven), dokumentti-keskeisiin (document driven), tietämyskeskeisiin (knowledge driven), mallikeskeisiin (model driven) ja kommunikaatiokeskeisiin järjestelmiin (communications driven). Monissa päätöksentekoa tukevissa järjestelmissä kuitenkin yhdistyy useita edellä mainittuja järjestelmiä.

Vuonna 1989 Gartnerin analyytikko Howard Dresner kehitti business intelligence -termin, jolla alettiin viittaamaan kaikkiin päätöksentekoa tukeviin järjestelmiin (Watson, 2009, s. 491). Turbanin ym. (2010, s. 78) mukaan kyseiset termit eivät kuitenkaan ole täysin synonyymeja keskenään, vaikka niitä usein synonyymeina käytetäänkin. Päätöksentekoa tukevat järjestelmät ovat usein rakennettu ratkaisemaan jokin tietty ongelma ja ne hyödyntävät omaa tietokantaansa. Business intelligence -järjestelmät puolestaan keskittyvät raportointiin ja ongelmien tunnistamiseen ja tieto on peräisin tietovarastosta. (Turban ym., 2010, s. 78.) Power (2007) puolestaan näkee business intelligence -järjestelmät tietämyskeskeisinä päätöksentekoa tukevinä järjestelminä.

### 3.3 Business intelligence -prosessi

Business intelligence -prosessissa on kyse systemaattisesta liiketoimintatiedon keräämisestä, analysoimisesta, jakamisesta ja hyödyntämisestä (Laihonen ym., 2013, s. 45). BI-prosessin voidaan myös sanoa olevan tiedon jalostamista tietämykseksi ja älykkyydeksi päätöksentekijöiden käyttöön (Pirttimäki, 2007, s. 73). Tämä prosessi vaikuttaa keskeisesti siihen, miten hyvin BI tukee päätöksentekoa ja millaisia liiketoiminnallisia hyötyjä voidaan saavuttaa. Tästä syystä on relevanttia avata business intelligenceä myös prosessinäkökulmasta ja tuoda esille, mitkä eri tekijät vaikuttavat prosessin onnistumiseen ja siten päätöksenteon laatuun.

BI-prosessista on esitetty monia erilaisia malleja. Pirttimäen (2007, s. 72) mukaan Pirttimäki ja Hannula (2004, s. 259-260) näkevät useat eri mallit pääpiirteittäin hyvin samantyyppisinä. Eroja on lähinnä eri vaiheiden määrässä, prosessin rakenteessa, informaation lähteissä ja tiedon keräämisen, tallentamisen sekä analysoinnin tavoissa. Tässä kappaleessa otetaan tarkasteluun Pirttimäen (2007, s. 74) malli BI-prosessista. Laihosen ym. (2012, s. 46) malli BI-prosessista on myös hyvin samankaltainen, joten heidän näkemyksiään otetaan myös esille. Pirttimäen (2007) mallin vaiheet ovat seuraavat:

1. Tietotarpeiden määrittely
2. Tiedon kerääminen
3. Tiedon prosessointi
4. Tiedon jakaminen
5. Tiedon käyttö

BI-prosessin ensimmäinen vaihe, tietotarpeiden määrittely, on erittäin kriittinen koko prosessin onnistumisen kannalta. Tässä vaiheessa määritellään keskeisimmät aihealueet, ongelmat tai trendit, joista päätöksentekijät tarvitsevat tietoa. (Pirttimäki, 2007, s. 75.) Laihosen ym. (2013, s. 47) mukaan on olennaista myös määritellä, milloin ja missä muodossa tietoa tarvitaan. Tarkalla tietotarpeiden määrittelyllä voidaan välttyä liialliselta ja vääränlaiselta tiedon keräämiseltä, josta voi olla haittaa päätöksenteossa. Nykyaikaisesta voimakkaasti muuttuvasta liiketoimintaympäristöstä johtuen tietotarpeet saattavat muuttua nopeaankin tahtiin, joten niitä saatetaan joutua tarkentamaan tai mahdollisesti muuttamaan kesken BI-prosessin.

