

Liiketoimintatiedon hallinta ja analytiikka

– esimerkkinä energiayhtiö

Matti Vartiainen

Pro gradu -tutkielma



ITÄ-SUOMEN YLIOPISTO

Tietojenkäsittelytieteen laitos

Tietojenkäsittelytiede

Joulukuu 2014

ITÄ-SUOMEN YLIOPISTO, Luonnontieteiden ja metsätieteiden tiedekunta, Kuopio
Tietojenkäsittelytieteen laitos
Tietojenkäsittelytiede

Opiskelija, Matti Vartiainen: Liiketoimintatiedon hallinta ja analytiikka – esimerkkinä energiayhtiö
Pro gradu -tutkielma, 52 s., 2 liitettä (11 s.)
Pro gradu -tutkielman ohjaaja: FT Virpi Hotti
Joulukuu 2014

Datan hyödyntäminen yrityksen eri toiminnoissa on laajentunut lisääntyneen datan, uusien työvälineiden ja datan jalostuksen mahdollisuuksien ymmärtämisen johdosta. Alan termit ovat laajentuneet ja lisääntyneet, joten siksi on tarpeellista määritellä keskeisiä termejä ja tutkia, miten tieteellisissä artikkeleissa määritellyt termit soveltuvat käytännössä yrityksen liiketoimintaan.

Määritelmät termeille tieteellisissä artikkelissa ovat melko abstrakteja. Liiketoimintatiedon hallinnan (englanniksi Business Intelligence) määritelmässä yleinen pääajatus on datan muuntaminen päätöksenteoksi tai päätöksentekoa tukevaksi tiedoksi. Liiketoiminnan analytiikka (englanniksi Business Analytics) on nouseva termi, joka korostaa kehittyviä analytiikan menetelmiä. Liiketoimintatiedon hallinta on kattokäsite, jonka alle liiketoiminnan analytiikka suurimmissa osissa määritelmistä kuuluu.

Esimerkkiyhtiössä liiketoimintatiedon hallinnan ja liiketoiminnan analytiikan välinen raja voidaan rajata ohjelmistorajauksella ja sitä kautta menetelmärajausella, jotka kohtaavat melko hyvin tieteellisten abstraktien määritelmien kanssa. Esimerkkiyrityksen liiketoimintatiedon hallinta on melko pienimuotoista, joten esimerkiksi selvää henkilöstörajausta ei voida tehdä. Huomataan myös, että liiketoimintatiedon hallinnan ja operatiivisen toiminnan rajat hämärtyvät kun liiketoimintatiedon hallinta kehittyy ja laajenee.

Avainsanat: liiketoimintatiedon hallinta, liiketoiminnan analytiikka, liiketoimintanalytiikka, business intelligence, business analytics, kirjallisuuskatsaus

ACM-luokat (ACM Computing Classification System, 2012 version): Applied computing, Business intelligence

UNIVERSITY OF EASTERN FINLAND, Faculty of Science and Forestry, Kuopio
School of Computing
Computer Science
Student, Matti Vartiainen: Business intelligence and business analytics – Energy company as an example
Master's Thesis, 52 p., 2 appendices (11 p.)
Supervisor of the Master's Thesis: PhD Virpi Hotti
December 2014

Using data for different business action has been spread because of increased data, new tools, and understanding value of processed data. Terms of the area are spread and they are increased, so it is important to determine main terms and explore how definitions in scientific articles fit to the real enterprise business.

Definitions to the terms in scientific articles are quite abstract. Main point of business intelligence definition is transforming data to decision or knowledge that supports decision making. Business analytics term is up warding. The term emphasizes developed analytics methods. Business intelligence is an umbrella term in which business analytics term may be included most of the definitions.

At the example company line between business intelligence and business analytics can be drawn with application and that way we can define which methods include in business analytics and which in business intelligence. Abstract scientific definitions meets quite well in real business life. Business intelligence of the example company is in small scale so, for example, there cannot be exactly determined who is working with business intelligence. Also line between business intelligence and operative actions get unclear when business intelligence is expanding.

Keywords: business intelligence, business analytics, literature review

CR Categories (ACM Computing Classification System, 2012 version): Applied computing, Business intelligence

Esipuhe

Tämä tutkielma on tehty Itä-Suomen yliopiston Tietojenkäsittelytieteen laitokselle vuonna 2014.

Haluan esittää kiitokset ohjaajalleni FT Virpi Hotille tehokkaasta ja selvästä ohjauksesta. Lisäksi haluan kiittää Savon Voima Oyj:ta joustavasta työajasta tutkielman kirjoittamisen aikana sekä mahdollisuudesta kirjoittaa tutkielmaan sisältöä yrityksestä.

Kuopiossa 1.12.2014

Matti Vartiainen

Lyhenneluettelo

OLAP	Online Analytical Processing; tiedon analysointiin ja erityisesti tiedonhankkimiseen liittyvä prosessi
BA	Liiketoiminnan analytiikka
BI	Liikatoimintatiedon hallinta
DW	Tiedon varastointi
Qvd	QlikView:n oma tiedontallennusmuoto

Sisällysluettelo

1	Johdanto	1
2	Kirjallisuuskatsaus	2
2.1	Kirjallisuuskatsauksen esittely.....	2
2.2	Hakutermien määrittely ja tietokantojen valinta.....	3
2.3	Hakutulosten keräys.....	6
2.4	Määritelmien keräys	8
3	Kirjallisuuskatsauksen tulokset.....	10
3.1	Liiketoiminnan analytiikka (Business Analytics).....	10
3.2	Liiketoimintatiedon hallinta (Business Intelligence).....	14
3.3	Liiketoimintatiedon hallinnan (BI) ja liiketoiminnan analytiikan (BA) välinen suhde	18
4	Liiketoimintatiedon hallinta ja analytiikka energiayhtiössä	20
4.1	Liiketoimintatiedon hallinnan ohjelmistot ja järjestelmät	20
4.1.1	QlikView.....	21
4.1.2	IBM SPSS Modeler	23
4.1.3	Datalähteet ja palvelimet	24
4.2	HeadPower-raportointi.....	25
4.3	Kaukolämmön tehomaksun määrittelemisen mittausdatan perusteella.....	26
4.4	Ehdotuksia liiketoimintatiedon hallintaan osallistuvien rooleista	28
5	Pohdinta	31
	Viitteet	33
	Liite 1: Määritelmät matriisissa	1
	Liite 2: Hakuosoitteet.....	10

1 JOHDANTO

Datan määrä on lisääntynyt viimeisten vuosikymmenten aikana ja yritysmaailmassa on huomattu sen mahdollisuudet ja arvo liiketoiminnan parantamiseen. Liiketoimintatiedon lisääntymisen ja alan laajenemisen myötä on jouduttu kehittämään uutta termistöä tiedonkäsittelyyn ja liiketoiminnan kehittämiseen käytettävään dataan liittyen. Liiketoimintatiedon hallinnan termi on ollut yleisessä käytössä jo pidempään, mutta 2000-luvulla sen rinnalle on tullut käsite liiketoiminnan analytiikka. Tällä hetkellä molemmat termit ovat yleisessä käytössä, mutta niiden väliset erot ja rajat eivät ole selviä. Termejä on käytetty toisinaan synonyymeinä keskenään, minkä vuoksi on herännyt kysymys, tarvitaanko molempia termejä todella. Ei ole selvää, onko kyse pohjimmiltaan samasta asiasta vai onko termeillä omat erilaiset merkityksensä.

Tutkielman tavoitteena on määritellä termit liiketoimintatiedon hallinta ja liiketoiminnan analytiikka (englanniksi Business Intelligence ja Business Analytics). Tutkielma koostuu termien määrittelyyn liittyvästä kirjallisuuskatsauksesta sekä esimerkkita-pauksista, joissa pohditaan, kuinka liiketoimintatiedon hallinnan sekä analytiikan ter-mejä voidaan määritellä käytännössä. Näin määrittelyyn saadaan näkökulmaa niin teo-rian kun käytännön puolelta.

Koska liiketoimintatiedon hallinta ja analytiikka kehittyvät jatkuvasti, tavoitteena on saada selville termien tämän hetkiset määritelmät. Lisäksi termien määrittelyn yhtey-dessä saadaan mahdollisimman laajasti selville, mitä liiketoimintatiedon hallinta ja lii- ketoiminnan analytiikka sisältävät. Myös liiketoimintatiedon hallinnan ja liiketoimin- nan analytiikan termien välinen ero on epäselvä. Tutkielmassa pyritään selvittämään näiden termien ero, sillä niitä käytetään useasti yhdessä.

2 KIRJALLISUUSKATSAUS

Luvussa 2.1. kerrotaan systemaattisesta kirjallisuuskatsausmenetelmästä ja luvussa 2.2 siitä, miksi menetelmää käytetään. Luvussa 2.3 määritellään termi liiketoiminnan analytiikka eli ”Business Analytics” ja luvussa 2.4 termi liiketoimintatiedon hallinta eli ”Business Intelligence”.

2.1 Kirjallisuuskatsauksen esittely

Määrittelemisen tehdään kirjallisuuskatsauksella, joka on jaettu viiteen vaiheeseen. Menetelmä toteutetaan sovelletusti Okolin ja Schabramin julkaisun pohjalta (Okoli, Schabram, 2010). Menetelmällä saadaan tehokkaasti laaja käsitys siitä, miten termit määritellään tieteellisissä artikkeleissa. Kirjallisuuskatsaus on tässä tutkielmassa jaettu viiteen osaan.

1. Hakutermien määrittely
2. Tietokantojen valinta
3. Hakutulosten keräys
4. Määrittelyjen etsintä termille
5. Tulokset

Vaiheessa *yksi* termeille tehdään hakuja ja katsotaan, mitkä ja miten hakusanat tuottavat sopivan verran hakutuloksia. Tällöin hakutulosten määrä ja tutkittava aineisto ovat miellyttävän kokoisia. Tutkielmassa haetaan määritelmiä englanninkielisille termeille, koska aineistoa suomenkielisistä määritelmistä ei juurikaan ole. Tutkielmissa ei siis oteta kovin paljon kantaa termien suomennoksiin, jotka ovat yleensä suoria käännöksiä englanninkielisistä termeistä, sillä virallista suomennosta ei ole käytettävissä. Vaiheessa *kaksi* valitaan tietokannat, joiden tieteenalaan termi liittyy.

Vaiheessa *kolme* tehdään haut tietokannoista. Hakutuloksiksi kelpuutetaan vain ne, jotka on mahdollista päästä lukemaan Itä-Suomen Yliopiston opiskelijan käyttöoikeuksilla. Samalla hakutuloksista tutkitaan hakuosumien julkaisuajankohdan ja-kaumat, sillä näin voidaan nähdä, onko termi uusi, nouseva vai vanhentunut.

Vaiheessa *neljä* käydään hakutulokset läpi ja katsotaan, löytyykö hausta määritelmää halutulle termille ja onko tekstissä hyödyllistä tietoa tutkimuksen edistämiseksi. Termiä haetaan julkaisuista hakutyökalulla ja etsitään tällä tavoin termille määritelmää julkaisuista. Tällä menetelmällä saadaan määritelmiä haettua vaivattomammin ja useammasta julkaisusta. Jos määrittelyjen keräämisen jälkeen tulee tarvetta, ryhmitellään määritelmiä samankaltaisuuden mukaan. Termien määrittelyissä on myös huomioitava mm. julkaisun ajankohta, jonka avulla voidaan selvittää, onko termin määritelmä muuttunut ajan myötä.

Vaiheessa *viisi* pyritään pääsemään määrittelyn lopputulokseen. Tutkitaan, onko termi esimerkiksi määritelty kaikissa hakutuloksissa samalla tavoin, voidaanko joitakin määritelmiä pitää parempana ja onko julkaisuajankohdalla vaikutusta määrittelyyn. Jos tärkeitä määrittelyjä löytyy jostain muualta, esimerkiksi hakutulosten lähteistä, voidaan niitä ottaa mukaan määrittelyyn tässä vaiheessa. Vaiheessa viisi voidaan myös pohtia, onko tarvetta määritellä jokin toinen termi samalla tavoin, jos termi ei esimerkiksi tarkoita sitä, mitä aluksi oletettiin.

2.2 Hakutermien määrittely ja tietokantojen valinta

Varsinaisiksi määriteltäviksi termeiksi valittiin englanninkieliset termit ”Business Analytics” ja ”Business Intelligence”, jotka vaikuttavat yleisiltä yläkäsitteiltä ja joita helposti käytetään yhdessä lyhenteellä ”BI/BA”. Tässä tutkielmassa ”Business Intelligence” termi on suomennettu termiksi *liiketoimintatiedon hallinta*¹. ”Business Analytics” on suomennettu *liiketoiminnan analytiikaksi*². Toinen vaihtoehto suomennokselle olisi liiketoiminta-analytiikka³. Business Analytics termille ei löydy vakiintunutta suomennosta.

Oletuksena on, että liiketoimintatiedon hallinta ja liiketoiminnan analytiikka -termit käsittävät nykyaikaisen liiketoiminnan päätökseen tarvittavan tiedonhallinnan, datan

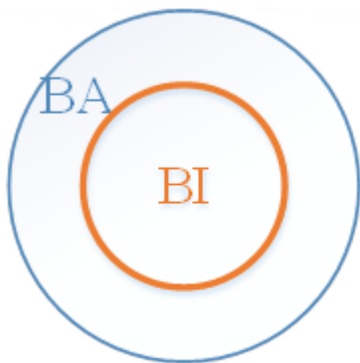
¹ http://fi.wikipedia.org/wiki/Business_intelligence

² <http://www-03.ibm.com/software/products/fi/category/business-analytics>

³ <http://www.microsoft.com/fi-fi/server-cloud/audience/business-analytics.aspx>

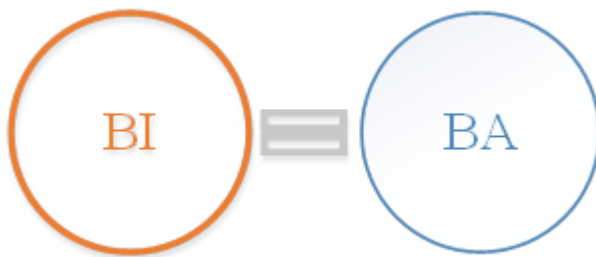
varastoinnista raportointiin. Suurin epäselvyys on termien välinen suhde eli se, voitaisiinko esimerkiksi termin ”BI/BA” sijaan käyttää pelkästään termiä liiketoimintatiedon hallinta tai liiketoiminnan analytiikka.

Vaihtoehtoja termien väliselle suhteelle on ainakin neljä. Nämä vaihtoehdot ovat hypoteeseja, joita kirjallisuuskatsauksessa tutkitaan. Ensimmäinen vaihtoehto termien väliselle suhteelle on, että liiketoiminnan analytiikka on uudempi, kehittyneempi ja laajempi versio liiketoimintatiedon hallinnasta (Kuva 1).



Kuva 1. BA on uudempi, kehittyneempi ja laajempi versio BI:sta.

Toinen vaihtoehto termien väliselle suhteelle on, että termit ovat keskenään synonyymejä ja tarkoittavat samaa asiaa (Kuva 2).



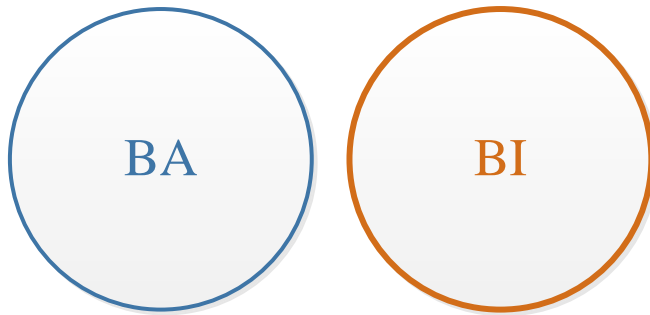
Kuva 2. BA ja BI ovat synonyymeja keskenään.

