

**Jonna Lahti**

**BUSINESS INTELLIGENCE -OHJELMAN KARTOITUS JA  
VALINTA**

**Case: Paapii Design Oy**

**Opinnäytetyö  
CENTRIA-AMMATTIKORKEAKOULU  
Liiketalouden koulutusohjelma  
Syyskuu 2019**

## TIIVISTELMÄ OPINNÄYTETYÖSTÄ

<b>Centria-ammattikorkeakoulu</b>	<b>Aika</b> Syyskuu 2019	<b>Tekijä/tekijät</b> Jonna Lahti
<b>Koulutusohjelma</b> Liiketalous		
<b>Työn nimi</b> BUSINESS INTELLIGENCE -SOVELLUKSEN KARTOITUS JA VALINTA. Case: Paapii Design Oy		
<b>Työn ohjaaja</b> Janne Peltoniemi	<b>Sivumäärä</b> 53	
<b>Työelämäohjaaja</b> Petter Lillhonga		
<p>Tämän opinnäytetyön toimeksiantajana toimi kokkolalainen IT-alan yritys ATK Lillhonga Oy, jonka toiminta keskittyy pääasiassa itse kehitetyn selainpohjaisen ERP-järjestelmän ja siihen integroidun verkkokaupan toimittamiseen ja ylläpitoon. Yritys myy asiakkailleen myös päivittäiseen yritystoiminnan pyörittämiseen tarvittavaa laitteistoa ja tarvikkeita. ATK Lillhonga Oy:n palveluksessa on omistajan lisäksi vakituisesti kuusi työntekijää.</p> <p>Työn tavoitteena oli kartoittaa ja valita sopiva Business Intelligence -sovellus ATK Lillhonga OY:n asiakasyritys Paapii Design Oy:n käyttöön. Toimeksiannossa annettiin kartoitettaville sovelluksille pääkriteereiksi avoin lähdekoodi, verkkopohjaisuus, ilmaisuus sekä suomi ja ruotsi käyttökielinä. Kohdeyrityksen toiveisiin kuuluivat myös muun muassa helppokäyttöisyys, raporttien, mittaristojen ja visualisointien luontimahdollisuus, myyntidatan tarkastelu eri ulottuvuuksista sekä mobiilikäytettävyys.</p> <p>Opinnäytetyön teoriaosuus rakentuu ERP-järjestelmien syntytaustan, hyötyjen ja haasteiden kuvauksesta sekä datapainotteisen liiketoiminnan lyhyestä esittelystä. Sen jälkeen pyritään avaamaan tietämyksenhallinta- ja Business Intelligence -käsitteitä. Tietämyksenhallintaa tarkastellaan johdon ja yrityskulttuurin näkökulmasta sekä sen toteutustapoja kuvaillaan teknologia- ja ihmispainotteisesti. Business Intelligenceen osalta keskitytään sen rooliin yrityksissä, vallitseviin trendeihin, onnistuneen toteutuksen edellytyksiin sekä pk-yritysten tapoihin lähestyä aihetta. Tämän lisäksi käsitellään markkinoilta löytyviä Business Intelligence -sovelluksia yleisellä tasolla.</p> <p>Sovellusten kartoitus tehtiin seulomalla markkinoilta löytyvien työkalujen joukosta toimeksiannon kriteerejä parhaimmin vastaavat ratkaisut. Esiin nostettujen sovellusten ilmaisversioista yksikään ei kuitenkaan vastannut täysin toimeksiannon vaatimuksia. Tämän vuoksi toimeksiantaja päätyi valitsemaan lopulta valmissovelluksen, joka oli kustannuksiltaan kilpailukykyinen avoimen lähdekoodin maksullisten sovellusten kanssa ja joka täytti kaikki toimeksiannon kriteerit.</p>		
<b>Asiasanat</b> Avoin lähdekoodi, analysointityökalu, Business Intelligence, pilviteknologia, tietämyksenhallinta, verkkopohjaisuus		

## ABSTRACT

<b>Centria University of Applied Sciences</b>	<b>Date</b> September 2019	<b>Author</b> Jonna Lahti
<b>Degree programme</b> Business Administration		
<b>Name of thesis</b> SURVEYING AND SELECTING A SUITABLE BUSINESS INTELLIGENCE APPLICATION Case: Paapii Design Oy		
<b>Instructor</b> Janne Peltoniemi		<b>Pages</b> 53
<b>Supervisor</b> Petter Lillhonga		
<p>This thesis was commissioned by ATK Lillhonga Ltd, a Kokkola-based IT services company, whose main focus is to sell their self-developed browser-based ERP-software with an integrated e-commerce application to customers. The company also offers its customers both software and hardware maintenance services, as well as equipment and accessories needed in companies' daily operations. ATK Lillhonga Ltd currently employs six people in addition to its owner.</p> <p>The aim of the thesis was to survey and select a suitable Business Intelligence application for Paapii Design Ltd, one of ATK Lillhonga's customers. In order for software to be included in the survey and selection process, it needed to be network-based, free of charge, based on open source code and have Finnish and Swedish as operating languages. The customer company also wished for an application that was user-oriented, included dashboards, reports and visualizations, enabled examination of data from multiple dimensions and could be accessed and used with a mobile device.</p> <p>The theoretical part of the thesis begins with a description of the emergence of ERP systems as well as the benefits and challenges of implementing and using an ERP system. The thesis continues with a brief introduction into data-driven business after which the concepts of Knowledge Management and Business Intelligence are discussed at length. Knowledge Management is examined from the management and corporate culture viewpoint, and the objectivist and practice-based ways it can be carried out are presented. Business Intelligence is discussed in terms of its role in modern companies, prevailing trends, the requirements of a successful implementation and the ways in which small and medium-sized businesses approach the subject. Furthermore, Business Intelligence applications currently available on the market are examined on a general level.</p> <p>The survey process was conducted by sifting out the applications that matched the criteria best. However, none of the highlighted tools managed to meet all the criteria, which led to ATK Lillhonga choosing a closed-source subscription-based application for the implementation. This was due to the fact that the chosen tool was able to meet all the criteria, and its pricing model was competitive with the subscription-based open source applications that stood out in the survey.</p>		
<b>Key words</b> Analysis tool, Business Intelligence, cloud technology, Knowledge Management, network-based, open source code.		

## KÄSITTEIDEN MÄÄRITTELY

Business Intelligence, BI	Liiketoimintatieto, liiketoimintatiedon hallinta ja hyödyntäminen
Enterprise Resource Planning, ERP	Toiminnanohjaus
Data-Driven Business	Datapainotteinen liiketoiminta
Knowledge Management	Tietämyksenhallinta
ICT-työkalut	Tieto- ja viestintäteknologiset työkalut
Kodifiointi	Systemaattinen järjestäminen
Extract-Transform-Load, ETL	Datan haku, muokkaus ja siirto tietovarastoon
Extract-Load-Transform, ELT	Datan haku, siirto tietovarastoon ja muokkaus myöhemmässä vaiheessa
Big Data	Massadata, isojen tietomassojen talletus ja käsittely
On-premise-järjestelmät	Yritysten omiin tiloihin asennetut järjestelmät
Software as a Service, SaaS	Tilauspohjainen verkossa käytettävä ohjelmisto
Machine learning	Koneoppiminen
Data modeling	Tiedon mallintaminen
Data lake	Tietoallas, jäsentelemättömien tietomassojen talletuspaikka
Ad-hoc query	Tilannekohtainen kysely tai raportointi
Natural Language Processing, NLP	Luonnollisen kielen käsittely
Augmented analytics	Täydennetyt analytiikkatoiminnot
Embedded analytics	Upotettu analytiikka

Avoim lähdekoodi	Ohjelmiston kehitystapa, joka mahdollistaa käyttäjälle lähdekoodin muokkauksen ja ohjelman käytön, kopioinnin sekä levityksen vapaasti valittuun tarkoitukseen
Dashboard	Mittaristo
Online Analytical Processing, OLAP	Moniulotteinen analysointi
Multitenancy	Sovellusten toteutustapa, jossa eri käyttäjäorganisaatiot voivat jakaa saman ohjelmistoinstanssin ja -version, mutta organisaatioilla on kuitenkin käytössä muilta piilossa oleva oma räätälöity ohjelmistoversio

**TIIVISTELMÄ**  
**ABSTRACT**  
**KÄSITTEIDEN MÄÄRITTELY**  
**SISÄLLYS**

<b>1 JOHDANTO.....</b>	<b>1</b>
<b>2 ERP JA DATAPAINOTTEINEN LIKETOIMINTA .....</b>	<b>3</b>
2.1 ERP:n synty ja kehitys .....	3
2.2 Hyödyt.....	5
2.3 Haasteet.....	5
2.4 Datapainotteinen liiketoiminta .....	6
<b>3 TIETÄMYKSENHALLINTA JA BUSINESS INTELLIGENCE .....</b>	<b>8</b>
3.1 Mitä tietämyksenhallinta on?.....	8
3.2 Johdon rooli tietämyksenhallinnassa .....	10
3.2.1 Yrityskulttuurin yhteys tietämyksenhallintaan .....	11
3.2.2 Avaimet tehokkaaseen tiedonjakoon ja tiedon hyödyntämiseen.....	11
3.3 ICT-työkalut tietämyksenhallinnan apuna .....	12
3.3.1 Objektivistinen lähestymistapa .....	13
3.3.2 Käytäntöön pohjautuva lähestymistapa .....	14
3.4 Mitä Business Intelligence on? .....	16
3.4.1 BI nykypäivän yrityksissä .....	17
3.4.2 Tämänhetkiset BI-trendit .....	19
3.4.3 BI:n onnistunut toteutus.....	20
3.4.4 BI pk-yrityksissä .....	21
3.5 Yleiskatsaus markkinoilla oleviin BI -sovelluksiin.....	23
3.6 Toimeksiannon vaatimukset ja sovellusten kartoitus .....	25
3.6.1 Kartoituksessa erottuneet sovellukset.....	26
3.6.2 Vastaavuus toimeksiannon kriteereihin.....	29
<b>4 TOIMEKSIANTAJA, KOHDEYRITYS JA SOVELLUKSEN VALINTA .....</b>	<b>31</b>
4.1 ATK-Lillhonga Oy.....	31
4.2 Paapii Design Oy .....	32
4.3 Kriteerit sovellusta valittaessa .....	33
4.4 Valittu sovellus ja perustelut.....	34
<b>5 SOVELLUKSEN TOIMINNOT JA KÄYTTÖÖNOTON SUUNNITTELU .....</b>	<b>36</b>
5.1 Toimintojen esittely .....	36
5.2 Käyttöönoton suunnittelu.....	45
<b>6 YHTEENVETO .....</b>	<b>48</b>
<b>LÄHTEET .....</b>	<b>51</b>
<b>LIITTEET</b>	

## **KUVIOT**

KUVIO 1. ERP:n perusprosessit tuotantoyrityksessä.....	4
KUVIO 2. Tyypillinen perinteisen BI-järjestelmän rakenne .....	18
KUVIO 3. Vuokaavio sovelluksen kartoitus-, valinta- ja implementointiprosessista.....	47