Toisessa vaiheessa tietotarpeita vastaavaa tietoa kerätään. Tieto voi olla peräisin joko sisäisistä tai ulkoisista lähteistä ja se voi olla muodoltaan sekä laadullista että määrällistä. Ulkoisen ympäristön ymmärtämiseksi on tärkeää, että ulkoiset lähteistä kerätyt tiedot ovat huolellisesti jäsenneiltyjä. Lisäksi ulkoisen tiedon yhdistäminen organisaation työntekijöiden tietotaidon kanssa on keskeistä prosessin onnistumisen kannalta. Työntekijöiden tietotaidolla ja kokemuksilla on merkittävä rooli siihen, miten hyödyllistä tietoa organisaation ulkopuolelta kerätään. (Pirttimäki, 2007, s. 75.) Laihonen ym. (2013, s. 47-48) mainitsevat myös tietolähteiden luotettavuuden ja tietojen keräämisen eettisyyden

tärkeyden. Lisäksi he ottavat esille tiedon hankinnan kustannustehokkuuden merkityksen.

Kolmannessa vaiheessa kerättyä tietoa arvioidaan, analysoidaan ja prosessoidaan eri työkalujen ja metodien avulla. (Pirttimäki, 2007, s. 75). Laihosen ym. (2012, s. 48) mukaan tietoa prosessoimalla ja analysoimalla sille luodaan merkitys organisaation kontekstissa. On huomioitavaa, että prosessoitu tieto ei tallennu ainoastaan organisaation tietojärjestelmiin, vaan myös aineettomaksi pääomaksi tietoa käyttäviin ja sitä prosessoiviin ihmisiin. Ihmisten rooli on myös tärkeä tiedon analysoinnissa. Teknologian tueksi tarvitaan ihmisen kykyä arvioida informaation merkitystä ja tehdä johtopäätöksiä. Erityisesti kun kyseessä on laadullinen informaatio, ihmisen rooli korostuu. Tiedon prosessoinnin lopputuloksena syntyy erilaisia tietotuotteita, kuten raportteja ja monenlaisia analyyseja, joita voidaan käyttää päätöksenteon tukena. (Laihonen ym. 2012, s. 48.) Tiedon prosessointivaihe on erittäin kriittinen koko prosessin onnistumisen kannalta. Tiedon prosessoinnin tuloksilla saattaa olla suuri vaikutus organisaation kilpailukykyyn ja siihen, miten laadukkaita päätöksiä tehdään. (Pirttimäki, 2007, s. 75.)

Neljännessä vaiheessa informaatio jaetaan sitä tarvitseville päätöksentekijöille eri kanavia pitkin, esimerkiksi raporttien, uutiskirjeiden, kokousten tai organisaation sisäisten järjestelmien avulla. Informaation oikea-aikaisuus ja sen oikea muoto ovat keskeisessä asemassa, jotta laadukkaita päätöksiä voidaan tehdä. (Pirttimäki, 2007, s. 75.) Laihonen ym. (2012, s. 48-49) mainitsevat myös epävirallisten keskustelujen tärkeyden tiedon välityksessä.

Viides ja viimeinen vaihe on tiedon käyttö ja hyödyntäminen. Tässä vaiheessa tulee esille prosessista saatava hyöty ja sen arvo organisaatiolle. Lisäksi mitataan, miten prosessin edelliset vaiheet ovat onnistuneet. Mikäli edellisissä vaiheissa on epäonnistuttu, se näkyy väistämättä ongelmina myös viimeisessä vaiheessa. Tästä syystä palaute eri toimijoiden ja vaiheiden välillä on ensiarvoisen tärkeää, jotta jatkossa ei tehdä samoja virheitä.

### **3.4 Miten BI-työkalut tukevat päätöksentekoa?**

Business intelligenen keskeisin tavoite on tukea päätöksentekoa tuottamalla päätöksentekijöille heidän tarvitsemaansa informaatiota oikeaan aikaan ja oikeassa muodossa (Hovi ym., 2009, s. 80). Tässä kappaleessa käsitellään, miten BI tukee päätöksentekoprosessin eri vaiheita. Lisäksi käsitellään BI:n merkitystä päätöksenteossa eri organisaation tasoilla ja sen prosesseissa.