Kolmas mahdollinen vaihtoehto on, että liiketoiminnan analytiikka sisältyy liiketoimintatiedon hallintaan pienempänä osana kokonaisuutta (Kuva 3).



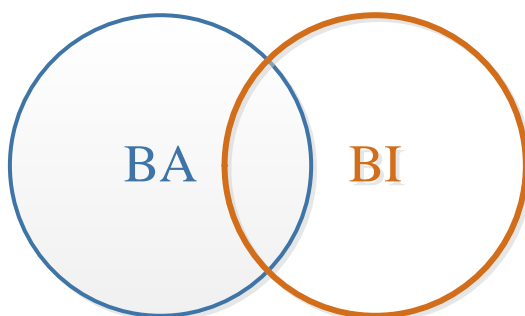
Kuva 3. BA osana BI:tä.

Neljäs vaihtoehto termien väliselle suhteelle on, että liiketoimintatiedon hallinta ja liiketoiminnan analytiikka ovat täysin erillisiä toisistaan riippumattomia asioita (Kuva 4).



Kuva 4. Termit erillisiä.

Viides vaihtoehto termien väliselle suhteelle on, että liiketoimintatiedon hallinta ja liiketoiminnan analytiikka ovat osittain päällekkäisiä termejä, joilla on omat erityispiirteensä ja suuntautumisensa.



Kuva 5. Termit osittain päällekkäisiä.

Haku tehtiin otsikkohakuna muodossa ”business analytics” sekä ”business intelligence”. Hakua rajattiin julkaisuvuoden perusteella. Hakuun otettiin mukaan vain 2000-luvulla julkaistut julkaisut, koska tavoitteena on löytää nykyaikaiset määritelmät

kehittyvän alan termeille. Varsinkin liiketoiminnan analytiikka vaikuttaa uudelta termiltä, ja tätä vanhempia artikkeleita ei oikeastaan löytynyt tällä hakutermillä. Koska liiketoimintatiedon hallinnan hakuosumia näytti tulevan liian paljon käsiteltäväksi, valittiin tarkasteluun vain 2010-luvulla julkaistut julkaisut. Tällöin ajan vaikutusta määritelmän kehitykselle ei juurikaan voida tehdä ellei artikkeleissa tästä kerrota.

Lähdetietokannoiksi molemmille termeille valittiin samat tietokannat. Tietokantojen valitsemiseen käytettiin tieteellisten artikkeleiden Google Scholar -hakua, josta valittiin ensimmäiset kuusi tietokantaa, jotka termien haulla tulivat (ei yliopistojen omia tietokantoja) ja joihin Itä-Suomen yliopiston opiskelijalisenssillä pääsee käsiksi. Lisäksi mukaan otettiin Emerald-tietokanta.

2.3 Hakutulosten keräys

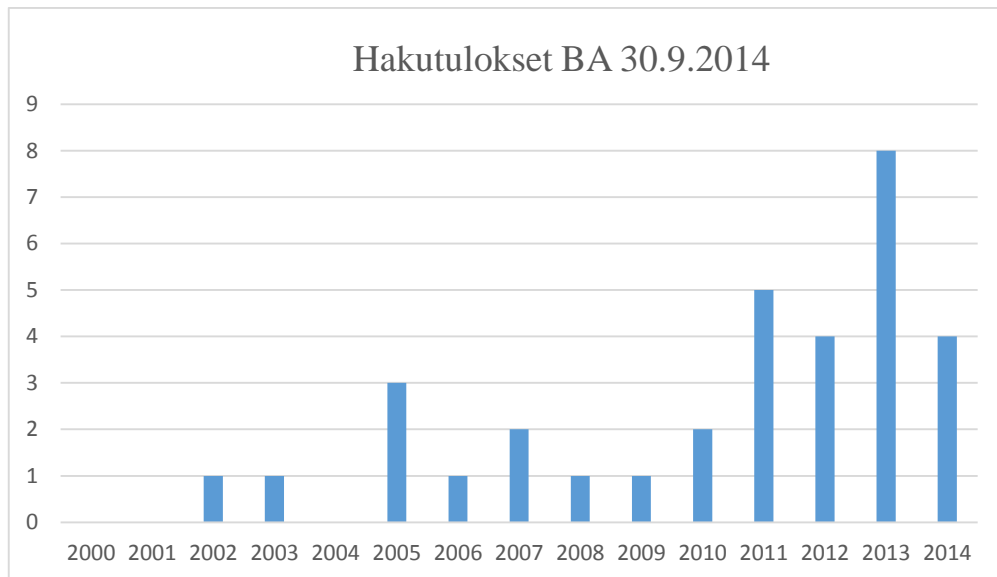
Hakutulokset on järjestetty taulukkoon tietokannoittain (Taulukko 1). Hakutulosten vuosijakaumaa on havainnollistettu kuvaajissa 1 ja 2. Hakutulosesumia liiketoiminnan analytiikalle löytyi otsikkohaulla 33 kappaletta ja liiketoimintatiedon hallinnalle 325 kappaletta. Hakuosoitteet ovat nähtävillä tutkielman liitteessä (Liite 2). Osumiksi on laskettu englannin kieliset artikkelit, joita on mahdollisuus päästä lukemaan kokonaan Itä-Suomen yliopiston opiskelija oikeuksilla.

Hakutuloksia liiketoimintatiedon hallinnalle löytyi paljon verrattuna liiketoiminnan analytiikkaan, vaikka aikaväli liiketoimintatiedon hallinnan haulle oli 2010–2014 ja liiketoiminnan analytiikalle 2000–2014. Tämä voi tarkoittaa, että termi on yleisempi tai että termi on korkeampi kattotermi.

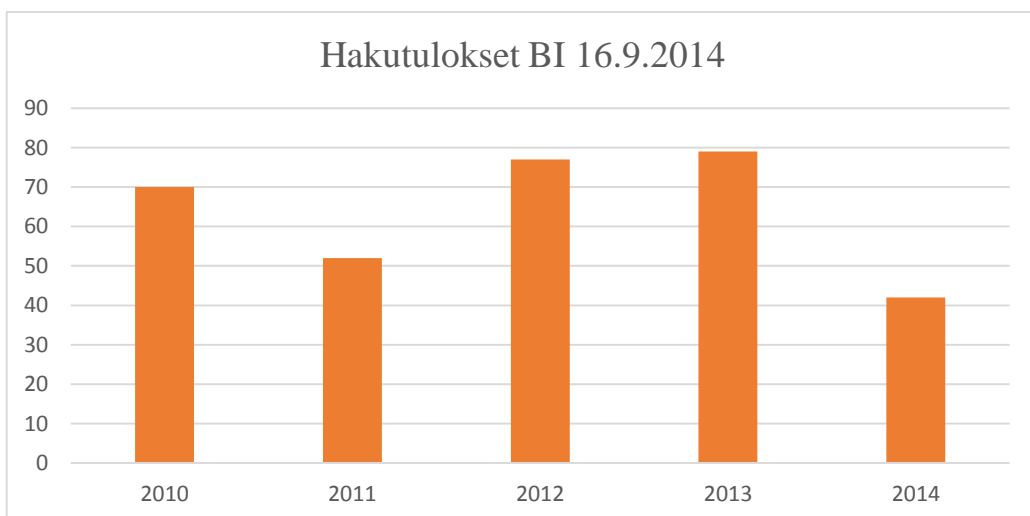
Liiketoiminnan analytiikan hakutuloksissa huomattiin pieni ajasta riippuvainen nousutrendi eli termi on nähtävästi tuore (Kuvaaja 1). Sama nousutrendi voidaan vahvistaa Google Trends -haulla (Kuvaaja 3). Google Trends -haussa nähdään internetissä olevien uutisotsikoiden määrät termeille, ja näissä nähdään, että liiketoimintatiedon hallinnan termi on laskevassa trendissä, mutta selvästi suositumpi kuin liiketoiminnan analytiikka.

Tietokanta	BA Osumia	BI Osumia
Emerald	3	7
ACM	3	37
Elsevier, ScienceDirect	8	47
SpringerLink	3	46
EBSCOhost	5	12
IEEE Xplore	11	176
Yhteensä	33	325

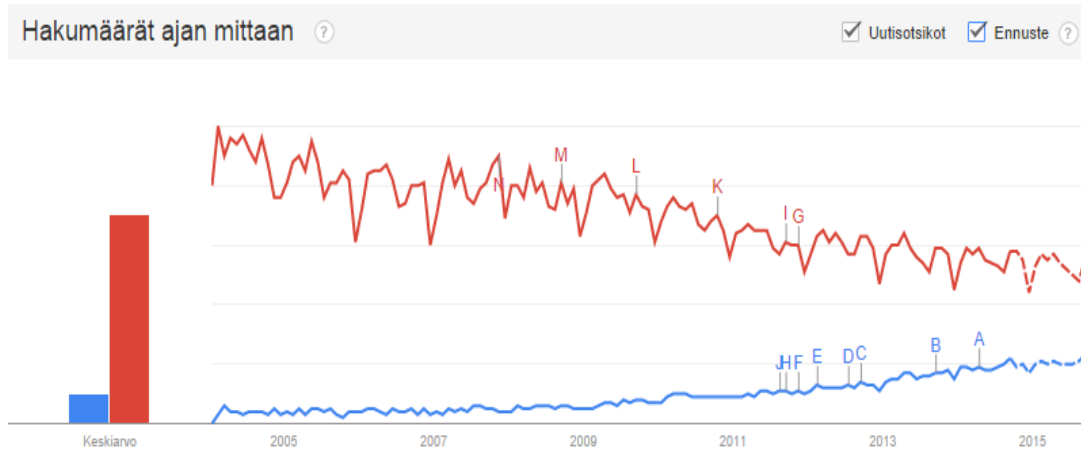
Taulukko 1. Hakutulokset otsikkohauille ”business analytics” ja ”business intelligence” tietokannoittain 30.9.2014.



Kuvaaja 1. Otsikkohaun ”business analytics” hakutuloksen vuosijakauma.



Kuvaaja 2. Otsikkohaun ”business intelligence” hakutuloksen vuosijakauma.



Kuvaaja 3. Google Trends-haku punainen "business intelligence" ja sininen "business analytics".

2.4 Määritelmien keräys

Määritelmiä haettiin Adobe Reader:in haku ominaisuudella hakusanoilla "business intelligence", "business analytics" sekä "BI" ja "BA" (lyhenteet whole words only -valinnalla). Hakusanojen läheisyydestä silmäiltiin, löytyykö sanalle määritelmää. Määritelmiksi laskettiin ne, jotka olivat tarkkoja määritelmiä liiketoimintatiedon hallinnalle tai liiketoiminnan analytiikalle, mutta esimerkiksi käsitteitä "business intelligence systems" tai "business analytics tools" ei otettu mukaan määritelmiin.

Määritelmiä liiketoiminnan analytiikalle löytyi vain 12 kappaletta ja liiketoiminta tiedon hallinnalle 163 eri artikkeleista. Koska liiketoiminnan analytiikalle löytyi vain 12 määritelmää, käytiin kaikki määritelmät läpi (Luku 3.1).

Liiketoimintatiedon hallinnan 167 artikkelin määritelmää käytiin läpi etsimällä niistä erilaisia avainsanoja. Läpikäynti toteutettiin avainsanahakuna määritelmien suuren määrän vuoksi. Avainsanat määritettiin määritelmien haun ja lukemisen jälkeen. Avainsanojen tavoitteena oli saada kokonaiskuva määritelmän laajuudesta. Määritelmistä etsittiin useimmin esiintyviä termejä hakutyökalun avulla. Haussa käytettiin seuraavia termejä (hakutermit suluissa):

- päätöksenteko (decision*)
- datan varastointi (warehouse*, dw, storage, storing, database)
- analytiikka (analy*, ba, mining, olap, predict, forecast, future)
- ennustaminen (predict, forecast, future)

- *datan louhinta* (mining)
- *OLAP* (olap, online analy*)
- *liiketoiminnan analytiikka* (ba, business analytics)
- *visualisointi* (visuali*, dashboard).

Määritelmät on kopioitu artikkeleista suoraan Excel-tauluktoon. Haku on tehty suoraan Excel-tauluktoon (hakukomento: =ISNUMBER(SEARCH("decision" ;[määritelmän solu])))

Lisäksi viittauksia Gartnerin⁴ (yhdysvaltalaisen IT-tutkimus ja -neuvonantopalveluyrityksen) ja Turbanin et al. (2011) määritelmiin haettiin kaikista liiketoimintatiedon hallintaan liittyvistä artikkeleista Windows-hakutyökalun lisäosaa PDF iFilteriä käyttäen, koska vaikutti siltä, että näitä lähteitä käytettiin monessa määritelmässä. Työkalulla haettiin suoraan hakusanoilla ”gartner” ja ”turban”, ja laskettiin löytyneiden artikkelien määrä. Menetelmästä ja menetelmän tarkkuudesta lisää tulokset-osiossa (Luku 3.2).

⁴ <http://www.gartner.com/technology/about.jsp>

3 KIRJALLISUUSKATSAUKSEN TULOKSET

Luvussa 3.1 käydään läpi liiketoiminnan analytiikan määritelmiä sekä pyritään löytämään niistä yhtenäinen määritelmä. Luvussa 3.2 esitellään liiketoimintatiedon hallinnan määritelmän avainsanahaun tulokset, käydään läpi sopivimpia määritelmiä ja pyritään pääsemään yhtenäiseen määritelmään. Luvussa 3.3 tavoitteena on määrittellä termien suhde toisiinsa.

3.1 Liiketoiminnan analytiikka (Business Analytics)

Hakutuloksia läpikäydessä huomattiin, että artikkelien joukko, jossa termi on selvästi määritelty, pienei huomattavasti. Osassa artikkeleista termiä ei määritellä millään tavalla, vaan määritelmää pitää hakea kontekstista. Tämä olisi liian haastavaa eikä sovellu ainakaan suoraan määrittelyvaiheeseen. Määritelmiä liiketoiminnan analytiikalle löytyi yhteensä 12 kappaletta. Määrittelyistä suurin osa keskittyy analytiikan menetelmään tai prosessiin, jossa käytetään analytiikkaa.

Varshneyn ja Mojsilovićin (2011) sekä Schläfken ym. (2012) määritelmässä liiketoiminnan analytiikka on ongelmanratkaisua erilaisilla analytiikan menetelmillä. Määritelmät ovat melko abstrakteja, eivätkä sisällä ohjelmistoja tai tietolähteitä:

“Business analytics is a broad umbrella entailing many problems and solutions, such as demand forecasting and conditioning, resource capacity planning, workforce planning, salesforce modeling and optimization, revenue forecasting, customer/product analytics, and enterprise recommender systems.” (Varshney, Mojsilović, 2011)

“Demand forecasting, price setting, customer value calculation and prediction, marketing effectiveness evaluation, as well as monitoring competitors or supply-chain management intelligence are examples of business analytics.” (Schläfke et al., 2012)

Myös Klatt et al. (2011) määritelmässä liiketoiminnan analytiikka on ongelmanratkaisua erilaisilla analytiikan menetelmillä. Määritelmässä halutaan lisäksi korostaa, että käytetään useita lähteitä ja yhdistetään tietoa:

”Business analytics include the application of more sophisticated mathematical, statistical, and econometric methods to test and verify proposed causal relationships. Furthermore, business analytics can work on multiple sources, from “drill-down” accounting data (i.e. revenue and cost breakdowns) to more sophisticated sources for understanding and exploring performance drivers’ dynamics, and can therefore contribute to strategic planning’s success.” (Klatt et al., 2011)

McNeillin (2012) määritelmässä liiketoiminnan analytiikan avulla saadaan uutta tietoa, joka auttaa tarkasti määrittelyssä liiketoiminnan päätöksenteossa.