## **KUVAT**

KUVA 1. Klassikkoautojen myyntitietoa .....	27
KUVA 2. Karttanäkymä asiakkaiden sijainnista maailmalla.....	28
KUVA 3. Yleisnäkömyyntityn tunnusluvuihin vuosilta 2014-2017 .....	38
KUVA 4. Kalifornian osavaltiokohtaiset myyntityn tunnusluvut .....	39
KUVA 5. Asiakaskohtainen myynti ja tuottavuus.....	40
KUVA 6. Tuotekohtainen myyntinäkömyyntityn .....	41
KUVA 7. Toimitustrendit kokonaisvaltaisesti ja tuotekohtaisesti .....	42
KUVA 8. Myynti tavoitteisiin nähden vuonna 2016.....	43
KUVA 9. Myyntiennuste segmentteittäin vuodelle 2018 .....	44

## 1 JOHDANTO

Business Intelligence on noussut digitalisaation ja teknologian kehityksen myötä yhdeksi liiketoiminnan tilan arvioinnin ja kehittämisen avaintekijäksi. Nykyisin yritykset saavat ja keräävät runsaasti tietoa eri muodoissa käytössä olevista järjestelmistä, koneista ja laitteista, ja haasteena on löytää keinot kaiken tämän datan hyödyntämiseen käytännössä. Perinteiset tietovarastot, niihin liittyvät monimutkaiset datan käsittelytyökalut ja näiden ratkaisujen hyödyntämiseen vaadittava IT-taitoinen työvoima ovat vaatineet yrityksiltä suurta rahallista panostusta (Raden 2019). Tämän vuoksi ne ovat olleet lähinnä suurten yritysten ulottuvilla. Viime vuosina analysointityökalujen määrä on kuitenkin lisääntynyt, niistä on tullut helpompia käyttää ja pilviteknologian ansiosta kilpailu markkinoilla on koventunut, minkä vuoksi sovellusten hinnat ovat laskeneet ja hinnoittelumalleista on tullut monipuolisempia. Tämä on tuonut Business Intelligence -sovellukset myös pienempien yritysten ulottuville, koska käyttöönoton kustannukset ovat pilviympäristössä alhaiset ja tilauspohjainen käytön hinnoittelu mahdollistaa yrityksille sovellusten käytön täysin niiden omien tarpeiden mukaan.

Työn tavoitteena on kartoittaa markkinoilta löytyviä Business Intelligence -sovelluksia ja valita niistä toimeksiannossa määriteltyihin kriteereihin parhaiten sopiva ratkaisu. Toimeksiantajana on kokkolalainen IT-alan palveluyritys ATK Lillhonga Oy, jonka toiminta keskittyy itse kehitetyn ERP-järjestelmän ja siihen liitetyn verkkokaupan toimitukseen ja tukeen. Kohdeyritykseksi sovellukselle valikoitui toimeksiantajan asiakasyritys Paapii Design Oy, jonka toiminnan pääalueita ovat kankaiden suunnittelu ja myynti sekä omista kankaista suunniteltujen ja valmistettujen lasten- ja naistenvaatteiden myynti. Yrityksen liiketoiminta on viime vuosina kasvanut nopeasti, minkä vuoksi analysointityökalun käyttöönotto on tässä vaiheessa tullut ajankohtaiseksi. Sovellusten kartoitus tehdään sekä toimeksiantajan rajaamien kriteerien että kohdeyrityksen esittämien toiveiden ja tarpeiden pohjalta. Kartoituksen ja valintaprosessin jälkeen keskitytään esittelemään valitun sovelluksen toimintoja ja mahdollisia käyttöönottopoja sekä suunnittelemaan tarvittavia toimenpiteitä mahdollisimman sujuvaa ja onnistunutta käyttöönottoa varten.

Työ rakentuu teoriaosuudesta, sovellusten kartoituksesta, toimeksiantajan ja kohdeyrityksen esittelystä, sovelluksen valinnasta, sen toimintojen esittelystä sekä käyttöönoton suunnittelusta. Teoriaosuudessa kuvaillaan lyhyesti ERP-järjestelmien syntytaustaa, hyötyjä ja haasteita sekä nostetaan esille datapainotuksen liiketoiminnan merkitys nyky-yrityksille. Lisäksi keskitytään avaamaan tietämyksenhallintaa ja Business Intelligenceä käsitteinä ja kuvailemaan niiden roolia ja toteutustapoja yritysten toiminnassa.



Sovellusten kartoituksen yhteydessä tutustutaan ensin yleisesti markkinoilla oleviin sovelluksiin, minkä jälkeen poraudutaan toimeksiannon kriteerejä parhaiten vastaaviin työkaluihin. Toimeksiantajan ja kohdeyrityksen esittelyn jälkeen kerrataan sovelluksen valintakriteerit sekä käsitellään valittua sovellusta ja sen toimintoja. Lopuksi perehdytään vielä ennen käyttöönottoa huomioitaviin tekijöihin ja tarvittaviin toimenpiteisiin.

## 2 ERP JA DATAPAINOTTEINEN LIKETOIMINTA

Tässä luvussa esitellään aluksi ERP:n taustaa ja kehitystä sekä sen mukanaan tuomia hyötyjä ja haasteita. Lisäksi tuodaan esille datapainotteisen liiketoiminnan korostuminen yritysmaailmassa, ja sen toteuttamiseen vaikuttavia tekijöitä. Teknologian nopean kehittymisen ansiosta nykypäivän yrityksissä ERP-järjestelmät ovat jo laajasti käytössä, olivat yritykset sitten pieniä tai suuria, ja ohjelmistojen tarjoamat ominaisuudet mahdollistavat yrityksille käytön niin perinteisillä laitteistoilla, pilvipalveluna kuin mobiililaitteillakin. ERP:n suosio on kasvanut voimakkaasti lyhyessä ajassa, ja yritykset ovat saaneet sen käyttöönotosta monenlaisia hyötyjä, kuten säästöt liiketoiminnan kustannuksissa, sidosryhmien tyytyväisyyden lisääntyminen ja yleinen tehokkuuden lisääntyminen. Järjestelmien monimutkaisuus ja laajuus kuitenkin vaatii yrityksiltä huolellista ja tarkkaa suunnittelutyötä sekä panostusta koulutukseen ennen käyttöönottoa, minkä laiminlyönti on aiheuttanut vaikeuksia monille yrityksille ERP-projektien toteutuksessa.

### 2.1 ERP:n synty ja kehitys

Enterprise Resource Planning eli ERP tarkoittaa toiminnanohjausjärjestelmää, joka yhdistää yrityksen eri toiminnot yhden järjestelmän sisälle. ERP-ohjelmiston tarkoituksena on tehostaa yrityksen toimintaa tietoa integroimalla, jotta liiketoiminta olisi mahdollisimman sujuvaa ja yritys pystyisi olemaan markkinoilla kilpailukykyinen. Integroimalla toiminnot yhteen järjestelmään yrityksellä on käytössä yhteinen tietokanta, joka on kaikkien käyttäjien ulottuvilla eli saatavilla oleva tieto on aina ajan tasalla. Tämä on merkittävä etu tiedonkulun, virheiden eliminoimisen ja työvoiman ajankäytön kannalta, ja siten myös resurssien ja kustannusten säästön näkökulmasta. Näin ollen tuntuukin ilmiselvältä, että integroitu tietojärjestelmä on ehdoton edellytys yrityksen eri toimintojen ohjaukselle. Tällaisen järjestelmän toteutus on kuitenkin ollut monimutkaista sekä tarvittavan ohjelmiston että fyysisen laitteiston kannalta, eikä se ollut käytännössä mahdollista, ennen kuin 1990-luvulla (Monk & Wagner 2013, 21).

1990-luvulla olosuhteet sekä teknologian kehittymisen että markkinatilanteen kannalta olivat otolliset ERP-ohjelmiston synnylle ja käyttöönotolle. Tietokonelaitteiston tehokkuus ja muistikapasiteetti oli kehittynyt tarvittavalle tasolle monimutkaisen toiminnanohjausjärjestelmän käyttöönottoon, ja markkinatilanteen nopeat vaihtelut vaativat yrityksiä kehittämään toimintamalliaan prosessikeskeiseksi perinte-

sen toimintokeskeisen mallin sijaan. Liiketoiminnan pyörittäminen prosesseina mahdollisti horisontaalisen tiedonkulun yritysten sisällä toimintoalueelta toiselle, minkä ansiosta yritykset pystyivät reagoimaan markkinoiden vaatimuksiin nopeammin. (Monk & Wagner 2013, 24-25.) ERP-järjestelmät olivat siis vastaus yritysten tarpeisiin, ja sekä itse järjestelmät että niiden suosio on kasvanut koko ajan teknologian kehityksen myötä. Kuvio 1 on esimerkki tuotantotoimintaa harjoittavan yrityksen ERP-järjestelmään liitetystä perusprosesseista.



KUVIO 1. ERP:n perusprosessit tuotantoyrityksessä

Nykypäivänä ERP-järjestelmiä on markkinoilla runsaasti, ja niitä on tarjolla kaikenkokoisille yrityksille. Alun perin järjestelmät olivat kustannuksiansa ja laajuutensa vuoksi saatavilla lähinnä suurille yrityksille, mutta teknologian nopea kehitys on tuonut kustannuksia selkeästi alas, ja nykyisin ERP-järjestelmän käyttöönotto ei välttämättä vaadi lainkaan investointia laitteistoon, koska järjestelmä voi toimia esimerkiksi kokonaan pilvessä. Myös järjestelmien tarjoamat toiminnot ja ominaisuudet ovat lisäänty-

neet voimakkaasti, ja mobiililaitteiden kehitys on mahdollistanut tiedonkäsittelyn puhelimilla ja tableteilla. Järjestelmäntarjoajien määrä on kasvanut vuosien myötä alun muutamasta toimijasta lukemattomiin eri toimijoihin pienistä ohjelmistoyrityksistä suuriin monikansallisiin jättiyrityksiin.

## 2.2 Hyödyt

ERP-järjestelmän käytöstä on yrityksille lukuisia sekä lyhyen että pitkän aikavälin etuja. Kuten tässä luvussa on jo mainittu, yrityksen liiketoimintojen yhdistäminen yhteen järjestelmään ja tiedon integrointi yhteiseen tietokantaan varmistaa sen, että saatavilla oleva tieto on aina yhdenmukaista ja ajan tasalla. Tämän lisäksi tiedonkulku yrityksen sisällä paranee, virheelliset tiedot vähenevät ja työntekijöillä vapautuu aikaa päällekkäisistä toiminnoista muihin tehtäviin, mikä kaikki lisää työntekijöiden tyytyväisyyttä. Myös viestintä asiakkaiden, toimittajien ja muiden yhteistyökumppanien kanssa paranee, minkä ansiosta tyytyväisyys näiden sidosryhmien parissa lisääntyy. Nykypäivänä ERP-järjestelmän käyttö on useimmille yrityksille jo välttämättömyys kilpailukyvyn säilyttämiseksi muihin alan yrityksiin nähden.