Turban ym. (2010, s. 59-63) käsittelevät, millä tavoin erilaiset päätöksentekoa tukevat järjestelmät tukevat Simonin päätöksentekoprosessimallin eri vaiheita. He ottavat esille myös joitain välineitä, mitä ei suoranaisesti voida pitää BI-työkaluina, joten niitä ei oteta huomioon tässä kappaleessa.

Tiedusteluvaiheessa BI-työkaluilla on keskeinen rooli löytää ja tunnistaa sekä liiketoiminnallisia mahdollisuuksia että uhkia. Erilaiset mittarit ja muut työkalut, joilla monitoroidaan jatkuvasti tietovarastossa olevaa tietoa, voivat

mahdollistaa jo aikaisessa vaiheessa ongelmien tai mahdollisuuksien havaitsemisen. OLAP-työkalujen avulla voidaan tunnistaa riippuvuussuhteita eri tekijöiden välillä ja tällä tavoin havaita ongelmia ja mahdollisuuksia. Myös raportointityökaluja voidaan hyödyntää tiedusteluvaiheessa. On mahdollista suunnitella esimerkiksi peruseraportit niin, että niissä tulee esille erot tavoitetilan ja nykytilan välillä, jolloin ongelmia on helpompi havaita. Lisäksi "ad hoc" -raportit, joilla tarkoitetaan ei-rutiininomaisia, tiettyyn tietotarpeeseen vastaavia raportteja, voivat olla hyödyksi ongelmien tunnistamisessa. (Turban ym., 2010, s. 60.)

Suunnitteluvaiheessa tunnistetaan ja arvioidaan ongelmalle eri ratkaisuvaihtoehtoja. Business intelligenen mahdollisuus tukea tätä vaihetta riippuu osittain ongelman monimutkaisuudesta. Yksinkertaisten ongelmien ratkaisuun voidaan luoda suhteellisen helposti vaihtoehtoisia ratkaisuja hyödyntäen erilaisia ennustemalleja. Monimutkaisemmissa ongelmassa ihmisen rooli korostuu, mutta esimerkiksi OLAP- tai tiedonlouhintatyökaluja hyödyntämällä voidaan tunnistaa erilaisia riippuvuussuhteita, joita voidaan hyödyntää ratkaisumallien kehittämisessä. Valintavaiheessa teknologiaa voidaan hyödyntää parhaan vaihtoehdon arvioimisessa, hyödyntäen erilaisia ennusteita ja analyyseja. (Turban ym., 2010, s. 60-62.)

Päätöksen toimeenpanovaiheessa BI-työkalujen avulla voidaan arvioida, millaisia vaikutuksia tehdystä päätöksestä on aiheutunut. Erilaisten raporttien avulla on esimerkiksi mahdollista saada selville, onko päätöksen avulla päästy ennalta määriteltyihin taloudellisiin tavoitteisiin. (Turban ym., 2010, s. 62.)

Business intelligenceä voi tarkastella myös muista näkökulmista päätöksenteon tukemisen kontekstissa. Williams ja Williams (2006, s. 145) näkevät business intelligenen liiketoimintainformaationa ja analyyseina, joiden avulla tuetaan päätöksentekoa liittyen prosesseihin, joilla on vaikutusta yrityksen voittoon.

Williamsin ja Williamsin (2006, s. 146) mukaan liiketoimintapäätökset voidaan jakaa strategisiin, taktisiin ja operatiivisiin päätöksiin. Strategiset päätökset ovat merkitykseltään suurimpia, vaikuttavat laajaan alueeseen ja niillä on usein pitkä aikajänne. Taktisia päätöksiä tehdään nopeammassa tahdissa ja niiden vaikutusalue on usein yhden osaston tai yksikön laajuinen. Operatiivisia päätöksiä puolestaan tehdään lähes päivittäin ja niiden merkitys on edellä mainittuja pienempi. (Williams & Williams, 2006, s. 146.) Whiten (2006, s. 1) mukaan on joitain keskeisiä eroja, miten business intelligenceä hyödynnetään organisaation eri tasoilla. Strategisella ja taktisella tasolla korostuvat historiallinen data ja siihen perustuvat erilaiset yhteenvedot, raportit ja mittarit. Operatiivisella tasolla puolestaan hyödynnetään BI-järjestelmien tarjoamia reaaliaikaisempia mittareita ja raportteja. (White, 2006, s. 1.)