“Business analytics provide new information to established processes that support value-based decisions. Analytics focus on answering a specific question, such as which customers are most likely to defect, or how many product units need to be provided. All business analytics share the following characteristics:”

- They empower action by supporting decisions with data (as opposed to opinion);
- They help anticipate opportunity, with the application of mathematical techniques to transform and summarize input data; and
- They drive impact by adding new value to the original data.” (McNeill, 2012)

Trkman et al. (2010) määritelmässä termiä laajennetaan organisaation tapoihin, tiedon keräykseen ja tiedon välittämiseen. Määritelmässä halutaan kuitenkin korostaa sitä, että analytiikka ratkaisee jonkin ongelman. Teknologiaa ei pidetä keskeisenä liiketoiminnan analytiikassa. Määritelmän lähteessä (Bose, 2009) puhutaan termistä Advanced Analytics, jota Trkman et al. määritelmässä nähtävästi pidetään liiketoiminnan analytiikan synonyyminä.

”BA are defined for the purpose of this paper as *an application of various advanced analytic techniques* to data to answer questions or solve problems related to SCM*. *BA are not a technology but a group of approaches, organizational procedures and tools used in combination with one another to gain information, analyze that information, and predict outcomes of problem solutions in any of the four areas of SCOR (Plan, Source, Make, and Deliver).*” (Trkman et al., 2010)

* SCM = supply chain performance

Haquen ja Demerchantin (2010) määritelmässä liiketoimintatiedon hallinta (BI) on kattotermin ja liiketoiminnan analytiikka (BA) tarkoittaa kehittyneitä datan keräystä, muokkausta ja analysointia.

”As a datacentric approach, BI heavily relies on various advanced data collection, extraction, and analysis technologies [Turban et al. 2008; Watson and Wixom 2007]. These technologies are collectively known as business analytics (BA).” (Haque, Demerchant, 2010)

Marjanovicin (2013) määritelmässä tiedostetaan liiketoimintatiedon hallinnan ja liiketoiminnan analytiikan termien erot, mutta niitä pidetään kuitenkin synonyymeinä toisilleen.

”While some practitioners and researchers alike use the term “business intelligence” for reporting or BI technology, and “business analytics” for more advanced applications, such as data mining and predictive analytics, in this paper we adopt a broader all-inclusive view of business intelligence. Thus, BI is an “umbrella term that is commonly used to describe the technologies, applications and processes for gathering, storing, accessing and analyzing data to help users to make better decisions ([1], p. 14). Therefore, we will be using the terms business intelligence and business analytics interchangeably.” (Marjanovic, 2013)

Chen et al. (2012) määritelmässä liiketoiminnan analytiikkaa pidetään liiketoimintatiedon hallinnan komponenttina, mutta määritelmässä halutaan kuitenkin käyttää yhteistä termiä ”liiketoimintatiedon hallinta ja analytiikka” nähtävästi siksi, että analytiikan osa liiketoimintatiedon hallinnassa on niin suuri.

”The term intelligence has been used by researchers in artificial intelligence since the 1950s. Business intelligence became a popular term in the business and IT communities only in the 1990s. In the late 2000s, business analytics was introduced to represent the key analytical component in BI (Davenport 2006). More recently big data and big data analytics have been used to describe the data sets and analytical techniques in applications that are so large (from terabytes to exabytes) and complex (from sensor to social media data) that they require advanced and unique data storage, management, analysis, and visualization technologies. In this article we use business intelligence and analytics (BI&A) as a unified term and treat big data analytics as a related field that offers new directions for BI&A research.” (Chen et al., 2012)

Liiketoiminnan analytiikan termiä on vaikea rajata, ja toisaalta kaikkien määritelmien paikkansapitävyyttä ei voi tietää varmaksi. Liiketoiminnan analytiikan käsite ei kata kaikkea liiketoiminnan datan kulkua tiedonkeräyksestä tiedon esittämiseen. Liiketoiminnan analytiikka näyttää kuitenkin selvästi olevan menetelmä, jolla datasta saadaan kerättyä liiketoiminnan päätöksiä tukevaa tietoa.

Chen et al. (2012) määritelmässä saadaan jonkinlainen kuva liiketoimintatiedon hallinnan ja analytiikan suhteesta toisiinsa ja samalla termien käyttöön liittyvistä ongelmista. Voidaanko termi liiketoiminnan analytiikka jättää pois silloin, jos puhutaan liiketoimintatiedon hallinnasta kokonaisuutena, vaikka analytiikka muodostaa siitä suuren osan? Käytettäessä termiä BI/BA voidaan varmasti erottaa, että analytiikkaa tehdään moderneilla ja kehittyneillä analytiikan menetelmillä.

Suurella osalla määritelmistä ei liiketoiminnan analytiikkaan ole liitetty datan keräystä ja tulosten esittämistä. Chen et al. (2012) määritelmässä nämä on selvästi luokiteltu liiketoimintatiedon hallintaan kuuluvaksi, mutta toisaalta osassa lähteistä liiketoiminnan analytiikan määritelmälle ei ole asetettu selviä rajoja kuten seuraavissa:

- ”Today’s importance of BA reflects the complex situations in which organizations find themselves: decisions need to be made in the face of change that is relentless and rapid, knowledge that can be massive and eclectic, some variables that are largely unknown or little understood, and competition that is fierce and global.” (Holsapple et al., 2014)
- “At its core, business analytics is about leveraging value from data.” (Acito, Khatri, 2014)
- “BA can provide knowledge or insight directly, and often will the information derived from BA require further work. In other words, BAs are more attention directing instruments than knowledge generating instruments.” (Emblemsvåg, 2005)
- “Business analytics is the process of exploration and analysis of data to discover new and meaningful patterns.” (Siu, Ling, 2007)

Monet liiketoiminnan analytiikan määritelmistä on varsin abstrakteja, mutta termi näyttäisi kuitenkin olevan osa laajempaa liiketoimintatiedon hallintaa. Liiketoiminnan analytiikan termin alkuperä ei ole tiedossa, eikä sitä pystytty löytämään määritelmähaun avulla.

Pitää huomioida, että määritelmät on otettu tieteellisistä artikkeleista ja teoriasta eli selviä rajoitteita termille ei ole haluttukaan antaa. Luvussa 4 pyritään luomaan kuvaa siitä, minkälaiset osa-alueet kuuluvat liiketoiminnan analytiikkaan esimerkiksi ohjelmiston osalta.

3.2 Liiketoimintatiedon hallinta (Business Intelligence)

Määritelmiä liiketoimintatiedon hallinnalle löytyi paljon ja ne olivat selkeämpiä kuin liiketoiminnan analytiikan määritelmät. Liiketoimintatiedon hallinnan määritelmiä läpikäydessä huomattiin, että termi on usein määritelty laajaksi käsitteeksi, joka sisältää monissa määritelmissä kaiken tiedonkeruusta tiedon esittämiseen. Samalla myös huomattiin, että muutamassa määritelmässä liiketoiminnan analytiikka kuuluu osana lii-

ketoimintatiedon hallintaan. Muuten liiketoiminnan analytiikka ei esiinny määritelmässä, vaikkakin määritelmässä puhutaan paljon analytiikasta ja jopa melko tarkoista menetelmistä kuten data mining (termi mining esiintyi 20 % määritelmistä).

Liiketoimintatiedon hallinnan määritelmille suoritettiin avainsanahaku (Luku 2.5). Pääasiallinen tavoite määritelmän avainsanahaussa oli saada selville, kuinka laaja termi liiketoimintatiedon hallinta on ja kuuluuko siihen esimerkiksi datan keräys tai visualisointi. Samalla pyrittiin saamaan kuva siitä, mitä asioita määritelmässä halutaan painottaa. Liitteessä 1 on koottu taulukkomuotoon lähdeartikkelit, joissa liiketoimintatiedon hallinnalle on annettu määritelmä tai joissa on viitattu Turbanin tai Gartnerin määritelmään.

Osassa haussa saaduista artikkeleista viitattiin yhdysvaltalaisen teknologiayrityksen Gartnerin julkaisuihin. Gartnerin määritelmässä liiketoimintatiedon hallinta määritellään ”kattotermiksi, joka käsittää kaikki ohjelmistot, infrastruktuurin, välineistön ja käytännöt, jotka mahdollistavat tiedon saatavuuden ja analysoinnin sekä parantavat päätöksentekoa ja tuottavuutta”⁵.

Turbanin määritelmään viitattiin joissakin määritelmistä (7 %), kuitenkin harvemmin kuin Gartnerin määritelmään (21 %). Turban määrittelee liiketoimintatiedon hallinnan seuraavasti:

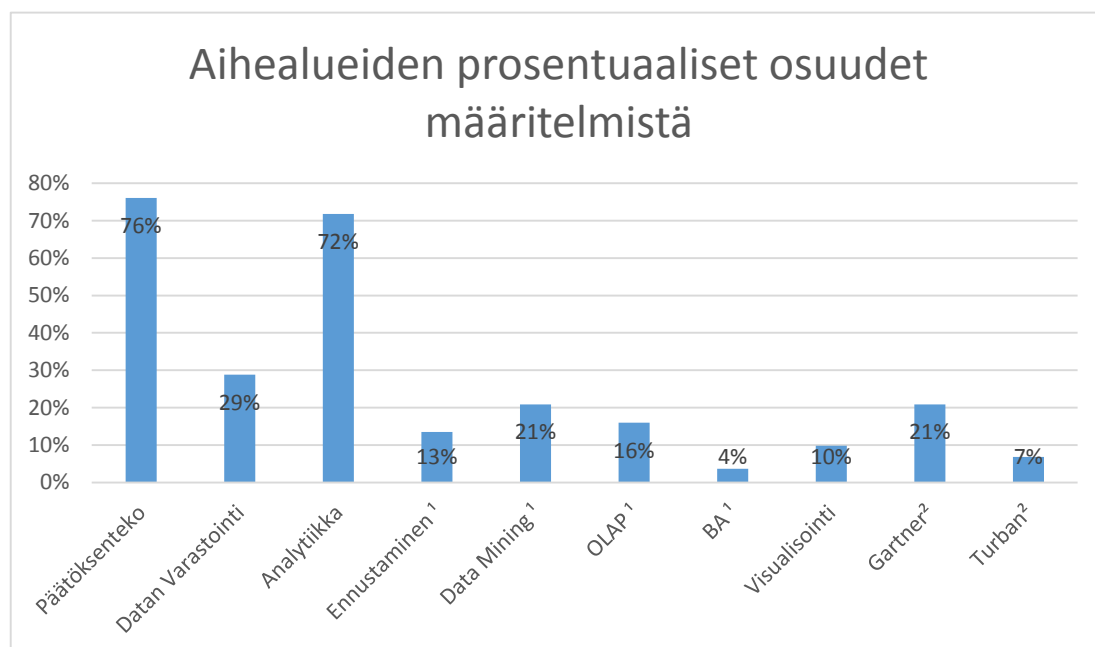
“An umbrella term that combines architectures, tools, databases, analytical tools, applications, and methodologies...to enable interactive access to data, to enable manipulation of data, and to give business managers and analysts the ability to conduct appropriate analysis.” (Turban et al., 2011)

Liiketoimintatiedon hallinnan määritelmistä haettiin avainsanojen (Luku 2.5) perusteella yleisimpiä määritelmässä esiintyviä aihealueita. Aihealueiden löytäminen avain-

⁵ <http://www.gartner.com/it-glossary/business-intelligence-bi/>

sanoilla oli mahdollista tällä määrällä määrittelyjä. Menetelmän avulla ei voida kuitenkaan luotettavasti verrata eri aihealueiden esiintymismääriä keskenään, sillä avainsanojen ei voida luottaa kattavan kaikkia määritelmiä. Ei voida myöskään luottaa siihen, että avainsana liittyy kaikissa tapauksissa liiketoimintatiedon hallintaan. Avainsanahaun tuloksia voidaan kuitenkin pitää suuntaa antavina.

Avainsanahaun avulla havaittiin, että määritelmistä esiintyi selkeästi eniten viittauksia yrityksen päätöksentekoon ja analytiikkaan (näitä avainsanoja esiintyi yli 70 %:ssa määritelmistä). Muut aihealueet kuten datan varastointi ja visualisointi eivät nousseet esille yhtä usein. Avainsanahaun luotettavuus näiden aihealueiden kohdalla ei välttämättä ole kovin hyvä, sillä hakumenetelmä on melko karkea. Osa määritelmistä jää myös hakutulosten ulkopuolelle, koska avainsanahaku ei kata kaikkia määritelmiä (12 % määritelmistä ei liity mihinkään avainsanahakuun). Hakutulosten määriä ei voida suoraan verrata keskenään, koska virhemarginaali voi olla suuri. Termejä OLAP (Online Analytical Processing) ja liiketoiminnan analytiikka (BA) haettiin määritelmistä omina hakuinaan. Haussa ilmeni, että liiketoiminnan analytiikan termiä (BA) ei juurikaan käytetä liiketoimintatiedon hallinnan määritelmistä, vaikka analytiikka osa-alueena sisältyi niihin.



Kuvaaja 4. Aihealueiden prosentuaaliset osuudet kaikista liiketoimintatiedon hallinnan määritelmistä.

¹ Sisältyvät analytiikan 72 %:iin

² Haut tehtiin PDF iFilterillä

Määritelmien läpikäynnin lopputuloksena päädyttiin siihen, että liiketoimintatiedon hallinta terminä on vaikea määritellä yksiselitteisesti, sillä eri lähteissä siihen sisällytetään eri osa-alueita. Kaikissa yhteistä on kuitenkin se, että datasta pyritään saamaan tietoa liiketoiminnan päätöksentekoon. Tavoitteena liiketoimintatiedon hallinnassa on saada tieto oikeassa muodossa jokaiselle sitä tarvitseville sekä tehdä parempia liiketoiminnan päätöksiä.

Läpikäytyjen artikkelien määrittelyistä ei kuitenkaan saatu yhtenäistä mielipidettä siitä, lasketaanko liiketoimintatiedon hallintaan kuuluvaksi kaikki siihen liittyvät tekijät laitteista työntekijöihin vai kuuluvatko siihen pelkästään tiedon käsittelyyn käytettävät ohjelmistot. Määritelmät, joissa esiteltiin vain liiketoimintatiedon hallinnan järjestelmiä (business intelligence systems) ei otettu mukaan määritelmiin, sillä kyseessä on eri asia kuin liiketoimintatiedon hallinta. Järjestelmät ovat kuitenkin luultavasti osa liiketoimintatiedon hallinnan kokonaisuutta. Liiketoimintatiedon hallinta sisältää monia tekijöitä, jotka liittyvät tiedonkäsittelyn tapahtumaketjuun, jossa dataa hyödynnetään liiketoiminnan toteuttamisessa ja ennustamisessa. Tapahtumaketjussa on osana työntekijöitä, koneita, ohjelmistoja sekä yritys, jonka liiketoimintaan tiedolla pyritään vaikuttamaan. Liiketoimintatiedon hallinta on laaja käsite, joten on vaikea määritellä, kuuluuko siihen kaikki tiedonkäsittely vai pelkästään liiketoiminnan edistämiseen pyrkivä tiedonhallinta.

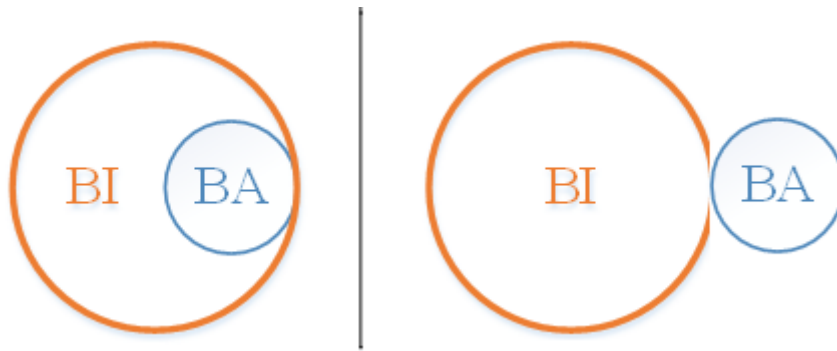
Osa määritelmistä poikkesi jonkin verran muista määritelmistä. Niissä liiketoimintatiedon hallinta määriteltiin erilaisilla kuin suurimmassa osassa muista määritelmistä. Esimerkiksi Anushan ja Krishnanin (2012) artikkelissa liiketoimintatiedon hallinta määritellään ”matemaattisiksi malleiksi ja analyysimenetelmiksi, joiden avulla dataa saadaan muutettua systemaattisesti tiedoksi, jota voidaan hyödyntää päätöksentekoprosesseissa”. Tässä määritelmässä käsitteeseen sisällytetään pelkästään menetelmiä ja malleja, joita datan käsittelyssä ja hyödyntämisessä käytetään. Työntekijät ja ohjelmistot näyttäisivät puuttuvan tästä määritelmästä kokonaan.