ERP-järjestelmän käytön hyötyjä on kuitenkin vaikea arvioida tyhjentävästi ja rahallisesti, koska vaikutukset jakautuvat niin moniin yrityksen toimintoihin ja pitkälle aikavälille. (Monk & Wagner 2013, 39.) Hyödyt luonnollisesti myös vaihtelevat eri yrityksissä esimerkiksi sen mukaan, kuinka laajat toiminnot järjestelmään on sisällytetty. Joissakin yrityksissä ERP-järjestelmä saattaa sisältää vain osan yrityksen toiminnoista, ja loput toiminnot voivat olla erillisissä järjestelmissä, jolloin kaikkia ERP:n tarjoamia etuja ei välttämättä saada hyödynnettyä. Taloudellisten hyötyjen kattava selvittäminen puolestaan vaatisi yrityksissä pitkäaikaista ja perinpohjaista seuranta, mikä taas osaltaan vaatisi resursseja ja vaivannäköä. Joka tapauksessa, harkitusti implementoituna ja hyvin johdettuna ERP-järjestelmän käyttöönotto vähentää yrityksen kustannuksia ja tehostaa sen toimintaa huomattavasti.

## 2.3 Haasteet

Koska yritysten liiketoimintaprosessit vaihtelevat paljon ja ERP-järjestelmien käyttöönotto on aikaa ja huolellista suunnittelua vaativa projekti, monet yritykset ovat kohdanneet uuden järjestelmän käyttöönotossa suuriakin haasteita. Yleensä nämä ongelmat ovat olleet enemmän ihmisten kuin ohjelmiston aiheuttamia ja liittyneet vääränlaisiin odotuksiin ja puutteelliseen suunnitteluun ennen käyttöönottoa

(Monk & Wagner 2013, 40). ERP-järjestelmien liiketoimintaprosessit perustuvat yleisesti hyväksi ja toimiviksi todettuihin prosesseihin, joten yritysten tulisi ottaa tämä huomioon suunnitteluvaiheessa ja tarvittaessa ennemmin muokata omia prosessejaan vastaamaan ohjelmistoa kuin räätälöidä ohjelmistoa oman toiminnan mukaiseksi. Tällä lähestymistavalla saadaan yleensä paremmin maksimoitua ohjelmiston tuomat hyödyt eli liiketoiminnan tehostuminen ja säästöt kustannuksissa. Joskus ohjelmiston räätälöiminen on kuitenkin tarpeellista ja perusteltua, mutta yleisesti ottaen monimutkaista räätälöintiä kannattaa välttää, sillä se hidastaa käyttöönottoa ja nostaa sekä käyttöönoton että ylläpidon kustannuksia.

ERP-ohjelmiston käyttöönotto on koko yritystä koskeva projekti ja yksi suurimmista investoinneista, joita yritys voi tehdä, joten on erittäin tärkeää, että johtoporras on sitoutunut sekä itse projektiin että sen tuomiin muutoksiin yrityksen liiketoiminnassa. Henkilökunta eli ohjelmiston käyttäjät tulisi ottaa mukaan projektiin alusta lähtien ja heidän koulutukseensa panostaa tarpeeksi, jotta käyttöönotto sujuisi mahdollisimman sujuvasti. Yritysten epäonnistuneet ja ongelmalliset ERP:n käyttöönottoprojektit ovatkin johtuneet suurelta osin siitä, että johtoporras ei ole käyttänyt projektin suunnitteluun tarpeeksi aikaa eikä sitoutunut projektiin täysipainoisesti, ja työntekijöitä ei ole huomioitu eikä koulutettu tarpeeksi ennen ohjelmiston käyttöönottoa. Muutoksen johtaminen on myös usein laiminlyöty, minkä vuoksi muutostavastarinta ja tyytymättömyys työntekijöiden keskuudessa on aiheuttanut yrityksille suuria hankaluuksia uuden ohjelmiston käyttöönotossa. (Monk & Wagner 2013, 40-41.)

## **2.4 Datapainotteinen liiketoiminta**

ERP-järjestelmä on yrityksille yksi suuri tietolähde, mutta nyky-yrityksillä on ERP:n lisäksi käytössä paljon muitakin sähköisiä järjestelmiä, jotka tuottavat dataa, jota voidaan hyödyntää toiminnan kehittämisessä. Yritysmailmassa datan arvo liiketoiminnassa onkin nykyisin yleisesti tunnustettu tosiasia, ja datan hyödyntämisestä on tullut yrityksille välttämätöntä kilpailukyvyn säilyttämiseksi markkinoilla (Brownlow, Zaki, Neely & Urmetzer 2015, 1). Talouslehti Forbesin aihetta käsittelevässä artikkelissa korostetaan, että datapainotteisessa liiketoiminnassa (data-driven business) on olennaista datan asettaminen keskeiseen rooliin tiimityössä ja päätöksenteossa. Lisäksi datapainotteisissa organisaatioissa datasta ja sen tutkimuksesta on tehty osa jokaista osastoa ja työtiimiä asiakaspalvelusta markkinointiin, tuotekehitykseen ja muihin päivittäisiin toimintoihin. (Pryszlak 2019.) Datapainotteisen liiketoiminnan rakentamisessa ja käyttöönotossa on kuitenkin omat haasteensa, kuten datan hakutapa, jalostaminen tiedoksi ja varmuus siitä, että tietoa hyödynnetään mahdollisimman tehokkaasti (Brownlow ym 2015, 1).

Yritykset ovat lähteneet kehittämään uusia dataan pohjautuvia liiketoimintamalleja, jotta ne saisivat maksimoitua datan hyödyntämisen omassa toiminnassaan, mutta tällainen innovointi ei ole osoittautunut helpoksi, varsinkaan suurissa yrityksissä, jotka joutuvat kamppailemaan syvään juurtuneiden organisatorakenteiden, yrityskulttuurin ja perinteisten tulovirtojen kanssa (Brownlow ym 2015, 1). Davenport & Bean (2019, 3) ovat panneet merkille, että esimerkiksi Yhdysvaltojen suurimmissa yrityksissä datapainotteisuuteen siirtyminen on ollut hidasta ja työlästä. Heidän mukaansa syynä tähän on ollut yritysten sitoutuneisuuden puuttuminen dataa painottaviin liiketoimintaprosesseihin ja kulttuuriin siirtymisessä, mikä viittaa siihen, että haasteet eivät liity teknologiaan vaan lähinnä ihmisiin. Näin ollen he näkevät ristiriidan siinä, että yritykset suuntaavat suurimman osan investoinneistaan teknologiaan ja sen kehittämiseen eivätkä ihmisten dataan liittyvien asenteiden ja käyttäytymisen muuttamiseen. He kehottavatkin yrityksiä kiinnittämään tähän jatkossa huomiota, jotta samojen ongelmien jatkuminen pystyttäisiin välttämään.

Brownlow ym (2015, 2) ovat kehittäneet yrityksille ohjeet datapainotteiseen liiketoimintaan siirtymisen helpottamiseksi. Heidän mukaansa datapainotteisen liiketoimintamallin luomiseen liittyy kuusi olennaista kysymystä, joihin yritysten pitäisi vastata. Niiden tulisi miettiä, mitä datan ja massadatan (Big Data) hyödyntämisellä halutaan saavuttaa, millainen tarjooma halutaan saada aikaiseksi, millaista dataa tarvitaan ja miten sitä hankitaan, millä tavalla dataa prosessoidaan ja sovelletaan käytännössä, miten data saadaan muutettua rahaksi ja mitä esteitä tavoitteiden saavuttamiselle on. Brownlow ym (2015, 10) korostavat myös henkilökunnan datan käsittelyyn liittyvän taito- ja kokemustaan tärkeyttä datapainotteiseen liiketoimintamalliin siirryttäessä. Heidän mukaansa henkilökunta, joka ymmärtää sekä datapainotteisen liiketoiminnan periaatteet että sen potentiaalisen arvon yrityksen menestykselle, voi vähentää pahimpia muutosvastarinnasta aiheutuvia hidasteita.

### 3 TIETÄMYKSENHALLINTA JA BUSINESS INTELLIGENCE

Knowledge management eli tietämyksenhallinta ja Business Intelligence sekä näiden liiketoiminnan osa-alueiden rooli yritysten toiminnassa on kasvanut vahvasti viime vuosina. Tietämyksenhallinnalle löytyy useita määritelmiä ja aihetta voidaan lähestyä monesta eri näkökulmasta, mutta niissä kaikissa tarkastellaan tietoa pääomana, jolla voidaan tehostaa yrityksen toimintaa ja parantaa sen kilpailukykyä markkinoilla. Aihe on erityisen ajankohtainen digitaalisessa nykymaailmassa, jossa teknologian rooli yhteiskunnassa on noussut aiempaa tärkeämmäksi ja näkyvämmäksi, minkä ansiosta yrityksillä on käytettävissään runsaasti informaatiota eri muodoissa. Tietämyksenhallinnassa päärooli voi olla teknologialla tai sitä käyttävillä ihmisillä, mutta prosessin onnistumiseen tarvitaan kuitenkin molempia. Yritysten tietämyksenhallinnassa johtoporras on vastuussa henkilökunnan keskuudessa vallitsevasta kulttuurista, joka vaikuttaa sekä tietämyksenhallinnan toteutustapaan että koko prosessin onnistumiseen. Teknologia tarjoaa omalta osaltaan tiedon käsittelyyn ja jakamiseen lukuisia työkaluja, joista yritykset valitsevat itselleen lähestymistavasta riippuen sopivimmat.

Business Intelligencelle löytyy terminä useita suomenkielisiä käännöksiä, joista yksikään ei ole noussut vakiintuneeksi ylitse muiden. Business Intelligence on myös käsitteenä monitulkintainen, minkä vuoksi se on useissa lähteissä määritelty hieman eri tavoin, joko suppeammin tai laajemmin, mutta kaikki ovat kuitenkin yksimielisiä sen tärkeydestä yrityksen toiminnassa. Business Intelligencen kautta yritys pystyy tehostamaan toimintaansa ja päätöksentekoaan, koska se tarjoaa tärkeää ja oikea-aikaista tietoa yrityksen toiminnan osa-alueista. Nykypäivän tietojärjestelmät ja ohjelmat pystyvät käsittelemään suuria tietomääriä hyvinkin nopeasti, ja Business Intelligence -sovelluksia on tarjolla moniin eri tarpeisiin ja erikoisille yrityksille. Alun perin kalliit ja monimutkaiset järjestelmät ovat tänä päivänä kehittyneen teknologian ja kovan kilpailun ansiosta myös pk-yritysten ulottuvilla erilaisien toteutus- ja hinnoittelutapojen kautta. Sovelluksista on ajan myötä tullut myös entistä käyttäjäystävällisempiä, ja niiden käyttö ei enää välttämättä vaadi IT-osaamista, vaan käyttäjäkunta on laajentunut johtotasosta lähes kaikkiin yrityksen työntekijöihin.