Business intelligenen merkitystä päätöksenteossa voidaan tarkastella eritasoisten prosessien näkökulmasta. Williams ja Williams (2006, s. 148-165) jakavat prosessit kolmeen eri luokkaan: johtamisprosesseihin, tuloja luoviin prosesseihin ja operatiivisiin prosesseihin. He käsittelevät, miten BI:n avulla voidaan parantaa kyseisiä prosesseja.

Johtamisprosessit ovat lähes jokaisen liiketoiminnan ydin. Kyseisten prosessien keskiössä ovat päätökset, joiden tarkkuutta business intelligence voi parantaa. Johtamisprosesseissa erityisesti suunnittelu ja ennustaminen ovat tärkeitä alueita, joissa BI:stä on hyötyä. Tulevaisuuden suunnittelu perustuu aina tietoon, mitä on tapahtunut menneisyydessä. Esimerkiksi tuotannon suunnittelu perustuu pitkälti aikaisempaan myyntiin. BI mahdollistaa tarkan tiedon aikaisemmasta myynnistä ja luokittelun esimerkiksi tuotteen, tuoteperheen, ajan, paikan, asiakkaan tai valmistajan perusteella. Kun yhdistetään BI:n kyky tehdä ennusteita sekä laajat historiatiedot, mahdollistaa se organisaation johdolle kyvyn suunnitella tuotantoa optimaalisella tavalla. Myös budjetoinnissa business intelligencestä on johdolle hyötyä. BI:n tarjoamat tarkat tiedot organisaation aikaisemmista kuluista ja tuloista yhdistettynä niihin perustuviin ennusteisiin, johdolla on helpompi tehtävä rakentaa budjettia. Lisäksi keskeisiä osia johtamisprosesseissa ovat suorituskyvyn johtaminen (performance management), laadunhallinta ja prosessien kehittäminen. Business intelligencen avulla johto pystyy ymmärtämään organisaation nykytilaa ja miten hyvin se saavuttaa asetetut tavoitteet, liittyen esimerkiksi kustannuksiin tai laatuun. (Williams & Williams, 2006, s. 150-152.)

Tuloja luovilla prosesseilla tarkoitetaan käytännössä myyntiä tukevia prosesseja. Esimerkkejä niistä ovat markkinointianalyysit, asiakkaiden segmentointi, mainonta sekä asiakassuhteiden, myyntihenkilöstön ja jakelukanavien hallinta. Business intelligencen hyödyt liittyen näihin prosesseihin liittyvät lähes aina tarkoin määriteltyyn ja yksityiskohtaiseen tietoon asiakkaista, jota voidaan hyödyntää eri tavoin. Esimerkki on markkinointianalyysi, jolla pyritään ymmärtämään, mihin yrityksen myynti perustuu ja mistä sen rahavirrat tulevat. Analyysien tarkoituksena on vastata esimerkiksi kysymyksiin: Kuka ostaa tuotteitamme? Milloin, mistä ja kuinka usein tuotteitamme ostetaan? Miten markkinointi vaikuttaa ostokäyttäytymiseen? Business intelligence on keskeinen apu, kun pyritään löytämään vastauksia näihin kysymyksiin ja eri tekijöiden välisiin suhteisiin. (Williams & Williams, 2006, s. 159-160.)

Viimeisenä prosessitasona mainitaan operatiiviset prosessit. Operatiivisen tason johtajat ovat kiinnostuneita erityisesti tekijöistä, kuten kustannuksista, ajasta, palvelusta, laadusta ja tehosta. Business intelligencen avulla on mahdollista saada tarkkaa tietoa edellä mainituista asioista ja saada kokonaiskuva operatiivisten toimintojen suorituskyvystä. Tällä tavoin voidaan esimerkiksi parantaa organisaation varojen hyödyntämistä, pienentää kiertoaikoja, parantaa laatua ja palvelua sekä vähentää kustannuksia. (Williams & Williams, 2006, s. 163.)