“Business intelligence may be defined as a set of mathematical models and analysis methodologies that systematically exploit the available data to retrieve information and knowledge useful in supporting complex decision-making processes.” (Anusha, Krishnan, 2012)

Liiketoimintatiedon hallinnan termin suomennoksessa keskeiseksi käsitteeksi on muodostunut ”hallinta”. Liiketoimintatiedon hallinnan (Business Intelligence) tieteellisissä määritelmissä ei kuitenkaan esiinny mainintaa kyseisestä tiedonhallinnan osa-alueesta. On siis kyseenalaista, onko suomennettu termi liiketoimintatiedon hallinta täsmällinen tai oikea suomennos. Liiketoimintatiedon hallinnasta puhutaan kuitenkin useimmiten myös Suomessa englanninkielisellä termillä Business Intelligence tai BI, joten suomennokseen lienee turha kiinnittää liikaa huomiota.

3.3 Liiketoimintatiedon hallinnan (BI) ja liiketoiminnan analytiikan (BA) välinen suhde

Liiketoimintatiedon hallinta (BI) on laaja käsite, joka kattaa koko prosessin, jossa dataa kerätään ja siitä saatavaa tietoa hyödynnetään liiketoiminnan kehittämisessä. Liiketoimintatiedon hallinnan määritelmien avainsanahaun perusteella analytiikka kuuluu liiketoimintatiedon hallintaan. Liiketoiminnan analytiikka näyttää keskittyvän määritelmien perusteella erityisesti kehittyviin analytiikan menetelmiin. Voidaan siis sanoa, että liiketoiminnan analytiikka kuuluu tai on tiiviisti yhteydessä liiketoimintatiedon hallintaan (Kuva 6). Jos liiketoiminnan analytiikka on pelkästään osa liiketoimintatiedon hallintaa, sen itsenäisen termin käyttö ei välttämättä ole tarpeellista. Toisaalta yleistyneellä liiketoiminnan analytiikka -termillä halutaan korostaa, että kyseessä on moderni ja kehittynyt data-analytiikka. Termiä käytetään kuten Big Data -käsitettä, jolle ei ole ainakaan vielä selkeää ja yhtenäistä määritelmää. Liiketoiminnan analytiikalla, kuten Big Data -käsitteellä, halutaan erottaa ja korostaa menetelmien eroja aiempiin.



Kuva 6. BI ja BA määritelmien väliset suhteet tieteellisissä määritelmissä.

Kun liiketoimintatiedon hallinta on ymmärretty, paras määritelmä liiketoiminnan analytiikalle on, että liiketoiminnan analytiikan termi käsittää analytiikan ja kehittyneet analytiikan apuprosessit kuten seuraavassa artikkelissa:

“As a datacentric approach, BI heavily relies on various advanced data collection, extraction, and analysis technologies [Turban et al. 2008; Watson and Wixom 2007]. These technologies are collectively known as business analytics (BA).” (Haque, Demerchant, 2010)

Tässä tutkielmassa on tutkittu termien määritelmiä vain tieteellisissä artikkeleissa. Määritelmät ovat kuitenkin helposti voineet tulla myös kaupallisista tuotteista. Seuraavassa luvussa pohditaan näiden tieteellisten määritelmien soveltamista käytännössä.

4 LIIKETOIMINTATIEDON HALLINTA JA ANALYTIikka ENERGIAYHTIÖSSÄ

Esimerkkiyhtiönä toimii energiayhtiö Savon Voima Oyj. Yrityksen liiketoiminta koostuu sähköverkon ylläpidosta, sähkön myynnistä, salkunhallinnasta sekä sähkön- ja kaukolämmöntuotannosta. Työtekijöitä yrityksellä on noin 175⁶. Yhtiön IT-palvelut on ulkoistettu, joten järjestelmät ovat ulkoisten yritysten tekemiä ja laitteistot vuokrattu palveluina.

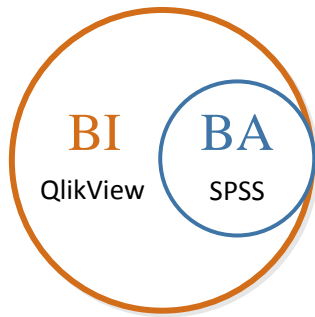
Tässä luvussa kerrotaan, kuinka liiketoimintatiedon hallintaa ja analytiikkaa toteutetaan Savon Voimalla. Luvussa 4.1 esitellään liiketoimintatiedon hallinnassa käytetyt ohjelmistot ja järjestelmät. Esimerkkeinä tarkastellaan verkkoliiketoiminnan töiden seurantaan tehtävää raportointia (Luku 4.2) ja kaukolämmön tehomaksun määrittelyä (Luku 4.3). Lisäksi tehdään ehdotuksia rooleista, joita voitaisiin hyödyntää liiketoimintatiedon hallinnan toteuttamisessa (Luku 4.4). Samalla pyritään sovittamaan teorian määritelmät yrityksen liiketoimintatiedon hallintaan ja liiketoiminnan analytiikkaan.

4.1 Liiketoimintatiedon hallinnan ohjelmistot ja järjestelmät

Helpoin rajaus liiketoimintatiedon hallinnalle Savon Voimalla on ohjelmisto-/järjestelmärajaus. Yhtiössä käytetään liiketoimintatiedon hallintaan QlikView- ja IBM SPSS Modeler -ohjelmistoja, jotka keskittyvät selvästi vain liiketoimintatiedon hallintaan ja liiketoiminnan analytiikkaan (Kuva 7). Muissa Savon Voiman ohjelmistoissa liiketoimintadatan muokkaaminen ja jalostaminen eivät ole mahdollisia, pois lukien jokaisen työkoneelle asennettu Microsoft Officen Excel.

⁶ <http://www.savonvoima.fi/Yritysesittely/Konserni/Sivut/konserni.aspx>

QlikView- ja IBM SPSS Modeler -ohjelmilla kerätään tietoa yrityksen operatiivisista järjestelmistä tai niistä tehdyistä raportointitietokannoista. Lisäksi tietolähteenä käytetään hieman ulkoista dataa kuten sähkön pörssitietoja. Kaikkien QlikView:llä ja IBM SPSS Modelerilla tehtävien töiden voidaan sanoa liittyvän liiketoimintatiedon hallintaan.



Kuva 7. BI ja BA määritelmät Savon Voimassa.

4.1.1 QlikView

QlikView⁷ on liiketoimintatiedon hallinnan, erityisesti raportoinnin ja visualisoinnin ohjelma, jolla tuotetaan raportteja loppukäyttäjille. QlikView:llä on mahdollista ladata dataa melko vaivattomasti yleisimmistä tiedonlähteistä kuten tietokannoista tai eri tiedostotyypeistä, esimerkiksi csv-tiedostoista. QlikView:issä luodaan latausscripti, jonka avulla tiedot ladataan raporttiin.

Raportit julkaistaan palvelimella, jonka kautta raportteihin pääsee käsiksi jokainen yrityksen työntekijä selaimen kautta. Työntekijöiden oikeuksia raporttien ja niiden osien lukemiseen voidaan myös rajoittaa tarvittaessa. Tavallisesti raporttien tiedot ladataan, jalostetaan ja julkaistaan kerran päivässä.

QlikView mahdollistaa loppukäyttäjälle paljon erilaisia muokkausmahdollisuuksia. Esimerkiksi tiedon valintojen teko on melko vaivatonta ja uusien näkymien tekeminen

⁷ <http://www.qlik.com/fi/explore/products/qlikview>

on mahdollista. Raporttien tehokas käyttäminen vaatii hyvää osaamista, jotta raporteista saadaan irti kaikki hyöty, ja ne pystyvät olemaan monikäyttöisiä. Tämä tarkoittaa sitä, että myös loppukäyttäjällä on hyvä olla osaamista liiketoimintatiedon hallinnasta.

Yksinkertaisten raporttien luonti QlikView:llä on helppoa ja mahdollista jo pienellä koulutuksella. Seuraavassa kappaleessa esitellään, minkälaista QlikView-arkkitehtuuria Savon Voimalla on kehitetty liiketoimintatiedon hallinnan selkeyttämiseksi ja hallittavuuden parantamiseksi.

4.1.1.1 QlikView-arkkitehtuuri

Savon Voimalla QlikView:iin on kehitetty arkkitehtuuria uuden asiakastietojärjestelmän Kolibrin myötä, sillä tällöin kaikki asiakkaisiin ja käyttöpaikkoihin liittyvät raportit on pitänyt tehdä lähes täysin uusiksi. Aikaisemmin jokainen QlikView-raportti on hakenut tiedot tietokannoista ja datan jalostus on tehty raportinlatausscriptissä ja laskentataulukoissa.

Savon Voimalla arkkitehtuuri on suunniteltu kolmikerroksiseksi, jossa alimmassa tasossa, raakadakerroksessa, ladataan tiedot suoraan kannoista tai muista lähteistä QlikViewin omaan qvd-tiedontallennusmuotoon. Raakadakerroksesta dataa jalostetaan liiketoimintadakerrokseen. Arkkitehtuurin ajatuksena on, että datojen jalostamista tehdään liiketoimintakerroksessa mahdollisimman paljon. Liiketoimintakerroksessa qvd-tiedostot ovat dimensio- (DIM), fakta- ja linkkitaulumuodoissa (LNK). Liiketoimintakerroksen datasta muodostetaan QlikView-raportteja (Luku 4.3).

Lisäksi QlikView-tiedoston rakenne on jaettu tuotanto- ja kehityslevyihin. Tarkoituksena on, että muutoksia voidaan testata kunnolla ennen tuotantoon siirtoa. Osiot ovat siis lähes identtiset.

Jokainen qvd-tiedosto muodostetaan QlikView-latausscriptillä. Nämä työt aikataulutetaan QlikView:in hallintapaneelin avulla. Aikataulutetut lataukset toteutetaan niin, että ensin ladataan raakadakerros ja sen jälkeen liiketoimintakerroksen data, kun tarvittavat tiedostot ovat latautuneet. Liiketoimintakerroksen datojen jälkeen QlikView julkaisee raportit näistä päivitetystä tiedoista.

4.1.1.2 Arkkitehtuurin haasteet ja mahdollisuudet

QlikView-raportointi on laajentunut ja vaatii jonkin verran hallintaa ja osaamista yrityksen sisällä. Osa liiketoimintatiedon kehittämistä muistuttaa ohjelmistotuotantoprosessia. Tällä hetkellä liiketoimintatiedossa on pyritty kehittämään jonkinlaista hallintaa, jolla voitaisiin hallita mahdollista päällekkäistä toimintaa ja muutoksia. Lisäksi raporttien ja liiketoimintadatan dokumentointiin on luotu jonkin tasoisia ohjeita, joiden noudattaminen jää kuitenkin helposti melko vähäiseksi.

Arkkitehtuurin myötä jalostettuja dataa voidaan käyttää useammassa raportissa ja raportoitujen tietojen hallinta on helpompaa. Ajatuksena on, että raporttien kehittäminen liiketoimintatiedoista olisi nopeampaa ja helpompaa. Raportteja voidaan kehittää entistä lähempänä raportoinnin tarvetta, jolloin raportin kehittäjällä ei tarvitse olla niin paljon osaamista mm. tietokannoista ja tiedonmuokkaamisesta. Siihen vaiheeseen ei kehityksessä ole vielä päästy, että vain liiketoimintakerroksen dataa tehtäisiin uusia raportteja. Lisäksi kerrosmainen rakenne vähentää tietokantojen raskautta, koska samat tiedot haetaan vain kerran raakadatkerrokseen.

Arkkitehtuuri mahdollistaa ja samalla vaatii hallittavuutta ja dokumentointia liiketoimintatiedon hallintaan. Hallittavuus ja arkkitehtuurin kehittäminen vaativat tietokantojen ja tietojenkäsittelyn osaamista, mutta myös mahdollistavat eritasoisen kehittämistyön. Lisäksi muutoksia voidaan tehdä kehityspuolen ansiosta hallitusti.

4.1.2 IBM SPSS Modeler

IBM SPSS Modeler:lla⁸ on tarkoitus kehittää ja toteuttaa liiketoiminnan analytiikkaa. Ohjelmisto mahdollistaa analytiikan automatisoinnin niin, että analytiikkaa voidaan toteuttaa jatkuvasti. Järjestelmällä on mahdollisuus ottaa yhteys suoraan samoihin tietokantoihin kuin QlikView:llä, ja lisäksi QlikView:n ja IBM SPSS Modelerin välinen tietoliikenne toimii jaetun levyaseman kautta pääasiassa tekstitiedostoilla.

⁸ <http://www-03.ibm.com/software/products/fin/spss-modeler>

Analytiikka ja IBM SPSS Modeler:n käyttäminen vaativat osaamista itse analytiikasta ja ohjelmistoon liittyen. Savon Voimalla osaamista on analytikoilla ja QlikView-kehittäjällä. Muilla työntekijöillä tarvetta ohjelman osaamiselle ei juurikaan ole, koska kehitystyötä liiketoiminnan analytiikan osalta ei ole näkyvissä enempää. Kuitenkin analytiikan ymmärtäminen eri liiketoiminta alueilla työskentelevillä työntekijöillä toisi varmasti lisää ajatuksia siitä, missä liiketoiminnan analytiikkaa voitaisiin käyttää.

Liiketoiminnan analytiikan määritelmä Savon Voimalla voitaisiin rajata ohjelmiston osalta IBM SPSS Modeler:n käyttöön. Ohjelma mahdollistaa analytiikan toteuttamisen yrityksessä. Kuten liiketoimintatiedon hallinnassa myös liiketoiminnan analytiikasta pitäisi saada muulle henkilöstölle tietoisuutta siitä, millaisia mahdollisuuksia yrityksellä on analytiikan hyödyntämiseen.

4.1.3 Datalähteet ja palvelimet

Savon Voimalta löytyy paljon erilaista dataa useista järjestelmistä, joista seuraavat ovat keskeisiä liiketoimintatiedon hallinnassa (ts. QlikView-raportoinnissa):

- *Kolibri* on asiakastietojärjestelmä, joka hallitsee kaikkia Savon Voiman liiketoiminta-alueiden asiakas- ja sopimustietoja. Järjestelmä tuottaa raportointikannan, josta tiedot ladataan QlikView:iin ja IBM SPSS Modeler:iin raportointia ja analytiikkaa varten. Raportointikannassa tiedon pitäisi olla hieman jalostuneemmassa muodossa kuin operatiivisessa järjestelmässä. Järjestelmän heikkoutena kuitenkin on, että kannasta ei ole minkäänlaista kuvausta, joten datan todellisesta sisällöstä ei voi aina olla varma (esimerkiksi siitä, jäävätkö muutostiedot historiaan). Tästä johtuen liiketoimintatiedon hallinnalle on täytynyt antaa mahdollisuus hakea tietoa myös operatiivisesta kannasta. Raportointikantaa ei ole mahdollista muokata, ellei työtä tilata järjestelmän kehittäjältä. Kolibrin tiedot muokataan raportoinnin tarpeisiin kuten muidenkin datalähteiden tiedot QlikView:ssä.
- *PriWatti* on energiaraportointiin tarkoitettu järjestelmä, josta liiketoimintatiedon hallinta saa mittaustietoa sähkön käyttöpaikoista. Tulevaisuudessa PriWattiin on tulossa myös mittaustietoa kaukolämmön mittareista. Palvelusta mittaustieto ladataan ja muokataan raportointitarpeita varten QlikView:ssä. Mit-

taustiedon raportoinnissa on pyritty saamaan toimiva ratkaisu, josta käyttöpaikkojen mittaus tiedot saadaan mahdollisimman hyvin raportoitua. Mittaus tiedon käyttämistä raportoinnissa pidetään tärkeänä ja kehitetään.