#### 3.1 Mitä tietämyksenhallinta on?

Koska informaatio on nykypäivän yhteiskunnassa enenevässä määrin sähköisessä muodossa ja sitä syntyy ja tuotetaan koko ajan enemmän erilaisten laitteiden, järjestelmien ja sovellusten kautta, tiedosta on

tullut myös yrityksille erittäin tärkeää pääomaa. Näin ollen Knowledge Managementilla eli tietämyksenhallinnalla tai tietojohdamisella on suuri vaikutus yritysten kilpailukykyyn markkinoilla. Nämä kaksi käsitettä liittyvät läheisesti toisiinsa, ja niitä molempia on lukuisien muiden käsitteiden ohella käytetty suomennoksena Knowledge Managementille. Syy siihen, että vakiintunutta käännoästä ei ole muotoutunut, on todennäköisesti suurelta osin sanojen merkitys- ja vivahde-eroissa eri kielten välillä. Sana ”knowledge” voi tarkoittaa esimerkiksi tietoa, tietämystä, osaamista tai näitä kaikkia yhdessä, ja sanalla ”management” voidaan viitata esimerkiksi johtamiseen, käsittelyyn tai hallintaan. Näin ollen on ymmärrettävää, että käännoäsiä on useita, varsinkin kun kyseessä on suhteellisen nuori tieteenala.

Tietämyksenhallinta ja tietojohdaminen vaikuttavat olevan käsitteinä lähellä toisiaan, mutta niillä viitataan ilmeisesti kuitenkin hieman eri asioihin. Erityisesti tietojohdaminen tuntuu olevan Suomessa suosittu termi, mutta esimerkiksi Jalonen, Laihonen & Lönnqvist (2012, 139) pitävät sitä laajempänä käsitteenä kuin Knowledge Managementia. Heidän mukaansa tietojohdaminen on paremminkin kattokäsite, joka sisältää useita tietoon liittyviä lähestymistapoja johtamiseen. Jatkossa tietämyksenhallintaa käytetäänkin tässä työssä Knowledge Managementiin viitattaessa, koska sen katsotaan kuvaavan tiedon ja osaamisen hallinnan eri vaiheita parhaiten ja kattavan myös molempien hyödyntämisen yrityksen päivittäisissä prosesseissa.

Tietämyksenhallinnan käsite on laaja, ja sillä voidaan viitata monenlaiseen tiedon ja osaamisen käsittelemiseen, tallentamiseen, jakamiseen ja hyödyntämiseen, joten sille on luonnollisesti annettu aihetta käsittelevässä kirjallisuudessa ja artikkeleissa lukuisia erilaisia määritelmiä. Väyrynen, Helander & Jalonen (2015, 310) viittaavat sillä yrityksen tiedon ja osaamisen systemaattiseen hallintaan. Toisen ja tarkemman näkemyksen mukaan tietämyksenhallinta tarkoittaa yrityksen kykyä kerätä ja hyödyntää työntekijöiden tietoa ja osaamista uudenaisten tuotteiden ja palvelujen luomiseksi sekä tehokkaiden ja sosiaalisesti vastuullisten toimintatapojen toteuttamiseksi (Girniene 2013, 877). Osassa tietämyksenhallinnan näkökulmista korostetaan teknologiaa eli tieto- ja viestintäteknologian työkalujen käyttöä, kun taas osassa painotetaan ihmiskeskeisyyttä ja tietoa omaavien, käsittelevien ja hallinnoivien ihmisten johtamista. On myös esitetty, että nykypäivän organisaatiossa nämä lähestymistavat ovat toisistaan erottamattomia, eli käytännössä tietämyksenhallinta on aina yhdistelmä molempia. (Hislop, Bosua & Helms 2018, 49.)

Tietämyksenhallinnan päätarkoitus on erottaa olennainen tieto epäolennaisesta informaatiosta (Väyrynen ym. 2015, 310). Tämä on vaikeutunut viime vuosina entisestään teknisien työkalujen, internetin, sosiaalisen median, massadatan ja esineiden internetin kautta tarjolla olevan informaation massiivisen



määrän vuoksi. Teknologian edelleen kehittyessä datan ja informaation määrä jatkossa vain lisääntyy, joten yritysten täytyy löytää keinot olennaisen tiedon erotteluun tarjolla olevasta massasta, jolloin datan ja informaation tulkintakyky nousee avainasemaan. Tätä voidaankin pitää yhtenä suurimmista haasteista, joista yritysten on jatkossa selvittävä. Ongelma on paradoksaalinen, sillä teknologian kehitys on vähentänyt informaation puutetta ja siitä johtuvaa epävarmuutta sekä auttanut hallitsemaan ilmiöiden yhteen kytkeytymisestä aiheutuvaa monimutkaisuutta. Tietokoneiden laskentakapasiteetin kasvaminen ja informaation visualisointitekniikoiden kehitys ovat kiistatta auttaneet simuloimaan ja mallintamaan monimutkaisia asioita. Tästä huolimatta yritykset ovat joutuneet kamppailemaan informaation epäselvyyden ja monitulkintaisuuden kanssa, mistä voidaan päätellä, että uuden informaation määrän lisääminen ei vähennä tietämättömyyttä, koska uudesta informaatiosta seuraa uusiin ilmiöihin ja tapahtumiin liittyvää tietämättömyyttä. (Väyrynen ym. 2015, 311.)

### 3.2 Johdon rooli tietämyksenhallinnassa

Koska tieto on resurssina moniulotteista ja dynaamista eli jatkuvasti muuttuvaa ja kehittyvää, yritykset eivät voi nojata vain ulkopuolisen objektiivisen tiedon hyödyntämiseen, vaan niiden täytyy kyetä myös luomaan uutta tietoa olemassa olevan tiedon pohjalta. Tämän lisäksi niiltä vaaditaan kykyä jakaa ja soveltaa tietoa oman organisaation sisällä tehokkaasti. Tehtävä on haasteellinen, ja yrityksillä onkin usein hyödyntämättömiä tietoresursseja, jotka voitaisiin saada käyttöön tietämyksenhallinnan avulla. (Väyrynen ym. 2015, 311-312.) Vastuu siitä, miten yritys toteuttaa tietämyksenhallintaa on johtoportaalalla, ja johtamistavan vaikutusta tietämyksenhallintaan pidetäänkin yhtä kiistattomana kuin sen vaikutusta yrityksen yleiseen kilpailukykyyn ja tuloksellisuuteen.

Nevasoja (Luku 2) pitää tärkeänä liiketoimintastrategian yhdistämistä liiketoiminnan johtamiseen tarvittavaan tietoon eli varsinkin niihin tekijöihin, jotka ovat ominaisia yrityksen toimialalle, asiakkaille sekä rakenteelle. Hän korostaa, että tiedon tulee olla yhdenmukaista yrityksen eri alueilla ja eri yksiköissä, vaikka niillä olisikin oma näkökulmansa tietoon. Hän on myös sitä mieltä, että jos johto löytää yhdistävät tekijät ja varmistaa organisaation sisäisen tiedonkulun, se pystyy välttämään toisistaan irralliset päätökset ja raportoinnista tulee yhdenmukaisempaa. Johtoportaan tuki ja yrityskulttuuri ovatkin tietämyksenhallinnan työkalujen käyttäjille jopa tärkeämpiä tekijöitä työkalujen onnistuneessa hyödyntämisessä kuin ohjelmistojen tekniset ominaisuudet (Nykänen, Järvinen & Teittinen 2016, 26). Yleisesti ottaen johtajat, jotka keskittyvät luomaan yritykselle pitkän tähtäimen strategiaa ja visiota ja joilla on

kyky innostaa ja motivoida työntekijöitä, nähdään tietämyksenhallinnan kannalta tärkeinä vaikuttajina (Hislop ym. 2018, 283).

### **3.2.1 Yrityskulttuurin yhteys tietämyksenhallintaan**

Yrityksessä vallitseva kulttuuri on peräisin johtoportaasta, ja se on tärkeä vaikuttava tekijä kaikissa yrityksen liiketoimintaprosesseissa. Se vaikuttaa myös siihen, miten työntekijät suhtautuvat tietämyksenhallintaan ja miten tiedon ja osaamisen jakaminen käytännössä onnistuu. Wasastjernan (Luku 1) mukaan menestyvissä yrityksissä ymmärretään muutoksen olevan ainoa pysyvä asia. Hän painottaa, että tämän vuoksi niissä on onnistuttu luomaan kulttuuri, jossa tuetaan muutosten eteenpäinviemistä silloin, kun niiden arvo on todistettu. Hänen mukaansa arvo pystytään osoittamaan, jos muutos tehdään aluksi pienellä mittakaavalla ja saavutettuja hyötyjä ja kokemuksia hyödynnetään projektin eteenpäinviemiseen. Tätä tapaa yritykset voisivat mahdollisesti hyödyntää käytännössä myös kulttuurin kehittämiseen silloin, kun siinä nähdään parantamisen varaa.

Yrityskulttuurin ja tietämyksenhallinnan yhteyttä käsittelevässä kirjallisuudessa ollaan yksimielisiä viidestä yrityskulttuurin yleispiirteestä, jotka helpottavat ja tukevat tietämyksenhallintaa. Tiedon ja osaamisen jakamisen tulisi olla yrityksessä tapa, henkilökunnalla tulisi olla yhteinen identiteetti, työntekijöiden tulisi luottaa toisiinsa sekä kunnioittaa toisiaan, heidän tulisi pitää yrityksen sisäisiä prosesseja reiluna ja viimeisenä heidän tulisi luottaa yrityksen johtoon. (Hislop ym. 2018, 274.) Yrityksen johdon tulisi siis pyrkiä omalla toiminnallaan luomaan työntekijöiden keskuuteen kulttuuri, jossa edellä mainitut tekijät ja toimintatavat toteutuvat. Tämä voi olla pitkä ja haasteellinen prosessi erityisesti silloin, jos kulttuuri on jo muotoutunut negatiiviseksi. Hislop ym. (2018, 277) painottavatkin, että tietämyksenhallintaa toteutettaessa on suositeltavampaa mukauttaa prosessit yrityskulttuuriin sopiviksi kuin yrittää muuttaa vallitsevaa kulttuuria halutun tietämyksenhallintatavan mukaiseksi.

### **3.2.2 Avaimet tehokkaaseen tiedonjakoon ja tiedon hyödyntämiseen**

Yksi tietämyksenhallinnan painoalueista on tiedon mahdollisimman tehokas jakaminen teknologian ja ihmisten välisen kanssakäymisen avulla. Wasastjerna (Luku 2) korostaa, että tiedon jakelu on toteutettu tehokkaasti silloin, kun tietoa saadaan aina, kun sitä halutaan ja tarvitaan, paikasta riippumatta. Tämä on käytännössä mahdollista vain sähköisiä työkaluja käyttämällä, mutta tiedon hyödyntäminen

riippuu kuitenkin sen käyttäjistä. Yritys toimii sitä tehokkaammin, mitä paremmin yksilöt sen sisällä ymmärtävät taloutta ja omien tekojensa vaikutukset kannattavuuteen. Näin ollen yritysten tulisikin panostaa henkilöstön koulutukseen talouden perusasioiden eli tuloslaskelman, taseen ja kassavirran merkityksen ymmärtämisen osalta. Lisäksi olisi hyvä tarjota jatkokoulutusta eri aiheista niille henkilöille, jotka pystyvät vaikuttamaan kyseisien asioiden kehittämiseen. Tämä onnistuu vain, jos tietoa jaetaan aktiivisesti organisaation sisällä, mikä edesauttaa henkilöstön sitoutumista liiketoiminnan kehittämiseen. (Wasastjerna, Luku 2.)