## 4 YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Tutkielman tarkoituksena oli tutkia BI-järjestelmien toimintaa ja niiden arkkitehtuuria. Toisena keskeisenä teemana oli tarkastella, millä tavoin business intelligence tukee päätöksentekoa yrityksissä ja mitä hyötyjä sillä voidaan saavuttaa. Tutkielman tutkimuskysymykset olivat seuraavat:

1. Miten business intelligence -järjestelmät toimivat?
2. Miten business intelligence tukee päätöksentekoa yrityksissä?

Tutkielman alussa todettiin, että business intelligencellä eli liiketoimintatiedonhallinnalla tarkoitetaan teknologioita, sovelluksia ja prosesseja, joiden avulla eri lähteistä kerättyä dataa varastoidaan, analysoidaan ja jaetaan käyttäjille. Keskeisimpänä tavoitteena on tarjota päätöksentekijöille heidän tarvitsemaansa informaatiota oikeassa muodossa sekä oikeaan aikaan ja tällä tavoin mahdollistaa optimaalisten päätösten tekeminen.

Ensimmäiseen tutkimuskysymykseen vastattiin hyödyntämällä Hovin ym. (2009) näkemystä BI-järjestelmien tyypillisestä arkkitehtuurista. Heidän mukaansa business intelligence -järjestelmät koostuvat karkeasti neljästä eri pääkomponentista: lähdejärjestelmästä, tiedon integroinnista, tietovarastosta ja tiedon hyödyntämisestä. Lähdejärjestelmällä tarkoitetaan usein organisaation operatiivisia järjestelmiä, mutta kerättävä tieto voi olla peräisin myös organisaation ulkopuolelta. Tiedon integrointivaiheessa eri lähteistä kerätty tieto muokataan yhdenmukaiseen muotoon ja ladataan tietovarastoon. Tietovarasto on suuri tietokanta, jonne on tallennettu eri lähteistä kerättyä tietoa pitkältä aikaväliltä, toisin kuin operatiiviset järjestelmät, joissa tietoa säilytetään vain suhteellisen lyhyen aikaa. Yhden suuren tietovaraston lisäksi organisaatiot saattavat käyttää myös pienempiä tietovarastoja, niin sanottuja datamartteja, jotka palvelevat pienemmän kohdealueen tarpeita. Viimeisenä komponenttina on tiedon hyödyntäminen, jolla tarkoitetaan eri välineitä, kuten raportteja ja käyttöliittymiä, joiden avulla käyttäjät pääsevät informaatioon käsiksi.

Ennen päätöksentekoa tukevien järjestelmien yleistymistä, päätöksenteossa korostui enemmän intuitio ja luovuus kuin faktat ja laskennalliset menetel-

mät. Nykyään tilanne on muuttunut täysin ja dataan perustuva päätöksenteko on kasvattanut valtavasti merkitystään. Tutkielman toisena tutkimuskysymyksenä oli ”Miten business intelligence tukee päätöksentekoa yrityksissä?”. Aihetta lähestyttiin määrittelemällä aluksi päätöksentekoprosessi. Yksi tunnetuimmista päätöksentekoprosessimalleista on Simonin vuonna 1961 julkaisema malli. Business intelligence voi tukea monella tapaa kyseisen mallin eri vaiheita. Tutkielmassa tuli esille, että BI:llä on erityisen merkittävä rooli ongelmien ja mahdollisuuksien tunnistamisessa. Lisäksi BI:n mahdollistamat ennustemallit ovat keskeisessä roolissa, kun pohditaan, mikä on paras ratkaisuvaihtoehto ongelmalle. Myös arvioidessa valitun ratkaisun vaikutuksia, BI:n tarjoama informaatio on tärkeässä asemassa.

Business intelligencen roolia päätöksenteossa tarkasteltiin myös organisaation eri tasojen ja prosessien näkökulmasta. Strategisella tasolla ja johtamisprosesseissa päätöksenteon tueksi tarvitaan erityisesti tietoa siitä, mitä on tapahtunut menneisyydessä. Operatiivisella tasolla puolestaan korostuvat enemmän reaaliaikaiset mittarit. Business intelligencen avulla pystytään vastaamaan molempiin tietotarpeisiin. Laajojen historia-analyysien lisäksi, jotka ovat olleet keskiössä lähes koko BI:n historian ajan, nykyään BI:n avulla on mahdollista saada myös reaaliaikaisempaa informaatiota.