- *HeadPower* on sähköverkon rakennuttamisen ja huoltotoimien hallinnan järjestelmä. Siitä saadaan tietoa sähköurakoiden aikataulusta, budjeteista ja las kutuksesta. Koska Savon Voima käyttää ulkopuolisia urakoitsijoita verkon rakentamiseen ja ylläpitoon, on HeadPowerin tietojen seuranta ja raportointi tärkeää. Esimerkkitapauksessa esitellään, miten HeadPowerin raportointia Qlikview:iin kehitetään (Luku 4.2).

Kaikki liiketoimintatiedon hallinnan ja liiketoiminnan analytiikan kehitys tehdään palvelimilla. SPSS Modeler:lla on oma palvelinjärjestelmä ja QlikView:llä kaksi palvelinta, joista toisessa on julkaisu- ja toisessa kehitys- ja datakerrokset. IBM SPSS Business Modeler:sta yhteys palvelimelle luodaan ohjelmiston käyttöliittymän kautta, kun taas QlikView-kehitystyötä tehdään etätyöpöytäyhteydellä Microsoft Windows Serverin kautta.

4.2 HeadPower-raportointi

Verkon töiden ja tilausten hallintaan käytettävän HeadPower-ohjelmiston raportointi on ollut varsin rajoittunutta ja sen rakenne on ollut monimutkainen. HeadPowerin dataa on aikaisemminkin raportoitu QlikView:llä, mutta raportointia haluttiin kehittää toimivammaksi. Savon Voiman verkkoyksikkö toteutti HeadPower-raportoinnin kehitystyön yhdessä analyytikon ja QlikView-kehittäjän kanssa.

HeadPowerin raportointi QlikView:llä rakennettiin täysin uusiksi. HeadPower-ohjelmistoa ei ole juurikaan suunniteltu raportoitavaksi, minkä vuoksi raportoinnin kehittäminen on ollut haastavaa. Esimerkiksi monet tiedot täytetään HeadPowerissa tekstikenttiin käsin, joten ei voida olla varmoja siitä, että tiedot on tallennettu aina samalla tavalla. Raportin avulla täytyy löytää myös erilailla/väärin kirjatut tiedot HeadPowerista.

Raportointia varten lähtödataa täytyy jalostaa paljon, jotta rakenne on mahdollisimman sopiva raportointiin. Rakennetta pyrittiin suunnittelemaan palavereissa, joissa

analyytikko (Luku 4.3) toimi asiantuntijana. Aluksi raportointia toteutetaan vain Head-Powerin tiedoista. Jatkosuunnitelmana on yhdistää raporttiin myös laskutusjärjestelmän tietoja.

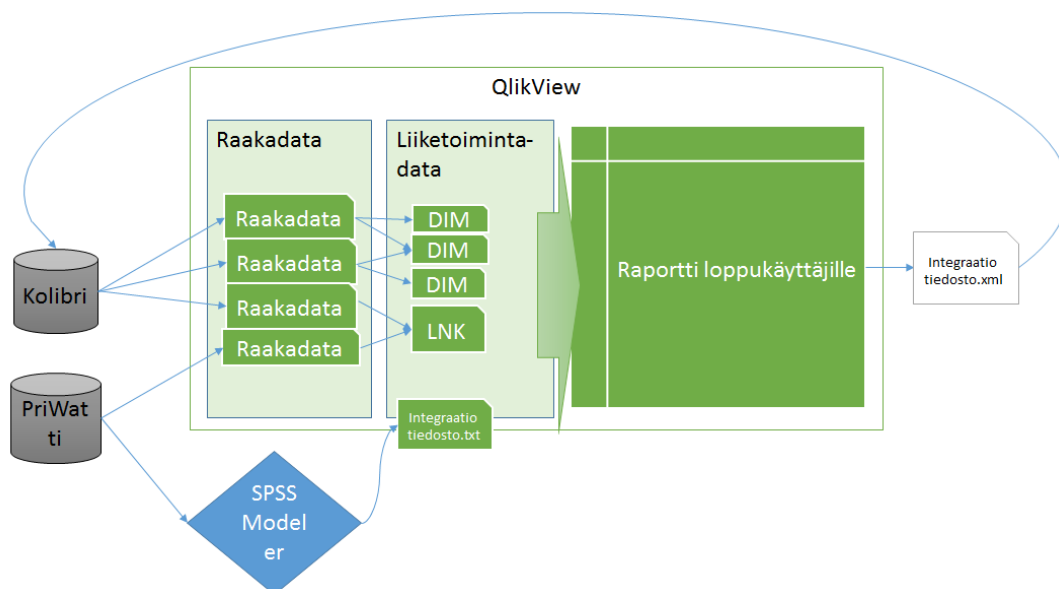
Raportin kehitystyön teki kehitysinsinööri (Luku 4.4), joka on oppinut liiketoimintatiedon raportoinnin kehittämisen työtä tekemällä, joten hänellä ei ole aiheesta syvempää osaamista. Kehityksessä on siksi tärkeää, että kehitystyön tekijälle pystytään antamaan ohjeistusta ja neuvoja tarvittaessa. Kehitysinsinööri tekee raportin kehitystyön, koska hän ymmärtää aihealueen vaatimukset parhaiten ja osaa tehdä raportteja QlikView-ohjelmalla. Savon Voiman Verkko tekee kehitystyön, koska tällöin raportista saadaan mahdollisimman tarkka ja tarpeiden mukainen. Raportoinnin vaatimuksena on esimerkiksi budjetin toteutuminen ja tavoitteena mahdollisimman hyvä tarkkuus.

Raportoinnin vaatimukset olivat kuitenkin epätarkkoja, minkä vuoksi kehitystyössä olisi voinut olla erillinen tilaajan rooli, joka selittäisi raportoinnin vaatimuksia. Raportoinnin kehitystyö on aihealueena täysin liiketoimintatiedon hallintaa. Tietoa jalostetaan selkeämpään ja koottuun muotoon, mikä vähentää manuaalisen tiedonkeräämisen työmäärää. Esimerkkitapauksessa huomataan myös, että liiketoimintatiedon hallintaa voidaan ja on hyvä toteuttaa siinä liiketoimintayksikössä, jossa sitä tarvitaan, kunhan toteuttamiselle löytyy tukea ja osaamista.

4.3 Kaukolämmön tehomaksun määrittäminen mittausdatan perusteella

Tarkoituksena on saada kaukolämmön mittaustiedosta määriteltyä mittauskohteiden tehontarpeen ulkolämpötilariippuvuus, joka vaikuttaa mittauskohteen tehomaksun hintaan. Myös uuden asiakastietojärjestelmän tietojen saaminen kaukolämmön osalta raportointiin sekä toiminnan automatisoiminen ovat tärkeitä asioita. Lähtödatana ovat Kolibrista saadut asiakastiedot ja PriWatista saatavat mittaustiedot. Mittaustiedoista lasketaan jokaiselle käyttöpaikalle ulkolämpötilariippuvuus IBM SPSS Modeler:n regressioanalyysillä ja nämä datat siirretään integraatitiedostolla QlikView:iin. QlikView:ssä tarvittavat datat kootaan laskutusraporttiin ja lähetetään eteenpäin Ko-

libriin sekä asiakkaille. Samalla QlikView:iin kehitetään näkymä Kolibri-raportointiin, jossa nähdään kaukolämmön käyttöpaikkojen perustietojen lisäksi mittaustietoja (Kuva 8).



Kuva 9. Datan kulku kaukolämmön tehomaksun määrittelyssä mittausdatan perusteella.

Tavoitteena raportoinnissa on tuoda dataa useasta tietolähteestä analysoitavaksi ja saada tieto tarvitsijoille. Tätä voidaan samalla pitää operatiivisena toimintana, sillä samalla saadaan määritettyä kaukolämmön hintoja.

Datan analysointi ja monen tietolähteen raportointi vaativat osaamista tietokannoista ja tietorakenteista. Jos osaamista yrityksessä ei olisi, pitäisi laskutukseen käyttää erillistä ohjelmistoa tai ohjelmiston osaa ulkopuolisen IT-talon kautta, mikä nostaisi kustannuksia. Liiketoimintatiedon hallinnalla voidaan ainakin esimerkitapauksessa toteuttaa perusliiketoimintaprosessin osia todennäköisesti halvemmalla ja tarkasti omiin tarpeisiin.

Raportista saadaan samalla kaukolämpökohteiden tarkasteluun tarvittavaa tietoa QlikView-raporttiin, jossa tiedot ovat helposti luettavissa yhdessä paikassa. Raportoinnista on tarkoitus tulla samalla osa palvelua, jossa asiantuntija analysoi kiinteistön energiankäyttöä ja tarkastaa kaukolämpölaitteiden kunnon. Analysoinnista puolestaan saadaan käyttöpaikkatyypeittäin tarkempaa tietoa siitä, minkälainen kulutus vastaavilla rakennuksilla on. Tämä voisi auttaa myös kaukolämmön suunnittelussa ja uusien kohteiden hinta-arvioissa.

Yhteen tarpeeseen suunnitellusta raportista saadaan tietoa useisiin eri käyttötarkoituksiin, minkä vuoksi ei tarvitse kehittää jokaiseen tarkoitukseen kokonaan omaa raportointia. Yhden raportin käyttö useaan eri tarkoitukseen vaatii tiedonhallintaa, mutta jatkoraporttien kehityksen voi toteuttaa esimerkiksi QlikView-raporttien kehittäjä kaukolämmön yksikössä, koska data on jalostettu valmiiksi liiketoimintakerrokseen.

4.4 Ehdotuksia liiketoimintatiedon hallintaan osallistuvien rooleista

Savon Voimalla veisi liikaa resursseja, jos sillä olisi erillinen liiketoimintayksikkö liiketoimintatiedon hallinnalle, minkä vuoksi liiketoimintatiedon hallinnalla ei ole henkilöstön osalta selvää yksikköä tai rakennetta. Liiketoimintatiedon hallinnan henkilöstön roolit ovat osaksi päällekkäin muiden liiketoiminta-alueiden kanssa. Selviä rooleja liiketoimintatiedon hallinnan kehittämiseen ei Savon Voimalla ole. Osaksi ajatuksena on ollut, että raportointia kehitetään mahdollisimman lähellä raportin käyttäjiä, kuten esimerkkitapauksessa HeadPower-raporttia kehittää Savon Voima Verkon kehitysinööri.

Yhtiössä on tällä hetkellä (vuonna 2014) kaksi henkilöä, joiden päätehtäviin kuuluu liiketoimintatiedon hallinta. *Analyytikko* on keskittynyt toiminnoissaan liiketoiminnan analytiikkaan sekä järjestelmän ylläpitoon. *QlikView-kehittäjän* vastuutehtävä painottuu raportoinnin kehittämiseen. QlikView-raportteja kehittävät myös esimerkiksi *kehitysinööri* sekä *myynninpäällikkö*, joka myös huolehtii tehtävien jakamisesta.

Yhdellä henkilöllä voi olla monta roolia. Roolikohtaisten tehtävien ja vastuiden määrittely auttaa sekä nykyisten henkilöiden että tulevien rekrytointien toimenkuvien määrittelyssä. Seuraavat roolit kuvaavat, mitä tehtäviä Savon Voiman liiketoimintatiedon hallinnassa on:

- *QlikView- ja SPSS-järjestelmävastaava*. QlikView- ja SPSS-järjestelmävas- taava hallinnoi järjestelmiä, raportteja sekä vastaa eräajojen ja raporttien toi- mivuudesta. Roolin tehtävät täyttää analyytikko, jolla on osaamista erilaisista tietojärjestelmistä aikaisemman työkokemuksen vuoksi.
- *QlikView-asiantuntija*. QlikView-asiantuntija kehittää arkkitehtuuria, auttaa muita kehittäjiä ja tekee haastavia raportteja. Asiantuntijoina voidaan pitää

analytiikkaa ja *QlikView-kehittäjää*, joilla on osaamista sekä aikaa auttaa muita raporttien kehittäjiä.

- *Liiketoiminnan analytiikka*. Liiketoiminnan analytiikka on asiantuntija, jolla on tietoa analytiikasta ja joka kehittää analytiikkaa liiketoiminnan tarpeiden mukaan. Liiketoiminnan analytiikalla on asiantuntemusta ja taitoa kertoa analytiikan mahdollisuuksista muille. Luonnollisesti roolin tehtävät ovat analytiikalla.
- *Tilaaaja*. Tilaaaja on työntekijä, jolla on tarvetta datan jalostukselle tai raportoinnin kehittämiseksi. Tilaaaja on raportin loppukäyttäjä tai henkilö, joka tietää parhaiten, mitä raportissa tulee olla. Tilaaaja tekee vaatimusmäärittelyä raporteille mahdollisimman tarkasti. Tilaaajan oleminen mukana raportin kehityksessä olisi tärkeää, jotta raporteista saataisiin juuri sellaisia kuin käyttäjät haluavat. Tällä hetkellä tällaista roolia ei ole määritelty kovin tarkasti ja raporttien vaatimuksia ei ole saatu selkeästi selville. Tilaaajan rooli liiketoimintatiedon hallinnassa on tärkeä, ja tilaajien ymmärrys liiketoimintatiedon hallinnasta auttaa paljon raporttien kehityksessä.
- *QlikView-raporttien kehittäjät*. QlikView-raporttien kehittäjät tuottavat raportteja tilaaajan tai omien tarpeidensa mukaan. Apuna raporttien kehityksessä on QlikView-asiantuntijoita. Myös *QlikView-kehittäjän* tehtävät ovat tähän rooliin liittyviä. Muita kehittäjiä ovat eri liiketoiminta-alueilla toimivat henkilöt kuten sähköverkon puolella *kehitysinsinööri*, kaukolämmön puolella *tekninen asiantuntija* ja sähkönmyynnin puolella *myynninpäällikkö*, joiden osaamistaso raporttien kehittämisessä vaihtelee.
- *Raporttien loppukäyttäjät*. Myös QlikView:n loppukäyttäjät voivat helposti luoda omia raportteja ja muokata raporttien näkymiä. Raporttien tehokas käyttö siis vaatii QlikView:n osaamista, jotta raporteista saadaan irti kaikki hyöty ja ne pystyvät olemaan monikäyttöisiä. Tämä tarkoittaa sitä, että myös loppukäyttäjällä on hyvä olla osaamista liiketoimintatiedon hallinnasta. Se, kuuluvatko raporttien loppukäyttäjät osaksi liiketoimintatiedon hallintaa, on vaikea määritellä. Käyttäjiä on silti tärkeää kouluttaa työkalujen ja raporttien käyttöön, jotta he osaavat hyödyntää niitä. Raporttien käytön kouluttaminen on tärkeä osa liiketoimintatiedon hallintaa, jotta käyttäjät saavat mahdollisimman helposti tarvitsevansa tiedon raporteista.

Edellisiä rooleja ei Savon Voimalla varsinaisesti ole, mutta rooleille voisi olla tarvetta, jos liiketoiminnan raportointi laajenee. Lisäksi saatetaan tarvita jonkinlaista hallintaa ja henkilöä, joka esimerkiksi päättää, mitä raportteja tulee kehittää ja mitä ei. Tällä hetkellä päätöksiä toteutuksista tekee eniten *myynninpäällikkö*.