Tiedon jakamisen lisäksi yrityksen tulisi luoda myös kanavat, joita pitkin kehitysideoita viedään eteenpäin. Toteutuskelpoisille ideoille voidaan lisäksi harkita palkitsemiskäytäntöjä ideoiden jakamisen rohkaisemiseksi. (Wasastjerna, Luku 2.) Edellä mainitut toimenpiteet keskittyvät ihmisten tiedon ja osaamisen sekä niiden jakamisen kehittämiseen, mutta sen lisäksi oikeilla työkaluvalinnoilla on suuri vaikutus tiedonjaon ja tiedon hyödyntämisen tehokkuuteen. Siksi Wasastjerna (Luku 2) kehottaakin yrityksiä luomaan hierarkian eri henkilöiden tietotarpeiden ja niihin sopivien työkalujen määrittämiseksi, jotta tiedonjakelu hoituisi kustannustehokkaasti ja oikeiden tarpeiden mukaisesti. Tähän liittyen hän korostaa myös tiedon esittämistä mahdollisimman käyttäjäystävällisessä muodossa, kuten kaavioina numeroiden sijasta.

### **3.3 ICT-työkalut tietämyksenhallinnan apuna**

Yrityksen johtamistapa ja liiketoimintastrategia yhdessä määräävät tavan, jolla yritys johtaa ja toteuttaa sisäistä tietämyksenhallintaansa. Tapoja on olemassa lukuisia, ja yrityksen valintaan vaikuttavia tekijöitä ovat johtotavan ja strategian lisäksi myös sen oma toimintaympäristö ja organisaatorakenne. (Hislop ym. 2018, 53.) Näiden tekijöiden pohjalta johtoporras valitsee tietämyksenhallinnassa käytettävät työkalut, joita hyödyntämällä yrityksessä oleva tieto ja osaaminen pyritään maksimoimaan. Hislop ym. (2018, 53) mukaan osa yrityksistä saattaa katsoa parhaaksi painottaa tietämyksenhallinnassaan teknologiaa ja siten pitkälti itsenäisesti toimivia tieto- ja viestintäteknologisia työkaluja eli ICT-työkaluja, kun taas osa voi pitää ihmiskeskeistä lähtökohtaa parempana ja keskittyä työntekijöiden välisen tiedon jakamisen ja kommunikoinnin helpottamiseen.

Nykyisin moni yritys kuitenkin hyödyntää tietämyksenhallinnassa näiden kahden toteutustavan yhdistelmää, koska ne ovat kehittyneen teknologian myötä pitkälti toisistaan erottamattomia. (Hislop ym. 2018, 53.) On huomattu, että teknologia yksistään harvoin pystyy huolehtimaan tiedon ja erityisesti

osaamisen jakamisesta ja kehittämisestä, koska ihmiset ovat teknologian käyttäjinä edelleen ratkaisevassa roolissa tietämyksenhallinnan onnistumisessa. Ihmisillä on paljon esimerkiksi kokemuksen kautta kertynyttä hiljaista tietoa, jota ei ole järjestelmissä ja tietokannoissa saatavilla ja jonka eteenpäin siirtyminen riippuu ihmisten välisestä vuorovaikutuksesta ja kanssakäymisestä. Näin ollen tietämyksenhallinnassa hyödynnetään sekä teknologiapainotteisia että ihmisten vuorovaikutusta edistäviä työkaluja, joita esitellään seuraavissa luvuissa teknologiakeskeisen ja ihmispainotteisen lähestymistavan kautta.

### 3.3.1 Objektivistinen lähestymistapa

Objektivistinen näkökulma tietämyksenhallintaan ja ajatus siitä, että ICT-työkalut ovat informaation kodifioinnin eli systemaattisen järjestämisen kautta ratkaiseva osa tietämyksenhallintaa, on ollut selkeästi suosittu yritysten tietämyksenhallinnassa (Hislop ym. 2018, 151). Tämän näkemyksen mukaan on kolme tapaa käyttää ICT-työkaluja yrityksen tietämyksenhallinnan prosessien helpottamiseksi. Kaikki kolme tapaa nojaavat ajatukseen, että tieto ja osaaminen voidaan kodifoida ja sen jälkeen saattaa yrityksessä kaikkien saataville, jolloin ne ovat helposti hyödynnettävissä. Ensimmäisessä näistä tavoista luodaan yrityksen sisälle järjestelmä, joka toimii tiedon talletuspaikkana muistilistoja, prosessikuvauksia, dokumentoituja vinkkejä ja hyviksi todettuja toimintatapoja varten. Kodifioinnin jälkeen tiedot siirretään talletuspaikkaan ja asetetaan yrityksen henkilökunnan saataville, jolloin he voivat tehdä hakuja tarvittavan tiedon löytämiseksi. (Hislop ym. 2018, 151.)

Toinen tapa hyödyntää ICT-työkaluja on upottaa sovellus- ja prosessikohtaista tietoa tehtävien suoritukseen. Näin IT-pohjainen tietämyksenhallintajärjestelmä tukee tehtävien suoritusta tukemalla työnkulkua, ongelmien diagnosointia, ongelmanratkaisua ja päätöksentekoa. Tällaisia järjestelmiä ovat esimerkiksi työnkulun hallintajärjestelmät ja asiantuntijajärjestelmät. Työnkulun hallintajärjestelmän toiminta perustuu siihen, että se auttaa käyttäjää suorittamaan tehtäviä askel askeleelta oikeassa järjestyksessä ohjeistaen samalla myös siinä, millaista tietoa käyttäjän tulee kulloinkin syöttää järjestelmään. Näin kokeuttomatkin käyttäjät suoriutuvat tehtävistä järjestelmän ohjauksen ansiosta, ja yrityksen prosessit säilyvät yhtenäisinä, koska jokainen käyttäjä suorittaa tehtävät samojen ohjeiden mukaan. Asiantuntijajärjestelmä puolestaan auttaa käyttäjää tarjoamalla ongelmaan ratkaisua joko käyttäjän tai anturien syöttämän informaation pohjalta. Tämä on mahdollista järjestelmän sisältämän päättelykoneen ansiosta, ja tarkoituksena on helpottaa yrityksen sisäistä ongelmanratkaisua ja auttaa henkilökuntaa tekemään parempia päätöksiä. (Hislop ym. 2018, 156–157.)

Kolmas ja viimeinen tapa ICT-työkalujen hyödyntämiseen on tiedon luominen siitä massiivisesta määrästä dataa, jota yritykset keräävät transaktiopohjaisien tietojärjestelmien, älykkäiden anturien, verkkosivustojen, sosiaalisen median sekä muiden informaatiolähteiden kautta. Tämä tapa keskittyy uusien oivalluksien ja tiedon tuottamiseen datan analysointimenetelmien avulla, mikä on seurausta liiketoimintaprosessien ja koko yhteiskunnan digitalisoitumisesta. Lähes kaikista yritysten ja yksittäisten henkilöiden teoista jää digitaalinen jälki jonkinlaiseen tietojärjestelmään, ja koska heidän käyttämänsä laitteet ja työvälineet ovat kasvavassa määrin yhteydessä internetiin, on syntynyt esineiden internet, jossa vaihdetaan ja johon talletetaan suuria määriä dataa. Yritykset ovat vasta hiljattain ymmärtäneet tämän massadatan arvon ja oivaltaneet, että siihen saattaa kätkeytyä paljon arvokasta tietoa, joka voidaan saada esiin analysointityökalujen avulla. (Hislop ym. 2018, 157.)

Objektivistista näkökulmaa tietämyksenhallintaan on ajan mittaan kritisoitu paljon, ja yhtenä kritiikin syynä on olettaus, että suurin osa olemassa olevasta tiedosta voidaan kodifioida ja tallentaa jonkinlaiseen tietojärjestelmään. On kuitenkin paljon tietoa, jota on joko mahdotonta tai erittäin vaikea kodifioida. Tällaista tietoa on esimerkiksi taitoon perustuva osaaminen, kuten taito ajaa pyörällä tai muutoin vaikeasti määriteltävissä oleva tieto, kuten hyvät toimintatavat yritysympäristössä. Toinen syy kritiikkiin on oletus, että kun tieto on kodifioitu, se on muiden ymmärrettävissä ja siten myös heidän käytettävissään. Tämä riippuu kuitenkin täysin siitä, kuinka hyvin tieto on dokumentoitu ja mikä vastaanottajan tieto- ja osaamistaso on. Yritysten olisikin hyvä tehdä perusteellinen arvio siitä, miten pitkälle niiden tarvitsema tieto on kodifioitavissa ja, pystyvätkö tiedon vastaanottajat ymmärtämään ja hyödyntämään kyseistä tietoa. Vaikka nämä ehdot täytyisivätkin, tietämyksenhallinta saattaa silti epäonnistua, jos esimerkiksi yrityksen henkilökunta ei ole halukas jakamaan tietoa tai he eivät luota heille jaettuun tietoon. (Hislop ym. 2018, 159.)

### **3.3.2 Käytäntöön pohjautuva lähestymistapa**

Käytäntöön pohjautuvan näkökulman mukaan ICT-työkaluilla on epäsuorempi, mutta silti tärkeä rooli ihmisten välisiä tietoprosesseja vahvistavien sosiaalisten kohtaamisten tukemisessa ja helpottamisessa. Ne, jotka tarkastelevat tietämyksenhallintaa tästä näkökulmasta, eivät usko tiedon kodifioinnin ja tallentuspaikkojen synnyttävän hyödyllistä tietoa, koska kodifioitu tieto ei sisällä ihmisten hiljaisia eli ääneen lausumattomia oletuksia ja arvoja. Käytäntöpohjaisessa lähestymistavassa verkostopohjaiset asiantuntijakartat ovat yksi tapa helpottaa yrityksen tietämyksenhallintaa. Tällaisia karttoja voidaan luoda mahdollistamalla työntekijöille oman erikoisosaamisen julkistaminen, minkä pohjalta apua tarvitsevat voivat

löytää henkilön, jolla on tietoa tarvittavasta aiheesta. Käytännössä asiantuntijakarttoina voidaan nykyisin hyödyntää esimerkiksi Facebookin, LinkedInin ja Yammerin yrityksille tarjoamia sosiaalisia verkostoja. Tämä eroaa objektivistisestä talletuspaikka-ajatuksesta siinä, että tietoa ja osaamista ei yritetä kodifoida, vaan sitä jaetaan ihmisten välisellä viestinnällä ja kanssakäymisellä. (Hislop ym. 2018, 164–165.)