On myös huomattava, että BI-prosessin suunnittelulla ja toteutuksella on olennainen merkitys siihen, miten hyvin päätöksentekoa voidaan tukea. Erityisesti tietotarpeiden määrittely on tärkeässä asemassa. Liiallisesta tai väärästä informaatiosta voi olla haittaa päätöksenteossa. Myös tiedon laadulla ja sen onnistuneella prosessoinnilla on merkitystä sille, miten BI:n tuottamaa tietoa voidaan hyödyntää päätöksenteossa. Lisäksi informaation jakaminen oikeille henkilöille, oikeaan aikaan ja oikeassa muodossa on keskeistä prosessin onnistumisen kannalta.

Johtopäätöksenä voidaan todeta, että datan määrän ja merkityksen kasvamisen sekä yhä nopeammin muuttuvan liiketoimintaympäristön myötä, business intelligencestä on tullut yhä tärkeämpi osa yritysten päätöksentekoa. BI:n hyödyntäminen ei rajoitu ainoastaan organisaatioiden ylimmille tasoille, vaan sitä käytetään nykyään myös operatiivisella tasolla. Erilaiset analyysit, raportit, mittarit ja ennusteet ovat keskeisimpiä välineitä, joiden avulla käyttäjät saavat pääsyn BI-järjestelmien keräämään ja prosessoimaan informaatioon.

Tutkielmassa ei viitattu aivan viimeisiin lähteisiin, johtuen suurimmaksi osaksi sopivien lähteiden puutteesta ja epävarmuudesta niiden luotettavuuden suhteen. Keskeisimpien lähteiden julkaisuajankohta ajoittui noin 5-10 vuoden taakse, mikä on näin nopeasti muuttuvalla alalla suhteellisen pitkä aika. Tästä johtuen tieto business intelligencen nykytilasta ja viimeisimmistä kehitysuunnista jäi tutkielmassa hieman puutteelliseksi.

On odotettavissa, että yhä voimistuvan digitalisaation myötä business intelligence kasvattaa merkitystään tulevaisuudessa. Erityisesti mobiiliteknologian kehittyminen ja yleistyminen kasvattavat datan määrää entisestään. Business intelligencen tulee vastata yhä nopeammin muuttuvan liiketoimintaympäristön myötä, entistä reaaliaikaisempiin tietotarpeisiin. Jatkotutkimusaihe voisikin

liittyä reaaliaikaiseen business intelligenceen, sille ominaisiin piirteisiin, sen hyödyntämiseen ja mahdollisiin haasteisiin.



## LÄHTEET

Chaudhuri, S., Dayal, U. & Narasayya, V. (2011). An overview of business intelligence technology. *Communications of the ACM*, 54(8), 88-98.

Davenport, Thomas H. (2012) Business Intelligence and Organizational Decisions. *Organizational Applications of Business Intelligence Management: Emerging Trends*. IGI Global, 1-12.

El-Sappagh, S. H. A., Hendawi, A. M. A. & El Bastawissy, A. H. (2011). A proposed model for data warehouse ETL processes. *Journal of King Saud University - Computer and Information Sciences*, 23(2), 91-104.

Gartner. (2017). "Gartner says worldwide business intelligence and analytics market to reach \$18.3 billion in 2017". Haettu 20.4.2018 osoitteesta <https://www.gartner.com/newsroom/id/3612617>

Golfarelli, M., Rizzi, S. & Cella, I. (2004). Beyond data warehousing: What's next in business intelligence? *Proceedings of the 7th ACM international workshop on Data*. New York USA: ACM.

Hannula, M. & Pirttimäki, V. (2003). Business intelligence empirical study on the top 50 Finnish companies. *Journal of American Academy of Business*, 2(2), 593-599.

Harrison, E. F. (1995). *The managerial decision-making process*. (4. painos). Boston, MA: Houghton Mifflin.

Harrison, E. F. (1996). A process perspective on strategic decision making. *Management decision*, 34(1), 46-53.

Hovi, A., Hervonen, H., Koistinen H. (2009). *Tietovarastot ja business intelligence*. Jyväskylä: Docendo Oy.