5 POHDINTA

Esimerkkitapauksessa liiketoiminnan analytiikka ja liiketoimintatiedon hallinta on helppo rajata ohjelmistorajauksella, mikä ei kuitenkaan ole yleistettävissä. Tieteellisten artikkeleiden hieman epämääräiset määritelmät kohtaavat käytännön kanssa, mutta määritelmässä on tarkennettavaa. Jokaisen yrityksen täytyy itse määrittellä, mitkä tehtävät ovat liiketoimintatiedon hallintaa, mitkä liiketoiminnan analytiikkaa ja mitkä eivät kumpaakaan edellisistä. Savon Voiman esimerkistä huomataan, että liiketoimintatiedon hallinta on lähellä kaikkia liiketoiminnan tarpeita. Siksi liiketoimintatiedon hallinnassa tarvitaan paljon vuorovaikutusta jokaisen liiketoiminta-alueen osa-alueen kanssa. Lähes koko henkilöstö liittyy liiketoimintatiedon hallintaan raporttien käyttäjinä. Liiketoimintatiedon hallintaa ei voida määrittellä jokaisessa yrityksessä tarkalleen samalla tavalla johtuen yrityksen käyttämistä ohjelmistoista, koosta sekä muista liiketoiminnoista. Esimerkiksi tietolähteiden ja raporttien käyttäjien kuuluminen liiketoimintatiedon hallintaan on vain määrittelykysymys.

Miksi määrittelyä olisi tarpeellista tehdä yrityksessä? Määrittelemisen selkeyttää ja kehittää liiketoimintatiedon hallintaa esimerkiksi siinä, miten liiketoimintatiedon hallinta on mukana uusien järjestelmien suunnittelussa ja siinä, että järjestelmissä oleva tieto on liiketoimintatiedon käytettävissä. Termien määrittelemisen on tarpeellista myös, jotta niin yrityksissä kuin tieteellisessä yhteydessä ihmiset ymmärtävät, mitä termit tarkoittavat ja jotta samaa termiä käyttävät ihmiset eivät tee täysin eri asioita. Määrittely on tarpeen myös siinä, keitä henkilöitä koulutetaan ja kenen tietoisuutta lisätään liiketoimintatiedon hallinnan mahdollisuuksista.

Liiketoimintatiedon hallinnalla mahdollistetaan keskitetty, lähes reaaliaikainen ja jatkuva raportointi. Raportteja on mahdollista tuottaa nopeasti ja edullisesti liiketoiminnan tarpeisiin. Tämä vaatii tietenkin sen, että liiketoimintatiedon hallinta ei ole eristetty tai ulkoistettu yksikkö.

Monessa paikassa käytetään edelleen paljon Exceliä omilla työasemilla jokapäiväisten rutiinien tekemisessä. Näitä prosesseja olisi monessakin tapauksessa helppo automati-

soida. Yksinkertaisten töiden automatisoiminen saattaa tuottaa nopeita säästöjä työajassa. On kuitenkin muistettava huomioida kehittämisen kustannukset suhteessa hyötyihin.

Kuten kirjallisuuskatsauksessa todettiin, keskeisenä asiana liiketoimintatiedon hallinnassa on tuottaa datasta tietoa liiketoiminnan päätöksiin. Tähän kuuluu juuri nämä ylläolevat osa-alueet, ja näiden toimintojen pitäisi yrityksessä olla jatkuvia. Ala sisältää myös muita termejä, joihin ei tässä tutkielmassa ole otettu kantaa (esimerkiksi tiedolla johtaminen). Myös liiketoiminnan analytiikan termin tarpeellisuus on kyseenalaista; sen sijaan voitaisiin vain sanoa, että liiketoimintatiedon hallinnassa käytetään analytiikkaa.

Viitteet

Acito F., Khatri V. (2014) Business analytics: Why now and what next? *Bus Horiz* 57:565-570.

Ahmad M., Duan S., Aboulnaga A., Babu S. (2010) Interaction-aware prediction of business intelligence workload completion times. *IEEE 26th International Conference on Data Engineering (ICDE)*:413-416.

Ahmed S., Ruhi U. (2013) Towards a functional taxonomy of enterprise business intelligence mashups. *Informatics and Applications (ICIA), Second International Conference on Informatics and Applications (ICIA)*:98-103.

Aigner W. (2013) Current Work Practice and Users' Perspectives on Visualization and Interactivity in Business Intelligence. *17th International Conference Information Visualisation (IV)*:299-306.

Akhmetov B., Izbassova N., Akhmetov B. (2012) Developing and customizing university business intelligence cloud. *International Conference on Applications and Management (ICCCTAM)*:229-233.

Al-Aqrabi H., Lu L., Hill R., Zhijun D., Antonopoulos N. (2013) Business Intelligence Security on the Clouds: Challenges, Solutions and Future Directions. *IEEE 7th International Symposium on Service Oriented System Engineering (SOSE)*:137-144.

Ali O. T., Nassif A. B., Capretz L. F. (2013) Business intelligence solutions in healthcare a case study: Transforming OLTP system to BI solution. *Third International Conference on Communications and Information Technology (ICCIT)*:209-214.

Al-Natsheh H. T., Zalzala A. M. S. (2010) Commercializing computational intelligence techniques in a business intelligence application. *IEEE Congress on Evolutionary Computation (CEC)*:1-7.

Alves de Freitas P., Andrade dos Reis E., Senra M. W., Gronovicz M. E., De Macedo Rodrigues M. A. (2013) Aspects of Data Quality That Cause Impact on Business Intelligence Systems. IEEE 16th International Conference on Computational Science and Engineering (CSE):76-80.

Angelaccio M., Basili A., Buttarazzi B. (2013) Using Geo-business Intelligence and Social Integration for Smart Tourism Cultural Heritage Platforms. IEEE 22nd International Workshop on Enabling Technologies: Infrastructure for Collaborative Enterprises (WETICE):196-199.

Anjariny A. H., Zeki A. M. (2013) The Important Dimensions for Assessing Organizations' Readiness toward Business Intelligence Systems from the Perspective of Malaysian Organization. International Conference on Advanced Computer Science Applications and Technologies (ACSAT):544-548.

Anjariny A. H., Zeki A. M., Hussin H. (2012) Assessing Organizations Readiness toward Business Intelligence Systems: A Proposed Hypothesized Model. International Conference on Advanced Computer Science Applications and Technologies (ACSAT):213-218.

Anjariny A. H., Zeki A. M. (2011) Development of model for assessing organizations' readiness toward successful Business Intelligence systems. International Conference on Research and Innovation in Information Systems (ICRIIS):1-6.

Anusha R., Krishnan N. (2012) A conceptual framework to organize large volume of data for business intelligence. IEEE International Conference on Computational Intelligence & Computing Research (ICCIC):1-4.

Arendarenko E., Kakkonen T. (2012) Ontology-Based Information and Event Extraction for Business Intelligence. In: Ramsay A, Agre G (eds) Springer Berlin Heidelberg, pp 89-102.

Arora M., Chakrabarti D. (2013) Application of Business Intelligence: A Case on Payroll Management. International Symposium on Computational and Business Intelligence (ISCBI), 2013:73-76.

Arrivabene A., Sassi R. J., Romero M. (2011) Corporate sustainability with security to investors: Analyses of Business Intelligence governance following the requirements of Sarbanes-Oxley law. IEEE 3rd International Conference on Communication Software and Networks (ICCSN):224-228.

Aruldoss M., Miranda L. T., Prasanna V. V. (2014) A survey on recent research in business intelligence 27:831-866.

Aufaure M. (2013) What's Up in Business Intelligence? A Contextual and Knowledge-Based Perspective. In: Ng W, Storey V, Trujillo J (eds) Springer Berlin Heidelberg, pp 9-18.

Azma F., Mostafapour M. A. (2012) Business intelligence as a key strategy for development organizations 1:102-106.

Baars H., Felden C., Gluchowski P., Hilbert A., Kemper H., Olbrich S. (2014) Shaping the Next Incarnation of Business Intelligence 6:11-16.

Bahrami M., Arabzad S. M., Ghorbani M. (2012) Innovation In Market Management By Utilizing Business Intelligence: Introducing Proposed Framework 41:160-167.

Baransel A. E., Baransel C. (2012) Architecturing Business Intelligence for SMEs. IEEE 36th Annual Computer Software and Applications Conference (COMPSAC):470-475.

Belle S. X., Gong P. (2014) Review of business intelligence through data analysis 21:300-311.

Berthold H., Rosch P., Zoller S., Wortmann F., Carenini A., Campbell S., Bisson P., Strohmaier F. (2010) An Architecture for Ad-hoc and Collaborative Business Intelligence:13:1-13:6.

Binti M. E. S., Bin M. I. (2012) MyBI: A Business Intelligence application development framework for Malaysian public sector. International Conference on Statistics in Science, Business, and Engineering (ICSSBE):1-4.

Bonney W. (2013) Applicability of Business Intelligence in Electronic Health Record 73:257-262.

Bose R. (2009) Advanced analytics: opportunities and challenges 109:155-172.

Brockmann T., Stieglitz S., Kmiecik J., Diederich S. (2012) User Acceptance of Mobile Business Intelligence Services. 15th International Conference on Network-Based Information Systems:861-866.

Brooks P., El-Gayar O., Sarnikar S. (2013) Towards a Business Intelligence Maturity Model for Healthcare. 46th Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS):3807-3816.

Burnay C., Jureta I., Linden I., Faulkner S. (2014) A framework for the operationalization of monitoring in business intelligence requirements engineering:1-22.

Castellanos M., Wang S., Dayal U., Gupta C. (2010) SIE-OBI: A Streaming Information Extraction Platform for Operational Business Intelligence:1105-1110.

Chang V. (2014) The Business Intelligence as a Service in the Cloud. Future Generation Comput Syst 37:512-534.

Chen H., Chiang R. H. L., Storey V. C. (2012) Business Intelligence and Analytics: from Big Data to Big Impact 36:1165-1188.

Chen M., Wang S. (2010) The use of a hybrid fuzzy-Delphi-AHP approach to develop global business intelligence for information service firms. Expert Syst Appl 37:7394-7407.

Cheung C. F., Li F. L. (2012) A quantitative correlation coefficient mining method for business intelligence in small and medium enterprises of trading business. Expert Syst Appl 39:6279-6291.

Chiang R. H. L., Goes P., Stohr E. A. (2012) Business Intelligence and Analytics Education, and Program Development: A Unique Opportunity for the Information Systems Discipline 3:12:1-12:13.

- Chung W., Tseng T. (2012) Discovering business intelligence from online product reviews: A rule-induction framework. *Expert Syst Appl* 39:11870-11879.
- Ciobanu V., Pop F., Popescu D., Cristea V. (2010) A Distributed Approach to Business Intelligence Systems Synchronization. 12th International Symposium on Symbolic and Numeric Algorithms for Scientific Computing (SYNASC):581-585.
- Clark J. W. (2012) The Strategic Role of Business Intelligence in the Extended Enterprise: BI Configurations for Control Affordances in Outsourcing. 45th Hawaii International Conference on System Science (HICSS):4199-4208.
- Clavier P. R., Lotriet H. H., van Loggerenberg J. J. (2014) Towards a "BI Value Coin": Applying Service Research to Address Business Intelligence Challenges. 47th Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS):1324-1333.
- Clavier P. R., Lotriet H. H., van Loggerenberg J. J. (2012) Business Intelligence Challenges in the Context of Goods- and Service-Dominant Logic. 45th Hawaii International Conference on System Science (HICSS):4138-4147.
- Damjanovic V., Behrendt W. (2014) UNDERSTANDER Business Intelligence Seeker — User agent. 37th International Convention on Information and Communication Technology, Electronics and Microelectronics (MIPRO):1491-1496.
- Debortoli S., Müller O., vom Brocke J. (2014) Comparing Business Intelligence and Big Data Skills 6:289-300.
- Deshmukh M. P., Momin B. F. (2012) Developing a business intelligence tool. International Conference on Advances in Engineering, Science and Management (ICAESM):266-271.
- Dora-Anca B. (2014) Study Regarding the Perception of the Concept of “Business Intelligence” Among Application Designers 109:402-406.
- Emblemsvåg J. (2005) Business analytics: getting behind the numbers 54:47-58.
- Falakmasir M. H., Moaven S., Abolhassani H., Habibi J. (2010) Business intelligence in e-learning: (case study on the Iran university of science and technology dataset),

2nd International Conference on Software Engineering and Data Mining (SEDM), 2010:473-477.

Félix C., Soares C., Jorge A., Vinagre J. (2014) Monitoring Recommender Systems: A Business Intelligence Approach. In: Murgante B., Misra S., Rocha A. C., Torre C., Rocha J., Falcão M., Taniar D., Apduhan B., Gervasi O. (eds) Springer International Publishing, pp 277-288.

Fengyu W., Aimei Y., Lifang Y. (2011a) Combined application of cloud computation technology and Business Intelligence. International Conference on Electrical and Control Engineering (ICECE):2933-2936.

Fengyu W., Aimei Y., Xiao-zhen L., Li-fang Y. (2011b) Cloud computing based business intelligence platform and its application in the field of intelligent power consumption. International Conference on Electronics, Communications and Control (ICECC):3612-3616.

Foshay N., Kuziemy C. (2014) Towards an implementation framework for business intelligence in healthcare. 34:20-27.

Gameiro C. (2011) Implementation of Business Intelligence Tools Using Open Source Approach:27-32.

Gatzioura A., Menychtas A., Moulos V., Varvarigou T. (2012) Incorporating Business Intelligence in Cloud Marketplaces. IEEE 10th International Symposium on Parallel and Distributed Processing with Applications (ISPA):466-472.

Ghazanfari M., Jafari M., Rouhani S. (2011) A tool to evaluate the business intelligence of enterprise systems. Sci Iranica 18:1579-1590.

Givens S., Storey V., Sugumaran V. (2013) A Method for Improving Business Intelligence Interpretation through the Use of Semantic Technology. In: Matais E., Meziane F., Saraee M., Sugumaran V., Vadera S. (eds) Springer Berlin Heidelberg, pp 408-411.

Gonzales M. L., Bagchi K., Udo G., Kirs P. (2011) Diffusion of Business Intelligence and Data Warehousing: An Exploratory Investigation of Research and Practice. 44th Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS):1-9.

- Goul M., Marjanovic O., Baxley S., Vizecky K. (2012) Managing the Enterprise Business Intelligence App Store: Sentiment Analysis Supported Requirements Engineering. 45th Hawaii International Conference on System Science (HICSS):4168-4177.
- Grabova O., Darmont J., Chauchat J., Zolotaryova I. (2010) Business Intelligence for Small and Middle-sized Enterprises 39:39-50.
- Guarda T., Santos M. F., Augusto M. F., Silva C., Pinto F. (2013) Process Mining: A framework proposal for Pervasive Business Intelligence. 8th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI):1-4.
- Habul A., Pilav-Velic A. (2010) Business intelligence and customer relationship management, 32nd International Conference on Information Technology Interfaces (ITI):169-174.
- Han Y. M., Farn C. K. (2013) A Study on the Effects of Empowerment and Habit on Continuance Usage of Pervasive Business Intelligence Systems. 46th Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS):3768-3777.
- Hans R. T., Mnkandla E. (2013) Modeling software engineering projects as a business: A business intelligence perspective. AFRICON, 2013:1-5.
- Haque W., Demerchant B. (2010) Business Intelligence analytics without conventional data warehousing. International Conference on Information Society (i-Society):278-284.
- Hartley K., Seymour L. F. (2011) Towards a Framework for the Adoption of Business Intelligence in Public Sector Organisations: The Case of South Africa:116-122.
- Helfenstein S., Kaikova O., Khriyenko O., Terziyan V. (2014) Emotional Business Intelligence. 7th International Conference on Human System Interactions (HSI):14-21.
- Hernes M., Matouk K. (2013) Knowledge conflicts in Business Intelligence systems. Federated Conference on Computer Science and Information Systems (FedCSIS):1253-1258.