Toinen tapa hyödyntää ICT-työkaluja käytäntöön pohjautuvalla tavalla on työntekijöiden välisen viestinnän ja yhteistyön helpottaminen virtuaalisilla tai verkkopohjaisilla alustoilla, foorumeilla ja muilla kanavilla, kuten sähköpostilla, pikaviestisovelluksilla, keskusteluryhmillä ja intranetillä. Nämä viestintätavat mahdollistavat monipuolisen tiedonvaihdon maantieteellisesti kaukana toisistaan olevien ihmisten välillä. Nykyisin tällaisessa viestinnässä sosiaalisen median työkalut ovat ylivoimaisesti suosituimpia, ja niillä on monia kiistattomia hyötyjä, kuten informaation säilyvyys ja näkyvyys laajalle yleisölle. Toisaalta informaation näkyvyys voi olla yritykselle myös riski, jos tieto on vaarassa näkyä ulkopuolisille tahoille, kuten kilpaileville yrityksille. Sosiaalisen median kautta saatua tietoa on myös syytä tarkastella kriittisin silmin, sillä liikkeellä on paljon virheellistä informaatiota. (Hislop ym. 2018, 166–169.)

Kolmas tapa ICT-työkalujen hyödyntämiseen on helpottaa tiedon hankkimista yrityksen ulkopuolelta. Tietämyksenhallinnan näkökulmasta tämä tarkoittaa paljon tietoa tai osaamista vaativan tehtävän avointa ulkoistamista verkossa joukolle ihmisiä. Tämän lähestymistavan tarkoituksena on uusien ideoiden hankkiminen ja tiedon luominen yhteistyössä yrityksen ulkopuolisten tahojen kanssa. Ajatuksena on, että suurella joukolla ihmisiä on enemmän tietoa ja osaamista kuin muutamalla asiantuntijalla, joten tällä tavalla on mahdollista tehdä parempia päätöksiä ja saavuttaa luovampi lopputulos kuin pelkästään yrityksen sisäisiä resursseja käyttämällä. Käytäntöön pohjautuvat tietämyksenhallintatavat keskittyvät siis ihmisten välisen kommunikoinnin helpottamiseen, missä ICT-työkaluja hyödynnetään vain apuvälineinä. Tämä perustuu olettamukseen, että tiedon kodifointimahdollisuudet ovat rajatut, minkä vuoksi on parempi painottaa tiedonjaolle välttämättömän ihmisten välisen viestinnän helpottamista. (Hislop ym. 2018, 169–171.)

Digitalisaation myötä ohjelmat ja sovellukset ovat kuitenkin kehittyneet sille tasolle, että ne pystyvät suoriutumaan hyvinkin monimutkaisista tehtävistä itsenäisesti, joten myös objektivistisellä lähestymistavalla tietämyksenhallintaan on meriittinsä. ICT-työkalujen käyttö esimerkiksi datan ja informaation suodattamiseen ja analysointiin on massadatan esille nousun vuoksi jo välttämätöntä, jotta yritykset saavat seullottua esiin olennaisen tiedon epäolennaisesta. Nevasojan (Luku 2) näkemyksen mukaan tiedon laadun ja käytettävyyden parantaminen vaatii lähestymistapaa, jossa korostuvat tiedon täsmällisyys, da-

tan virheettömyys ja käyttäjien tarpeet. Näin ollen tuntuukin luonnolliselta, että yritykset käyttävät tietämyksenhallinnassa nykyisin usein objektivistisen ja käytäntöön pohjautuvan lähestymistavan yhdistelmää, koska sillä tavoin ne hyödyntävät sekä työkalujen tuomat edut että työntekijöiden välisen tehokkaan kommunikoinnin hyödyt.

### 3.4 Mitä Business Intelligence on?

Business Intelligence eli BI, jolla tästä lähtien viitataan aiheeseen, on käsite, joka tarkoittaa sekä liiketoimintatietoa että sen hallintaa ja hyödyntämistä. Alan kirjallisuudessa käsite on määritelty monin tavoin, kuten edellä käsitelty tietämyksenhallintakin, mistä voidaan päätellä, että aiheiden laajuuden vuoksi niille on haastavaa, ellei mahdotonta löytää yhtä vakiintunutta määritelmää. Nakagawan (2013, 3) mukaan BI viittaa informaatioon, jota kerätään, järjestellään, arvioidaan ja analysoidaan. Tämä prosessi antaa informaatiolle lisäarvoa, jota voidaan hyödyntää päätöksenteossa. Hän on myös sitä mieltä, että BI:n saamiseksi on määriteltävä tarkoitus, jota varten informaatiota kerätään, ja sen jälkeen varmistettava lähteiden luotettavuus sekä arvioitava, tutkittava ja analysoitava hankittu informaatio, minkä pohjalta pystytään laatimaan ja hyödyntämään raportteja, joiden sisältämä tieto lopuksi tarkastetaan laadun varmistamiseksi. Tämä prosessi, jossa informaatio jalostetaan tiedoksi, toistuu yrityksissä sykleittäin (Nakagawa 2013, 3).

Brijs (2013, 6) näkee BI:n datan systemaattisena keräyksenä ja valmisteluna, jotta yrityksen johdolle, työntekijöille ja muille sidosryhmille voidaan antaa arvokasta tietoa, joka yhdistettynä tietoon yrityksen taustasta, parantaa organisaation strategiaprosessin tehokkuutta. Nevasojan (Luku 1) mielestä taas BI on tietokokoelma, jonka avulla yrityksen johto pystyy tekemään liiketoiminnan kannalta hyviä ja oikea-aikaisia päätöksiä. Hän erottaa BI-käsitteestä menetelmät, joilla eri muodoissa olevaa organisaation sisäistä tai ulkoista tietoa yhdistetään ja muokataan raporteiksi, joita on helppo lukea. BI on määritelty myös laajempänä käsitteenä, joka kattaa sen saamiseksi tarvittavat arkkitehtuurit, työkalut, tietokannat, analysointityökalut, sovellukset ja metodologiat (Turban, Sharda, Delen & King 2011, 28). Nämä määritelmät osoittavat, että BI:tä voidaan katsoa monesta näkökulmasta ja että se merkitsee eri asioita eri ihmisille. Osa näkee sen kerättävänä ja analysoitavana informaationa, toiset taas korostavat prosessia, jossa informaatiosta jalostetaan tietoa, ja jotkut katsovat sitä kokonaisuutena, jossa yhdistyvät itse informaatio, sen käsittelyyn vaadittavat rakenteet ja työkalut sekä metodologia, jonka mukaan koko prosessi toteutetaan.

BI:n tarkoituksena on mahdollistaa datan manipulointi ja käyttö interaktiivisesti ja nykyisin usein reaaliaikaisesti, jotta johtajat ja analyysoijat pystyvät suorittamaan tarvittavia analyysejä, mikä puolestaan johtaa paremmalta tietopohjalta tehtyihin päätöksiin (Turban ym. 2011, 28-29). Lyhyesti sanottuna Turban ym. (2011, 29) mukaan BI-prosessi perustuu datan muuntamiseen informaatioksi, päätöksiksi ja lopulta teoiksi. Jotta BI:tä pystyttäisiin käytännössä hyödyntämään, tarvitaan järjestelmä, joka kerää ja analysoi informaatiota. Tämä järjestelmä yhdistelee informaatiota strategisesti ja tunnistaa siitä suuntauksia, mikä tarjoaa yrityksen johdolle tietoa päätöksenteon tueksi. (Nakagawa 2013, 6.) BI-työkaluissa olevat porautumistoiminnot mahdollistavat johdolle myös suuntauksien syiden ja taustojen tunnistamisen, minkä ansiosta tiedon analysointi tehostuu merkittävästi (Wasastjerna, Luku 2).

Toisaalta Kauniskangas (2017, 1) korostaa, että BI-työkalujen käyttämiseksi tiedon analysoinnissa täytyy ensin tietää, mitä halutaan mitata. Hänen mukaansa esimerkiksi vakiintuneella yrityksellä, joka haluaa säilyttää markkina-asemansa, on erilaiset tarpeet kuin yrityksellä, jolla on voimakkaat kasvutavoitteet. Tarpeet eroavat myös erilaista toimintaa harjoittavilla yrityksillä, koska esimerkiksi niiden kustannukset painottuvat eri osa-alueisiin. Tuotantoyrityksen, palveluyrityksen ja kaupan alan yrityksen toiminta on rakenteeltaan niin erilaista, että se vaikuttaa väistämättä erityisesti siihen, miten ja milloin niiden kustannukset muodostuvat. Näiden seikkojen lisäksi on otettava huomioon se, kenen käyttöön tietoa tarvitaan, sillä ylintä johtoa kiinnostavat eri asiat kuin operationaalisella tasolla työskentelevää päällikköä. (Kauniskangas 2017, 1-2.)

### **3.4.1 BI nykypäivän yrityksissä**

Teknologian kehittymisen ja erityisesti tietojärjestelmien ja laitteistojen tehokkuuden sekä muistikapasiteetin kasvamisen myötä tiedon hankinnan ja varastoinnin kustannukset ovat laskeneet merkittävästi. Tämä on mahdollistanut yrityksille suuren datamäärän keräyksen arvokkaan kilpailutiedon saamisen maksimoimiseksi. Nykyisin edistyneen BI-tekniikan avulla viive datan keräyksen ja päätöksenteon välillä on niin pieni, että yritykset pystyvät jo tekemään päätöksiä reaaliaikaisen tiedon pohjalta, eli niiden toiminnasta on tullut viime vuosina huomattavasti aiempaa ketterämpää. Perinteisesti BI-järjestelmät koostuvat kolmesta pääkomponentista eli tietolähteistä, tietovarastosta ja käyttäjille näkyvistä sovelluksista, joiden avulla he pääsevät käsiksi esimerkiksi raportteihin, mittaristoihin tai analyyseihin (Chaudhuri, Dayal & Narasayya 2011, 89-90). Tiedon siirto tietolähteistä tietovarastoon on mahdollista ETL-prosessin (Extract-Transform-Load) avulla. Kyseisessä prosessissa tieto poimitaan jostakin yrityksen sisäisestä tai ulkopuolisesta järjestelmästä, muokataan haluttuun muotoon ja ladataan sen jälkeen



tietovarastoon (Chaudhuri ym. 2011, 89). Kuvio 2 on esimerkki perinteisestä tyypillisestä BI-järjestelmän rakenteesta.



KUVIO 2. Tyypillinen perinteisen BI-järjestelmän rakenne (mukaiillen Chaudhuri ym. 2011, 90; Panoply 2019)

Yleensä BI-järjestelmiin ladataan dataa monista eri lähteistä, kuten eri osastojen tietokannoista tai yhteisestä tietokannasta, mikäli yrityksessä on käytössä ERP-järjestelmä. Tämän lisäksi dataa on saatavilla myös yrityksen ulkopuolelta esimerkiksi toimittajilta sekä raportteja, uutisia ja tutkimuksia julkaisevilta tahoilta. ETL-prosessi eli datan haku, muokkaus ja siirto tietovarastoon on BI-järjestelmän tehtävistä vaativin ja eniten aikaa vievä, koska data saadaan eri lähteistä eri muodoissa, ja se on laadultaan vaihtelevaa, minkä vuoksi se vaatii usein puhdistusta muokausvaiheessa. Näin ollen datan integroiminen ja standardoiminen järjestelmän käyttöön voi olla joskus haasteellista. (Chaudhuri ym. 2011, 89.) Massadatan eli Big Datan ja uusien datamuotojen esiinnousun jälkeen perinteiset tietovarastot ovatkin joutuneet kovan kuormituksen alle, ja perinteisen ETL-prosessin rinnalle on noussut vaihtoehtoinen tapa ladata, käsitellä ja varastoida dataa (Harris).