Inmon, W. H. (2005). *Building the data warehouse*. Indianapolis, Indiana: John Wiley & Sons.

Kepner, C. H. & Tregoe, B. B. (1997). *The new rational manager: An updated edition for a new world*. Princeton, New Jersey: Princeton Research Press.

Laihonen, H., Hannula, M., Helander, N., Ilvonen, I., Jussila, J., Kukko, M., Kärkkäinen, H., Lönnqvist, A., Myllärniemi, J., Pekkola, S., Virtanen, P.,

- Vuori, V. & Yliniemi, T. (2013). *Tietojohtaminen*. Tampere: Tampereen teknillinen yliopisto, tiedonhallinnan ja logistiikan laitos.
- Loshin, D. (2012). *Business intelligence: The savvy manager's guide*. Waltham, Massachusetts: Morgan Kaufmann. Haettu osoitteesta <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=nlebk&AN=486587&site=ehost-live>
- McAfee, A. & Brynjolfsson, E. (2012). Big data: The management revolution. *Harvard Business Review*, 90(10), 6, 68, 128.
- Negash, S. (2004). Business intelligence. *Communications of the Association for Information Systems*, 13, 177-195.
- Olszak C. M., Ziemba E. (2006). Business Intelligence Systems in the Holistic Infrastructure Development Supporting Decision-Making in Organisations. *Interdisciplinary Journal of Information, Knowledge, and Management*, 1, 47-58.
- Petrini, M. & Pozzebon, M. (2009). Managing sustainability with the support of business intelligence: Integrating socio-environmental indicators and organisational context. *The Journal of Strategic Information Systems*, 18(4), 178-191.
- Pirttimäki, V. (2007). *Business intelligence as a managerial tool in large finnish companies* (Väitöskirja). Tampere University of Technology. Haettu osoitteesta [https://tutcris.tut.fi/portal/fi/publications/business-intelligence-as-a-managerial-tool-in-large-finnish-companies\(eb02ed83-f607-4075-8d4c-686f845c790a\).html](https://tutcris.tut.fi/portal/fi/publications/business-intelligence-as-a-managerial-tool-in-large-finnish-companies(eb02ed83-f607-4075-8d4c-686f845c790a).html)
- Pirttimäki, V. & Hannula, M. (2004). Process models of business intelligence. (s. 250-260). *Proceedings of e-Business Research Forum eBRF*. Tampere University of Technology & University of Tampere.
- Power, D. J. (2002). Categorizing decision support systems: A multidimensional approach. *Decision Making Support Systems: Achievements and Challenges for the New Decade*. Hershey, USA: IGI Global
- Power, D. J. (2007). A brief history of decision support systems. Haettu 20.4.2018 osoitteesta <http://dssresources.com/history/dsshistoryv28.html>
- Shollo, A. (2013). *The role of business intelligence in organizational decision-making* (Väitöskirja). Copenhagen Business School. Haettu osoitteesta <http://www.ucipfg.com/Repositorio/MATI/MATI-10/BLOQUE-ACADEMICO/Unidad-02/lecturas/complementarias/3.pdf>

- Simon, H. A. (1960). *The new science of management decision*. New York: Harper & Brothers.
- Turban, E., Sharda, R. & Delen, D. (2010). *Decision support and business intelligence systems* (9th). Upper Saddle River, NJ, USA: Prentice Hall Press.
- Vercellis, C. (2009). *Business intelligence: Data Mining and Optimization for Decision Making*. John Wiley & Sons
- Watson, H. J. & Wixom, B. H. (2007). The current state of business intelligence. *Computer*, 40(9), 96-99.
- Watson, H. J. (2009). Tutorial: Business intelligence-past, present, and future. *Communications of the Association for Information Systems*, 25(1), 39.
- White, C. (2005). The next generation of business intelligence: Operational BI. *Information Management*, 15(5), 34.
- Williams, S. & Williams, N. (2006). *The profit impact of business intelligence*. San Francisco: Elsevier Science. Haettu osoitteesta <http://ebookcentral.proquest.com/lib/jyvaskyla-ebooks/detail.action?docID=283975>
- Wixom, B. & Watson, H. (2010). The BI-based organization. *International Journal of Business Intelligence Research (IJBIR)*, 1(1), 13-28.