Herwig V. (2013) Business intelligence as a service for Cloud-based applications. IEEE 7th International Conference on Intelligent Data Acquisition and Advanced Computing Systems (IDAACS) 01:188-192.

Hirsch M., Opresnik D., Zanetti C., Taisch M. (2013) Leveraging Assets as a Service for Business Intelligence in Manufacturing Service Ecosystems. IEEE 10th International Conference on e-Business Engineering (ICEBE):162-167.

Holsapple C., Lee-Post A., Pakath R. (2014) A unified foundation for business analytics. Decis Support Syst 64:130-141.

Hou C. (2012) Examining the effect of user satisfaction on system usage and individual performance with business intelligence systems: An empirical study of Taiwan's electronics industry. 32:560-573.

Huang J. (2010) Research on Mechanism and Applicable Framework of E-Business Intelligence. International Conference on E-Business and E-Government (ICEE):195-198.

Hussain T., Asghar S. (2013) Web Mining: Approaches, Applications and Business Intelligence 5:211-217.

In L. O., Pei H. S., Siew F. W. (2011) Assessing organizational business intelligence maturity. International Conference on Information Technology and Multimedia (ICIM):1-6.

Indrajani, Lisanti Y. (2011) Business intelligence design on the company. International Conference on e-Education, Entertainment and e-Management (ICEEE):356-361.

Ishaya T., Folarin M. (2012) A service oriented approach to Business Intelligence in Telecoms industry. Telematics 29:273-285.

Işık Ö., Jones M. C., Sidorova A. (2013) Business intelligence success: The roles of BI capabilities and decision environments 50:13-23.

Jacome-Grajales N., Escobedo-Briones G., Roblero J., Arroyo-Figueroa G. (2013) Application of business intelligence to the power system process security. Third International Conference on Innovative Computing Technology (INTECH):258-262.

Javanmard J., Moaven S., Habibi J. (2011) Introducing a framework to use SOA in business intelligence for real-time environments. IEEE 2nd International Conference on Software Engineering and Service Science (ICSESS):94-99.

Jesus E., Bernardino J. (2014) Open Source Business Intelligence in Manufacturing:368-369.

Jiang C., Jensen D., Cao H., Kumar T. (2010) Building Business Intelligence Applications Having Prescriptive and Predictive Capabilities. In: Chen L., Tang C., Yang J., Gao Y.(eds) Springer Berlin Heidelberg, pp 376-385.

Jiang L., Barone D., Amyot D., Mylopoulos J. (2011) Strategic Models for Business Intelligence. In: Jeusfeld M., Delcambre L., Ling T. (eds) Springer Berlin Heidelberg, pp 429-439.

Jiantong L., Zhen S. (2013) A real-time business intelligence system based on the ACP approach. IEEE International Conference on Service Operations and Logistics, and Informatics (SOLI):345-349.

Jing-Shiuan H., Shi-Ming H., Yen D. C. (2012) Architectural support for business intelligence: a push-pull mechanism 36:52-71.

Jingjing Z., Qiu S., Bin H. (2012) On the prospects for the development of business intelligence in China. IEEE Symposium on Robotics and Applications (ISRA):339-342.

Jooste C., van Biljon J., Mentz J. (2013) Usability Evaluation Guidelines for Business Intelligence Applications:331-340.

Juan-Verdejo A., Surajbali B., Baars H., Kemper H. -. (2014) Moving Business Intelligence to cloud environments. IEEE Conference on Computer Communications Workshops (INFOCOM WKSHP):43-48.

Kapoor B., Sherif J. (2012) Human resources in an enriched environment of business intelligence 41:1625-1637.

Kaufmann J., Chamoni P. (2014) Structuring Collaborative Business Intelligence: A Literature Review. 47th Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS):3738-3747.

Khan M., Sohail M., Aamir M., Chowdhry B. S., Hyder S. (2014) Web Support System for Business Intelligence in Small and Medium Enterprises 76:535-548.

Khan S., Bin Z., Khan F., Siqi C. (2011) Business intelligence in the cloud: A case of Pakistan. International Conference on Cloud Computing and Intelligence Systems (CCIS):536-540.

Kin F. L., Campbell G., Kumka A., Nesmith C. (2011) The Design and Implementation of a Business Intelligence Recommender. International Conference on P2P, Parallel, Grid, Cloud and Inter-net Computing (3PGCIC):219-224.

Kin F. L. (2010) Internet Business Intelligence. International Conference on P2P, Parallel, Grid, Cloud and Inter-net Computing (3PGCIC):276-277.

Klatt T., Schlaefke M., Moeller K. (2011) Integrating business analytics into strategic planning for better performance. J Bus Strategy 32:30-39.

Knabke T., Olbrich S. (2013) Understanding Information System Agility -- The Example of Business Intelligence. 46th Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS):3817-3826.

Krishna M. K., Harun R. S., Srividya A., Verma A. K. (2010) Quality framework for reliability improvement in SAP netweaver business intelligence environment through lean software development practical perspective 1:316-323.

Lahrman G., Marx F., Winter R., Wortmann F. (2011) Business Intelligence Maturity: Development and Evaluation of a Theoretical Model. 44th Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS):1-10.

Lapa J., Bernardino J., Figueiredo A. (2014) A Comparative Analysis of Open Source Business Intelligence Platforms:86-92.

Lasi H. (2013) Industrial Intelligence - A Business Intelligence-based Approach to Enhance Manufacturing Engineering in Industrial Companies 12:384-389.

Lei C., Peng C. (2011) Integration: Knowledge Management and Business Intelligence, Fourth International Conference on Business Intelligence and Financial Engineering (BIFE):307-310.

Li D. (2010) The Research of Building Business Intelligence System of the Retail Business in Web Environment. International Conference on E-Product E-Service and E-Entertainment (ICEEE):1-4.

Lianqiu Z. (2012) Research on the Integration Application of Business Intelligence and ERP. International Conference on Management of e-Commerce and e-Government (ICMeCG):269-271.

Lim E., Chen H., Chen G. (2013) Business Intelligence and Analytics: Research Directions 3:17:1-17:10.

Liu L. (2010) Supply Chain Integration through Business Intelligence. International Conference on Management and Service Science (MASS):1-4.

Luminița Ș., Magdalena R. (2012) Optimizing Time in Business with Business Intelligence Solution 62:638-648.

Mach M. A., Salem I. A. M. (2010) Intelligent techniques for business intelligence in healthcare. 10th International Conference on Intelligent Systems Design and Applications (ISDA):545-550.

Mahesh A. R., Sivanandam S. N. (2010) Business intelligence: Identify valued customer from the data warehouse in financial institutions. IEEE International Conference on Computational Intelligence and Computing Research (ICCIC):1-5.

Marjanovic O. (2013) Sharing and Reuse of Innovative Teaching Practices in Emerging Business Analytics Discipline. 46th Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS), 2013:50-59.

Marques E., Miani R., de Almeida G. J., de Souza Mendes L. (2010) Development of a Business Intelligence Environment for e-Gov Using Open Source Technologies. In: Bach Pedersen T, Mohania M, Tjoa A (eds) Springer Berlin Heidelberg, pp 203-214.

Martin A., Lakshmi T. M., Venkatesan V. P. (2012a) An analysis on business intelligence models to improve business performance. International Conference on Advances in Engineering, Sci-ence and Management (ICAESM):503-508.

Martin A., Lakshmi T. M., Venkatesan V. P. (2012b) A business intelligence framework for business performance using data mining techniques. International Conference on Emerging Trends in Science, Engineering and Technology (INCOSSET), 2012:373-380.

Mathrani S., Mathrani A. (2013) Leveraging Business Intelligence to Build Meta-knowledge. 46th Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS):3787-3796.

McBride N. (2014) Business intelligence in magazine distribution 34:58-62.

McNeill F. (2012) Framing Unstructured Data for Business Analytics 21:1-4.

Merlin D. S., Neil D. W. (2014) Interactive, direct and digital marketing 8:4-17.

Mikroyannidis A., Theodoulidis B. (2010) Ontology management and evolution for business intelligence. 30:559-566.

Milolidakis G., Akoumianakis D., Kimble C. (2014) Digital traces for business intelligence 27:66-98.

Ming J., Hu N. (2010) The operations plan management system of metallurgical mining enterprise based on Business Intelligence, 2nd International Conference on Information Science and Engineering (ICISE):742-747.

Min-Hooi C., Kee-Luen W. (2013) An Enterprise Business Intelligence Maturity Model: Case Study Approach. International Conference on IT Convergence and Security (ICITCS):1-4.

Min-Hooi C., Kee-Luen W. (2011) Notice of Retraction Constructing an enterprise business intelligence maturity model (EBI2M): Applying Delphi method for consensus (preliminary result). 2nd IEEE International Conference on Emergency Management and Management Sciences (ICEMMS):640-643.

Min-Hooi C. (2010) An enterprise business intelligence maturity model (EBIMM): Conceptual framework. Fifth International Conference on Digital Information Management (ICDIM):303-308.

Mohamadina A. A., Ghazali M. R. B., Ibrahim M. R. B., Harbawi M. A. (2012) Business Intelligence: Concepts, Issues and Current Systems. International Conference on Advanced Computer Science Applications and Technologies (ACSAT):234-237.

Molensky L., Ketter W., Collins J., Bloemhof J., van de Koppel H. (2010) Business Intelligence Gap Analysis: A User, Supplier and Academic Perspective:119-128.

Mueller R. M., Coppoolse D. (2013) Using Incentive Systems to Increase Information Quality in Business Intelligence: A Quasi-Experiment in the Financial Services Industry. 46th Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS):3827-3836.

Muntean M., Cabău L. G., Rînciog V. (2014) Social Business Intelligence: A New Perspective for Decision Makers 124:562-567.

Najmi M., Sepehri M., Hashemi S. (2010) The evaluation of Business Intelligence maturity level in Iranian banking industry. IEEE 17Th International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management (IE&EM):466-470.

Nemec R., Menclova E. (2011) The usage of open-source business intelligence in the Czech Republic. Proceedings of the ITI 2011 33rd International Conference on Information Technology Interfaces (ITI):163-166.

Niu L., Lu J., Zhang G., Wu D. (2013) FACETS: A cognitive business intelligence system. Inf Syst 38:835-862.

Nofal M. I., Yusof Z. M. (2013) Integration of Business Intelligence and Enterprise Re-source Planning within Organizations 11:658-665.

Okoli C., Schabram K. (2010) A Guide to Conducting a Systematic Literature Review of Information Systems Research.

Olbrich S., Poppelbuß J., Niehaves B. (2012) Critical Contextual Success Factors for Business Intelligence: A Delphi Study on Their Relevance, Variability, and Controllability. 45th Hawaii International Conference on System Science (HICSS):4148-4157.

Olszak C. M. (2013) Assessment of business intelligence maturity in the selected organizations. Federated Conference on Computer Science and Information Systems (FedCSIS):951-958.

Olszak C. M., Batko K. (2012) The use of business intelligence systems in healthcare organizations in Poland. Federated Conference on Computer Science and Information Systems (FedCSIS):969-976.

Ong I. L., Siew P. H. (2013) The impact of organization's demographic factors on business intelligence maturity in Malaysia. International Conference on Research and Innovation in Information Systems (ICRIIS):325-329.

Ouf S., Nasr M. (2011) Business Intelligence in the Cloud. IEEE 3rd International Conference on Communication Software and Networks (ICCSN):650-655.

Ouf S., Nasr M., Amr M., Mosaad M., Kamal K., Mostafa F., Said R., Mohamed S. (2011) Business intelligence software as a service (SAAS). IEEE 3rd International Conference on Communication Software and Networks (ICCSN):641-649.

Park B., Song I. (2011) Toward Total Business Intelligence Incorporating Structured and Unstructured Data:12-19.

Pereira E., Brandao A., Portela C. F., Santos M. F., Machado J., Abelha A. (2014) Business Intelligence in Maternity Care:352-355.

Ping-Tsai C., Chung S. H. (2013) On data integration and data mining for developing business intelligence. Systems, Applications and Technology Conference (LISAT) IEEE Long Island:1-6.

Pirna M., Botezatu C. P. (2010) General information on business Intelligence and OLAP systems architecture, The 2nd International Conference on Computer and Automation Engineering (ICCAE):294-297.

Ponjavic M., Karabegovic A. (2012) Innovation in business intelligence systems: Spatial component for advanced threat and risk analysis. Federated Conference on Computer Science and Information Systems (FedCSIS):945-948.

Popovič A., Hackney R., Coelho P. S., Jaklič J. (2012) Towards business intelligence systems success: Effects of maturity and culture on analytical decision making. Decis Support Syst 54:729-739.

Prabhu P., Anbazhagan N. (2013) FI-FCM Algorithm for Business Intelligence. In: Prasath R, Kathirvalavakumar T (eds) Springer International Publishing, pp 518-528.

Prevedello L., Andriole K., Hanson R., Kelly P., Khorasani R. (2010) Business Intelligence Tools for Radiology: Creating a Prototype Model Using Open-Source Tools. J Digital Imaging 23:133-141.

Proctor L., Kieliszewski C. A., Hochstein A., Spangler S. (2011) Analytical Pathway Methodology: Simplifying Business Intelligence Consulting. SRII Global Conference (SRII), 2011 Annual:495-500.

Raber D., Winter R., Wortmann F. (2012) Using Quantitative Analyses to Construct a Capability Maturity Model for Business Intelligence. 45th Hawaii International Conference on System Science (HICSS):4219-4228.

Raber D., Wortmann F., Winter R. (2013) Situational Business Intelligence Maturity Models: An Exploratory Analysis. 46th Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS),:3797-3806.

Rahman N., Aldhaban F., Akhter S. (2013) Emerging technologies in business intelligence. *Technology Management in the IT-Driven Services (PICMET)*, 2013 Proceedings of PICMET '13:542-547.

Ramakrishnan T., Jones M. C., Sidorova A. (2012) Factors influencing business intelligence (BI) data collection strategies: An empirical investigation. *Decis Support Syst* 52:486-496.

Ren Z. (2010) Constructing Business Intelligence Solution with SharePoint Server 2007. *International Conference on Electrical and Control Engineering (ICECE)*:615-618.

Rezaie K., Ansarinejad A., Haeri A., Nazari-Shirkouhi A., Nazari-Shirkouhi S. (2011) Evaluating the Business Intelligence Systems Performance Criteria Using Group Fuzzy AHP Approach, *13th International Conference on Computer Modelling and Simulation (UKSim)*:360-364.

Rouhani S., Ghazanfari M., Jafari M. (2012) Evaluation model of business intelligence for enterprise systems using fuzzy TOPSIS. *Expert Syst Appl* 39:3764-3771.

Rui H., Whinston A. (2012) Designing a Social-broadcasting-based Business Intelligence System *2:22:1-22:19*.

Safeer M., Zafar S. (2011) Impact of business intelligence competency center in success/ failure of B.I. applications. *IEEE 14th International Multitopic Conference (INMIC)*:267-272.

Sarma A. D. N., Prasad R. S. R., Sarma A. R. C. (2012) Functional architectuer For Operational Business Intelligence system. *International Conference on Advances in Engineering, Science and Management (ICAESM)*:213-218.

Schläfke M., Silvi R., Möller K. (2012) A framework for business analytics in performance management *62:110-122*.

Seah M., Hsieh M. H., Weng P. (2010) A case analysis of Savecom: The role of indigenous leadership in implementing a business intelligence system. *30:368-373*.

Sergey K., Wang T. (2013) The technological business intelligence capabilities and business intelligence system flexibility — The underlying relationship. Eighth International Conference on Digital Information Management (ICDIM):114-118.

Sevcenco A., Kin F. L. (2013) Principal Component Analysis in Business Intelligence Applications. Eighth International Conference on P2P, Parallel, Grid, Cloud and Internet Computing (3PGCIC):399-404.

Shen C., Hsu P., Peng Y. (2012) The Impact of Data Environment and Profitability on Business Intelligence Adoption. In: Pan J, Chen S, Nguyen N (eds) Springer Berlin Heidelberg, pp 185-193.