ELT-prosessissa (Extract-Load-Transform) data varastoidaan ilman muokkausta, ja tarvittavat muokkaukset tehdään vasta, kun data on tallennettu. Tämä on mahdollista, koska sekä yksittäisiä tietovarastoja että kokonaisvaltaisia BI-ratkaisuja voidaan nykyisin ylläpitää pilvessä, jossa tallennustilaa ei tarvitse säästää, vaan jäsenitelemätöntäkin dataa voidaan huoletta säilyttää edistyneitä analyysejä varten. Tätä

menetelmää käytettäessä datan laatu on kuitenkin ensiarvoisen tärkeää, jotta sitä voidaan ylipäänsä analysoida. Näin ollen, koska ELT on vielä suhteellisen uusi ja kehittyvä ratkaisu, sitä suositellaan lähinnä yrityksille, jotka haluavat keskittyä massadatahankkeisiin, jotka eivät edellytä laajaa datan muokkausta. Suositus johtuu siitä, että heikkolaatuisen ja merkittävää muokkausta vaativan datan lataaminen tietovarastoon tarkoittaa sitä, että yrityksellä täytyy olla joukko taitavia ohjelmoijia käytettävissään analysointiin tarvittavaa monimutkaista datan muokkausta varten. Jos siis tavoitteena on yhdistää massadataa hajautetusta tiedostojärjestelmästä muiden tietolähteiden datan kanssa jäsennellyiksi ja säännöllisiksi raporteiksi, ETL-prosessia pidetään tähän tarkoitukseen vielä nykyisin parempana ratkaisuna. (Harris)

BI-teknologia kehittyy siis huimaa vauhtia, ja käyttäjien odotukset ja vaatimukset järjestelmiltä lisääntyvät jatkuvasti. Perinteisten on-premise eli yritysten omiin tiloihin asennettujen järjestelmien rinnalla käytössä on täysin verkkopohjaisia tilauksen ja tarpeen mukaan käytettäviä Saas (Software as a Service) -ohjelmistoratkaisuja. Nämä ratkaisut ovat kasvattaneet suosiotaan erityisesti pk-yritysten keskuudessa pääasiassa alhaisempien aloituskustannusten ja sijainnista riippumattoman käytettävyyden ansiosta. Myös järjestelmien käyttäjäryhmä on laajentunut yrityksissä johtotasosta ja IT-puolen analyysoijista kaikkiin toimintoihin ja kaiken tasoisiin työntekijöihin, mikä asettaa entistä enemmän paineita ohjelmistojen kehittäjille ketterämpien, monipuolisempien ja helppokäyttöisempien ratkaisujen toimittamiseksi.

### **3.4.2 Tämänhetkiset BI-trendit**

Tutkimusyritys Gartnerin listaamissa tämän hetken BI-trendeissä koneoppimista (machine learning) halutaan hyödyntää koko analysointiprosessin ajan datan valmistelusta tiedon mallintamiseen (data modeling) ja uusien oivallusten luomiseen asti. Esimerkiksi hälytystoiminnot ja poikkeamien havaitseminen koneoppimista hyödyntämällä ovat tämän osa-alueen uusia trendejä. Käyttäjien datan ymmärryskyvyn parantuessa he ovat alkaneet kysyä samanaikaisesti useita eri tietolähteitä koskevia monimutkaisia kysymyksiä, joihin vastaaminen vaatii skaalattavaa dataa ja edistynyttä analytiikkaa. Myös tietotalaiden (data lakes) eli jäsentemättömien tietomassojen talletuspaikkojen yleistymisen pakottaa analysointitiimit pohtimaan, miten ja missä vaiheessa tiedon mallintaminen on parasta tehdä. (Howson, Richardson, Sallam & Kronz 2019.)

BI-järjestelmien käyttäjäryhmän laajeneminen taas tarkoittaa, että datan esitystavat kehittyvät tarinamaisesti nopeampien oivallusten ja mieleenpainuvuuden saavuttamiseksi. Tämä pystytään toteuttamaan jär-

jestelmissä hyödyntämällä automatisoituja visuaalisen havainnoinnin parhaita käytäntöjä, tulosten esitystä tarinamaisessa järjestyksessä ja värikkään muotoilun yhdistämistä kaavioihin. IT-kehittäjien ja data-asiantuntijoiden muuttaminen viestinnän osaajiksi vaatiikin jatkossa uudenlaista koulutusta. Tietosuojan saralla sekä yritysten että yksityisten ihmisten tärkeiden tietojen suojaaminen on noussut merkittävään rooliin pilviteknologian myötä, ja tällä osa-alueella on jatkossa paljon työsarkaa, jotta tietosuojalle asetetut vaatimukset pystyttäisiin täyttämään teknologian edelleen kehittyessä ja tiedonkeruun lisääntyessä. (Howson ym. 2019.)

Upottamalla BI- ja analytiikkatoimintoja päivittäisessä käytössä oleviin sovelluksiinsa yritykset voivat kehittää toimintojaan entisestään tarjoamalla työntekijöille, asiakkaille, toimittajille ja muille sidosryhmille hyödyllistä ja mielenkiintoista tietoa toiminnastaan. Tämä tuo analytiikan tarjoaman tiedon suoraan päivittäisien tehtävien yhteyteen eikä vaadi käyttäjiltä BI-sovellusten erillistä avaamista. Vielä viimeisenä trendinä Gartnerin tutkimuksessa mainitaan BI-järjestelmätoimittajien osallistuminen sosiaalisesti vastuullisiin kampanjoihin, joissa ne voivat lahjoittaa rahaa, ohjelmistoja, dataa ja palveluja yhteiskunnan ja yhteisöllisyyden kehittämistarkoituksiin. Tällaisella toiminnalla on positiivinen vaikutus yritysten maineeseen, ja se auttaa niitä erottautumaan kilpailevista yrityksistä esimerkiksi silloin, kun ne rekrytoivat uusia työntekijöitä teknologiasektorin, ja erityisesti analytiikan, rajallisesta työvoimatarjonnasta. (Howson ym. 2019.)

### **3.4.3 BI:n onnistunut toteutus**

Kuten tietämyksenhallinnan yhteydessä jo mainittiin, johdon rooli koko yrityksen laajuisien uusien projektien toteutuksessa on erittäin tärkeä. BI-projekti voidaan toteuttaa lukuisilla eri tavoilla, joten toteutuksessa tulisi lähteä liikkeelle yrityksen omista tarpeista, liiketoimintastrategiasta, johtotavasta sekä visiosta, ja laatia näiden pohjalta selkeä suunnitelma, jonka mukaan BI-projekti toteutetaan ja sovellus valitaan. Huomioitavia seikkoja ovat esimerkiksi BI-sovelluksen integrointimahdollisuudet eri järjestelmiin, kustannusten suhde järjestelmästä saataviin hyötyihin, käyttäjäkohtaiset tarpeet ja tämänhetkiset tarpeet suhteessa tulevaisuuden tarpeisiin. BI-sovellukseen tulisi olla mahdollista integroida kaikki yrityksen tärkeää liiketoimintatietoa sisältävät tietojärjestelmät, jotta tiedon analysoinnissa olisi käytössä kaikki tarvittava data ja jotta aiempia investointeja pystyttäisiin hyödyntämään myös jatkossa. (Turban ym. 2011, 256.)

Sovelluksen rakennetta ja arkkitehtuuria suunniteltaessa on hyvä huomioida toteutuksen kustannukset, koska jotkut sovellukset ja toteutustavat ovat kalliita ja siten perusteltuja vain suuremmissa yrityksissä. Pienemmissä yrityksissä sovellukset voidaan pitää kustannustehokkaina käyttämällä olemassa olevia tietokantoja uusien luomisen sijaan sekä valitsemalla verkkopohjainen käytön mukaan laskutettava ohjelmisto sen sijaan, että yrityksen tiloihin asennettaisiin kallis on-premise-ratkaisu. Alhaisetkin kustannukset voivat nousta liian korkeiksi silloin, jos sovelluksesta ei saada tarpeeksi käytännön hyötyä, joten datan laatuun ja hallintaan sekä käyttäjien tarpeisiin on kiinnitettävä huomiota toteutuksen alusta lähtien, jotta sovelluksen käyttöaste on korkea ja järjestelmästä saatava tieto on laadukasta ja käyttökelpoista. Tärkeä seikka on myös järjestelmän skaalautuvuus ja valmius vastata tulevaisuuden tarpeisiin, koska liiketoiminnan ja teknologian kehittyessä yrityksen tarpeetkin muuttuvat, joten investoinnista täytyy olla hyötyä nykyhetken lisäksi myös pitkällä aikavälillä, jotta se olisi kannattava. (Turban ym. 2011, 256.)

Teknisien seikkojen lisäksi avainasemaan nousee johdon sitoutuminen projektiin alusta loppuun asti sekä ymmärrys projektin laajuudesta. Toisin kuin yksittäisten ja erillisten sovellusten käyttöönotto, BI-järjestelmä on koko yrityksen laajuinen projekti, joka vaatii johdon sitoutumista ja mukanaoloa alusta loppuun sekä työntekijöiden osallistamista ja koulutusta uuden järjestelmän käyttöön kaikilta yrityksen toimintoalueilta. (Turban ym. 2011, 256.) Näin pystytään minimoimaan muutosvastarintaa ja herätetään työntekijöiden mielenkiinto uuden järjestelmän tarjoamiin mahdollisuuksiin työtehtävien apuvälineenä. Samalla heille annetaan myös mahdollisuus vaikuttaa järjestelmän toimivuuteen ja käytettävyyteen, jos heidän mielipiteitänsä ja kehitysideoitansa kuunnellaan ja ne otetaan huomioon toteutuksen aikana. Lisäksi on tärkeää huomioida, että vaikka BI-järjestelmän käytännön toteutus vaatii IT-puolen teknistä osaamista, syyt koko projektin toteutukseen ovat lähtöisin yrityksen liiketoiminnallisista tarpeista, joita IT-asiantuntijat eivät välttämättä täysin ymmärrä. Tämän vuoksi projektin johdon kannattaisi olla liiketoiminnan asiantuntijan käsissä, ja itse toteutus tulisi tehdä yhteistyössä teknisien osaajien kanssa.