Silva E., Becker K., Galante R. (2013) Supporting Strategic Decision Making on Service Evolution Context Using Business Intelligence. IEEE International Conference on Services Computing (SCC):240-247.

Silva E., Vollino B., Becker K., Galante R. (2012a) A Business Intelligence Approach to Support Decision Making in Service Evolution Management. IEEE Ninth International Conference on Services Computing (SCC):41-48.

Silva J., Rezende J., Fidancio A., Melo T., Neves B., Lima J., Carneiro T. S. (2012b) SIGHabitat Business Intelligence Based Approach for the Development of Land Information Systems: The Multipurpose Technical Cadastre of Ouro Preto, Brazil. In: Murgante B., Gervasi O., Misra S., Nedjah N., Rocha A. C., Taniar D., Apduhan B. (eds) Springer Berlin Heidelberg, pp 302-315.

Singh H., Samalia H. V. (2014) A Business Intelligence Perspective for Churn Management 109:51-56.

Siu M. L., Ling Q. (2007) Individual Privacy and Organizational Privacy in Business Analytics. 40th Annual Hawaii International Conference on System Sciences(HICSS):216b-216b.

Susan S., Khowal S. K., Kumar A., Kumar A., Yadav A. S. (2013) Fuzzy Min-Max Neural Networks for Business Intelligence. International Symposium on Computational and Business Intelligence (ISCBI):115-118.

- Tahir M., Safeer M. (2012) Real time business intelligence for biometric applications. International Conference on Emerging Technologies (ICET):1-6.
- Talati S., McRobbie G., Watt K. (2012) Developing business intelligence for Small and Medium Sized Enterprises using mobile technology. International Conference on Information Society (i-Society):164-167.
- Tanaka K., Taji N. (2014) Architectural analysis of business intelligence products in Japan. Engineering. International ICE Conference:1-7.
- Tang L., Ni Z., Wu Z., Wang L. (2011) A Conceptual Framework for Business Intelligence as a Service (SaaS BI). International Conference on Intelligent Computation Technology and Automation (ICICTA) 2:1025-1028.
- Tekic Z., Drazic M., Kukulj D., Vitas M. (2014) From Patent Data to Business Intelligence – PSALM Case Studies 69:296-303.
- Trkman P., McCormack K., de Oliveira M. P. V., Ladeira M. B. (2010) The impact of business analytics on supply chain performance. Decis Support Syst 49:318-327.
- Turban E., Sharda R., Delen D. (2011) Decision Support and Business Intelligence Systems. Prentice Hall.
- Tutunea M. F., Rus R. V. (2012) Business Intelligence Solutions for SME's 3:865-870.
- Tvrđikova M. (2013) Increase in the competitiveness of SMEs using business intelligence in the Czech-Polish border areas. Federated Conference on Computer Science and Information Systems (FedCSIS):981-984.
- Varshney K. R., Mojsilović A. (2011) Business Analytics Based on Financial Time Series. Signal Processing Magazine, IEEE 28:83-93.
- Vukšić V. B., Bach M. P., Popović A. (2013) Supporting performance management with business process management and business intelligence: A case analysis of integration and orchestration. 33:613-619.
- Wang M. (2013) Predefined Three Tier Business Intelligence Architecture in Healthcare Enterprise. J Med Syst 37:1-5.

Wickramasinghe L. K., Alahakoon D., Georgeff M., Schattner P., De Silva D., Alahakoon O., Adaji A., Jones K., Piterman A. L. (2011) Chronic Disease Management: A Business Intelligence Perspective:55-62.

Wickramasuriya R., Ma J., Berryman M., Perez P. (2013) Using geospatial business intelligence to support regional infrastructure governance. *Knowledge-Based Syst* 53:80-89.

Wu J. (2010) Computational Intelligence-Based Intelligent Business Intelligence System: Concept and Framework. *Second International Conference on Computer and Network Technology (ICCNT)*:334-338.

mapbusinessonline.com (2013) Web-maps for Business Intelligence - You Have the Technology 17:WP12-WP12.

Yan S., Xiangjun L. (2010) The Role of Business Intelligence in Business Performance Management. *International Conference on Information Management, Innovation Management and Industrial Engineering (ICIII)*4:184-186.

Yan S., Wang Y., Liu J. (2012) Research on the Comprehensive Evaluation of Business Intelligence System Based on BP Neural Network 4:275-281.

Ye Q., Li Y., Nie Q. (2012) Research on the application model of business intelligence (BI) in E-Business from the perspective of Chinese culture. *2nd International Conference on Computer Science and Network Technology (ICCSNT)*:907-911.

Ye Q., Song G., Li Z. (2010) An Empirical Study of Business Intelligence (BI) Application in E-business Enterprises: Taking YNYY Pharmaceutical Chain Enterprise as Example. *Fourth International Conference on: Management of e-Commerce and e-Government (IC-MeCG)*:304-309.

Yong F., Yang L., Xue-xin L., Chuang G., Hong-yan X. (2010) Design of the Low-Cost Business Intelligence System Based on Multi-agent. *International Conference of Information Science and Management Engineering (ISME)* 1:291-294.

Yong L., Dazheng W. (2011) On Business Intelligence Information Technology for Human Resource Management Workflow Systems. *2nd International Conference on*

Artificial Intelligence, Management Science and Electronic Commerce (AIM-SEC):1252-1254.

Yoon T. E., Ghosh B., Bong-Keun J. (2014) User Acceptance of Business Intelligence (BI) Application: Technology, Individual Difference. 47th Hawaii International Conference on Social Influence, and Situational Constraints. System Sciences (HICSS):3758-3766.

Zeng L., Li L., Duan L. (2012) Business intelligence in enterprise computing environment 13:297-310.

Zhao W., Dai W., Yang K. (2010) The relationship of business intelligence and knowledge management. The 2nd IEEE International Conference on Information Management and Engineering (ICIME):26-29.

Zhaohui Y., Xiang J. (2010) The comparative study of the Business Intelligence Explorer and the traditional explorer. 3rd International Conference on Biomedical Engineering and Informatics (BMEI) 7:2985-2989.

Zhenyu W., Qing Y., Yuqing S. (2012) The Research of Process Mining Assessment Used in Business Intelligence. 11th International Conference on Computer and Information Science (ICIS):179-183.

Zhihua W., Rui Z., Ying W., Duoqian M., Wenbo Y. (2011) A smoothed Latent Dirichlet Allocation model with application to Business Intelligence. International Conference on Business Management and Electronic Information (BMEI) 5:42-46.

Zimmer M., Baars H., Kemper H. (2012) The Impact of Agility Requirements on Business Intelligence Architectures. 45th Hawaii International Conference on System Science (HICSS):4189-4198.

Zinian S. (2013) Research and Application of Business Intelligence in the Nuclear Power Maintenance. Ninth International Conference on Intelligent Information Hiding and Multimedia Signal Processing:619-622.

LIITE 1: MÄÄRITELMÄT MATRIISISSA

Lähde	Artikkelissa määritelmä	Päätök- senteko	Datan Varas- tointi	Analy- tiikka	Ennusta- minen ¹	Data Mining ¹	OLAP ¹	BA ¹	Visuali- sointi	Gartner ²	Tur- ban ²
(Ahmad et al., 2010)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
(Ahmed, Ruhi, 2013)	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0
(Aigner, 2013)	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0
(Akhmetov et al., 2012)	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1
(Al-Aqrabi et al., 2013)	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
(Ali et al., 2013)	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0
(Al-Natsheh, Zalzala, 2010)	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1
(Alves de Freitas et al., 2013)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
(Angelaccio et al., 2013)	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0
(Anjariny et al., 2012)	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0
(Anjariny, Zeki, 2011)	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0
(Anjariny, Zeki, 2013)	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
(Anusha, Krishnan, 2012)	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1
(Arendarenko, Kakkonen, 2012)	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
(Arora, Chakrabarti, 2013)	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0

(Clavier et al., 2014)	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
(Damjanovic, Behrendt, 2014)	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1
(Debortoli et al., 2014)	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0
(Deshmukh, Momin, 2012)	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
(Dora-Anca, 2014)	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
(Falakmasir et al., 2010)	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(Félix et al., 2014)	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0
(Fengyu et al., 2011a)	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
(Fengyu et al., 2011b)	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
(Foshay, Kuziemy, 2014)	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1
(Gameiro, 2011)	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0
(Gatzioura et al., 2012)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
(Ghazanfari et al., 2011)	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1
(Givens et al., 2013)	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
(Gonzales et al., 2011)	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
(Goul et al., 2012)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
(Grabova et al., 2010)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
(Guarda et al., 2013)	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
(Habul, Pilav-Velic, 2010)	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(Han, Farn, 2013)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
(Hans, Mnkandla, 2013)	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
(Haque, Demerchant, 2010)	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0

(Ouf et al., 2011)	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
(Ouf, Nasr, 2011)	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
(Park, Song, 2011)	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
(Pereira et al., 2014)	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
(Ping-Tsai, Chung, 2013)	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0
(Pirna, Botezatu, 2010)	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0
(Ponjavic, Karabegovic, 2012)	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0
(Popovič et al., 2012)	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0
(Prabhu, Anbazhagan, 2013)	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0
(Prevedello et al., 2010)	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
(Proctor et al., 2011)	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
(Raber et al., 2012)	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0
(Raber et al., 2013)	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0
(Rahman et al., 2013)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
(Ramakrishnan et al., 2012)	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(Ren, 2010)	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(Rezaie et al., 2011)	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1
(Rouhani et al., 2012)	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1
(Rui, Whinston, 2012)	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
(Safeer, Zafar, 2011)	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(Sarma et al., 2012)	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(Seah et al., 2010)	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
(Sergey, Wang, 2013)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
(Sevcenco, Kin, 2013)	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1

(Shen et al., 2012)	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
(Silva et al., 2012a)	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
(Silva et al., 2012b)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
(Silva et al., 2013)	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(Singh, Samalia, 2014)	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
(Susan et al., 2013)	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0
(Tahir, Safeer, 2012)	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(Tahir, Safeer, 2012)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
(Talati et al., 2012)	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
(Tanaka, Taji, 2014)	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
(Tang Liyang et al., 2011)	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0
(Tekic et al., 2014)	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(Tutunea, Rus, 2012)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
(Tvrdikova, 2013)	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(Wang, 2013)	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0
(Wickramasinghe et al., 2011)	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
(Wickramasuriya et al., 2013)	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0
(Wu, 2010)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(Vukšić et al., 2013)	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(www.mapbusinessonline.com, 2013)	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
(Yan et al., 2012)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
(Yan, Xiangjun, 2010)	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
(Ye et al., 2012)	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0

(Ye Qiongwei et al., 2010)	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
(Yong Feng et al., 2010)	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0
(Yong, Dazheng, 2011)	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
(Yoon et al., 2014)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
(Zeng et al., 2012)	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(Zhao et al., 2010)	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(Zhaohui, Xiang, 2010)	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(Zhenyu et al., 2012)	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(Zhihua Wei et al., 2011)	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0
(Zimmer et al., 2012)	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(Zinian Shi, 2013)	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0

LIITE 2: HAKUOSOITTEET

Tietokanta	Termi	Haku osoite
Emerald	BI	http://www.emeraldinsight.com/action/doSearch?startPage=0&text1=Business+intelligence&field1=Title&logicalOpe1=AND&text2=&field2=Title&access=&earlycite=on&backfile=off&content=articlesChapters&Ppub=&AfterMonth=&AfterYear=2010&BeforeMonth=&BeforeYear=
ACM	BI	http://dl.acm.org/results.cfm?CFID=459911952&CFTOKEN=61486438&adv=1&COLL=DL&DL=ACM&termzone=Title&allofem=Business+intelligence&anyofem=&noneofem=&peoplezone=Name&people=&peoplehow=and&keyword=&keywordhow=AND&affil=&affilhow=AND&pubin=&pubinhow=and&pubby=&pubbyhow=OR&since_year=2010&before_year=&pubashow=OR&sponsor=&sponsorhow=AND&confdate=&confdatehow=OR&confloc=&conflochow=OR&isbhow=OR&isbn=&doi=&ccs=&subj=&hasft=on&Go.x=50&Go.y=11
Elsevier, ScienceDirect	BI	http://www.sciencedirect.com/science?_ob=ArticleListURL&_method=list&_ArticleListID=-691222366&_st=5&filterType=&searchtype=a&originPage=rslt_list&_origin=&_mlktType=&md5=25828ad4d1f78e7e33276c00528a5219
SpringerLink	BI	http://link.springer.com/search?date-facet-mode=between&facet-start-year=2010&facet-language=%22En%22&showAll=false&dc.title=%22Business+intelligence%22&facet-end-year=2014
EBSCOhost	BI	http://web.b.ebscohost.com/ehost/results?sid=c8298a2a-25df-4aae-9e89-5bf14c52fab7%40sessionmgr114&vid=0&hid=105&bquery=TI+(%22Business+intelligence%22)&bdata=JmRiPWFwaCZjbGkw-PUZUJmNsdjA9WSZjbGkxPURUMSZjbHYxPTIwMTA-wMS0yMDE0MTImY2xpMj1QWjUmY2x2Mj1BcnRpY2xlJnR5cGU9MSZzaXRIPWVob3N0LWxpdmU%3d
IEEE Xplore	BI	http://ieeexplore.ieee.org/search/searchresult.jsp?action=search&sortType=&rowsPerPage=&searchField=Search_All&matchBoolean=true&queryText=(%22Document%20Title%22:.QT.Business%20intelligence.QT.)&refinements=4294967269&refinements=4291944822&addRange=2010_2014_Publication_Year

Emerald	BA	http://www.emeraldinsight.com/action/doSearch?startPage=0&text1=Business&field1=Title&logicalOpe1=AND&text2=analytics&field2=Title&access=&earlycite=on&backfile=off&content=articlesChapters&Ppub=&AfterMonth=&AfterYear=2000&BeforeMonth=&BeforeYear=
ACM	BA	http://dl.acm.org/results.cfm?adv=1&COLL=DL&DL=ACM&termzone=Title&allofem=Business+analytics&anyofem=&noneofem=&peoplezone=Name&people=&peoplehow=and&keyword=&keywordhow=AND&affil=&affilhow=AND&pubin=&pubinhow=and&pubby=&pubbyhow=OR&since_year=1999&before_year=&pubashow=OR&sponsor=&sponsorhow=AND&confdate=&confdatehow=OR&confloc=&conflochow=OR&isbhow=OR&isbn=&doi=&ccs=&subj=&Go.x=37&Go.y=13
Elsevier, ScienceDirect	BA	http://www.sciencedirect.com/science?_ob=ArticleListURL&_method=list&_ArticleListID=-691225318&_sort=r&_st=4&md5=c0ed58bcc6a98a7dfaf5041d69c9af2c&searchtype=a
SpringerLink	BA	http://link.springer.com/search?date-facet-mode=between&dc.title=business+analytics&showAll=false&facet-start-year=2000&facet-end-year=2014
EBSCOhost	BA	http://web.ebscohost.com.ezproxy.uef.fi:2048/ehost/resultsadvanced?sid=79132f59-7358-419c-9e13-7bcc426558ae%40sessionmgr4003&vid=2&hid=4212&bquery=TI+(Business+analytics)&bdata=JmRiPWFwaCZjbGkw-PUZUJmNsdjA9WSZjbGkxPVBaNSZjbHYxPUFydGljbGUmdHlwZT0xJnNpdGU9ZWhvc3QtbGl2ZQ%3d%3d
IEEE Xplore	BA	http://ieeexplore.ieee.org/search/searchresult.jsp?action=search&sortType=&rowsPerPage=&searchField=Search_All&matchBoolean=true&queryText=%28%22Document%20Title%22:Business%20analytics%29&refinements=4291944822&refinements=4291944246&refinements=4291944245&refinements=4294965216&ad-dRange=2000_2014_Publication_Year