#### **3.4.4 BI pk-yrityksissä**

On selvää, että tarve liiketoimintatiedon hallinnalle ja analysoinnille on pienissä ja keskisuurissa yrityksissä yhtä suuri kuin suurissakin yrityksissä, vaikka pienemmät yritykset ovatkin heränneet tähän tarpeeseen suuria yrityksiä myöhemmin. Suurilla yrityksillä on kuitenkin käytettävissä huomattavasti suuremmat taloudelliset ja tekniset resurssit BI-projektien toteutukseen kuin pienillä yrityksillä. Näin ollen pienemmät yritykset pyrkivät etsimään BI-ratkaisuja, jotka ovat kustannustehokkaita ja edellyttävät suhteellisen vähän teknistä räätälöintiä. Pk-yritysten näkökulmasta pilvi- ja mobiilipohjaiset BI-ratkaisut

ovatkin lupaavia liiketoimintatiedon hallinnan toteutustapoja, ja avoimen lähdekoodin sovellukset pysyvät tarjoamaan pk-yrityksille vähintäänkin niiden tarpeita vastaavat BI-toiminnot. Pilvisovelluksia voidaan pitää varteenotettavana vaihtoehtona niiden alhaisien kustannusten vuoksi, mutta pk-yritykset ovat olleet vastahakoisia valitsemaan näitä ratkaisuja tietoturvaan ja tiedon omistajuuteen liittyvien epävarmuusseikkojen takia. (Llave 2017, 202–203.)

Toisaalta talouslehti Forbesin tuoreessa pilvipalveluja koskevaa markkinatutkimusta käsittelevässä artikkelissa alle sadan työntekijän pienet yritykset todetaan pilvipalvelujen innokkaimmiksi käyttöönottajiksi, ja yritysten kerrotaan luottavan pilvipohjaisiin BI-järjestelmiin tällä hetkellä enemmän kuin koskaan aiemmin. Artikkelin mukaan tukku- ja vähittäismyyntialalla toimivat yritykset arvostavat pilvipohjaista BI:tä eniten, koska sen avulla ne pystyvät parantamaan asiakaskokemuksia ja tehostamaan toimitusketjuja, kun taas tutkimus- ja kehitysosastoilla BI:n käyttö on monipuolisinta. Forbes listaa myös BI-järjestelmille vuonna 2019 asetettavia vaatimuksia, joista edistyneet visualisoinnit, tilannekohtaiset kyselyt (ad-hoc queries), eri henkilöille räätälöidyt mittaristot ja datan integrointi- ja laadunhallintatyökalut (ETL tools) ovat tärkeimpiä. Sen sijaan esimerkiksi sosiaalisen median analysointi, massadata ja tekstin analysointi nähdään vähemmän tärkeinä. Artikkelin käsittelemässä tutkimuksessa on tarkasteltu sekä yksityisiä että julkisia pilvipalveluratkaisuja ja myös näiden yhdistelmiä. (Columbus 2019.)

Pk-yritysten kohtaamia haasteita BI-järjestelmän toteutuksessa on käsitelty useissa tutkimuksissa. Olszak ja Ziemia (2012, 142) haastattelivat BI-järjestelmien toteutuksen menestystekijöitä käsittelevässä tutkimuksessaan omistajajohtajia, liiketoiminnan analyytikkejä ja IT-asiantuntijoita 20 puolalaisesta pk-yrityksestä. Haastatteluiden perusteella suurimmat yritysten kohtaamat haasteet BI-järjestelmän toteutuksessa olivat tarkkaan määritellyn liiketoiminnallisen tarpeen puuttuminen, johdon tuen puuttuminen sekä tiedon puuttuminen BI-järjestelmästä ja sen kyvyistä. Myös se, että järjestelmän käyttäjien odotuksia ei selvitetty etukäteen, aiheutti yrityksille merkittäviä ongelmia toteutusvaiheessa. Tämän pohjalta Olszak ym. (2012, 145) kokosivat tärkeimmät menestystekijät BI-projektin toteutukselle pk-yrityksessä. Organisaationäkökulmasta selkeä visio ja suunnitelma, ylimmän johdon tuki ja pätevä projektipäällikkö ovat heidän mielestään ratkaisevassa roolissa. Prosessinäkökulmasta katseltuna he pitävät tehokasta muutosjohtamista sekä tarkasti määriteltyjä liiketoimintatarpeita ja -prosesseja tärkeimpinä, kun taas teknologianäkökulmasta datan laadulla ja BI-järjestelmän joustavuudella ja kyvyllä vastata käyttäjien vaatimuksiin oli suurin vaikutus toteutuksen onnistumiseen.

Gudfinnsson ja Strand (2017) tutkivat BI:n käyttöönoton haasteita neljässä valmistustoimintaa harjoittavassa pk-yrityksessä, ja he havaitsivat, että yrityksen omistusrakenne vaikutti IT-järjestelmien käyttöön liiketoiminnan tukena. Perheyrietykset olivat vastahakoisempia hyödyntämään BI:tä päätöksenteon tukena, kun taas isompien yritysten omistamat pk-yritykset olivat avoimempia analytiikalle ja kokivat myös painetta omistustaholta BI:n hyödyntämiseen. Kävi ilmi, että yritysten BI-käyttö oli erittäin rajallista, eivätkä ne käyttäneet toiminnan tukena juurikaan budjetointia tai tunnuslukuja. Tutkimuksen aikana suurin osa yrityksistä kuitenkin huomasi, että niillä oli tarvetta tuotantoprosessien muutokselle ja muutosten vaikutusten seuraamiselle uusien tunnuslukujen avulla, minkä ne pystyivät toteuttamaan BI-järjestelmän avulla. Tutkimuksen alussa vaikutti siltä, että yrityksissä ei ollut tarpeeksi ymmärrystä BI:n käyttömahdollisuuksista ja hyödyistä ja siksi niissä ei ollut myöskään kiinnostusta sen käyttöön. Loppuvaiheessa samat yritykset olivat kuitenkin ottaneet käyttöön uuden IT-järjestelmän, joka tarjosi aiempaa paremmat analytiikkatoiminnot. Tämä viittaa siihen, että pk-yritykset tarvitsevat opastusta ja tukea BI-järjestelmän käyttöönotossa, jotta siinä onnistuttaisiin. (Gudfinnsson ym. 2017.)

Llave (2017, 202) toteaa pk-yrityksiä koskevassa BI-kirjallisuuskatsauksessaan, että lisätutkimukselle on tarvetta esimerkiksi BI-toteutuksista eri alojen yrityksissä, pk-yritysten valmiudesta ottaa BI-sovelluksia käyttöön, järjestelmien käyttötavoista suhteessa niistä saatuihin hyötyihin sekä tavoista minimoida BI-järjestelmien kokonaiskustannuksia. Hänen mukaansa lisätutkimuksella näihin aiheisiin pystyttäisiin edesauttamaan pk-yritysten ymmärrystä BI-järjestelmien arvosta ja tavoista, joilla niitä voidaan käyttää tiedon luomiseen. Gudfinnsson ym. (2017) puolestaan ehdottavat jatkotutkimusaiheeksi omistusrakenteen suhdetta BI-toteutukseen, ja he teroittavat, että ohjeistuksen kehittämiseksi tarvitaan yksityiskohtaista tietoa esimerkiksi siitä, millaisia BI-järjestelmiä pk-yrityksissä on käytössä, ketkä järjestelmiä käyttävät ja mitkä ovat ratkaisevat tekijät järjestelmän käyttöönoton ja datan hallinnan onnistumiselle.

### **3.5 Yleiskatsaus markkinoilla oleviin BI -sovelluksiin**

Tutkimusyriety Gartnerin mukaan moderneissa BI- ja analysointialustoissa on tyypillisesti helppokäyttöisiä työkaluja, jotka kattavat koko analysointiprosessin datan valmistelusta tulosten visualisointiin ja oivallusten luomiseen. Nämä alustat eroavat perinteisistä BI-alustoista siinä, että ne eivät vaadi IT-puolelta merkittävää esityötä datamallien määrittämiseksi tai datan varastoimiseksi perinteisiin tietovarastoihin, vaan painopiste on itsepalvelutoiminnoilla ja ketteryydellä. Näin käyttäjät pääsevät itse suoraan käsiksi dataan, ja he pystyvät työstämään raportteja ja suorittamaan analyysejä tarpeen mukaan. BI- ja

analysointimarkkinoilla on runsaasti yrityksiä pitkäaikaisista isoista teknologiatoimijoista riskipääomalla pyöriviin startup-yrityksiin ja pieniin yksityisiin ohjelmistoyrityksiin. Perinteisten BI-alustojen toimittajat ovat kehittäneet tuotteitaan lisäämällä niihin nykyaikaisia visuaalisia datan esittelytoimintoja, jotka kattavat myös tiedon hallinnoinnin sekä koneoppimisella ja luonnollisen kielen käsittelyllä (natural language processing, NLP) täydennetyt analytiikkatoiminnot (augmented analytics). Uudemmat toimijat taas jatkavat ketteryyttä painottavien alustojensa kehittämistä paremmalla hallinnoinnilla ja skaalautuvuudella sekä julkaisu- ja jakotoiminnoilla. (Howson ym. 2019.)

Gartnerin tekemässä modernien BI- ja analysointialustojen kartoituksessa markkinajohtajiksi erottuivat Microsoft Power BI, Tableau, Qlik ja ThoughtSpot. Näistä työkaluista kärjessä oli Power BI, joka sisältää kattavat toiminnot datan valmistelusta visuaaliseen esittelyyn, interaktiiviseen raportointinäkömään ja täydennettyihin analytiikkatoimintoihin. Tableau taas tarjoaa käyttäjille intuitiivisen, vuorovaikutteisen ja visuaalisen käyttökokemuksen, jonka kautta dataa voi valmistella, analysoida ja esitellä ilman teknistä tietämystä ja koodaamista. Qlikin päätuote Qlik Sense puolestaan mahdollistaa hallinoidun datan käsittelyn ja ketterät BI- ja analysointitoiminnot sekä räätälöityjen sovellusten kehittämisen kattavien ohjelmointirajapintojen kautta upotetun analytiikan (embedded analytics) käyttöä varten. Neljänellä sijalla ollut ThoughtSpot erottuu muista toimijoista hakupohjaisella käyttöliittymällä, joka hyödyntää tarvittavaa määrää täydennettyjä analytiikkatoimintoja. Näihin toimintoihin sisältyvät ääniohjatut kyselyt mobiililaitteilta ja ennakoivat hälytykset käyttäjille datassa tapahtuneista epätavallisista muutoksista. (Howson ym. 2019.)

Kaikki neljä markkinajohtajaa tarjoavat käyttötapoina sekä pilvipohjaisen että laitteistolle asennetun on-premise-ratkaisun, tosin Tableautta käytetään pääasiassa tietokoneelle asennettuna ja mahdollisesti palvelimen kanssa integroituna sisällön jakamista varten (Howson ym. 2019). Koska kyseessä ovat pitkälle kehitetyt ja kattavat ohjelmistoratkaisut, kaikki edellä luetellut ohjelmistot ovat maksullisia, mutta Microsoft ja Qlik tarjoavat ohjelmistaan käyttöön myös riisutummat ilmaisversiot. Aiemmin BI- ja analysointiohjelmistojen hinnoittelussa käytettiin markkinoilla pääasiassa kertaluonteisia lisenssimaksuja, mutta viime aikoina tästä on siirrytty tilauspohjaiseen hinnoitteluun, jossa hinta määräytyy usein käyttäjien määrän perusteella. Tätä linjaa noudatetaan pitkälti myös markkinoiden johtavien ratkaisujen osalta, erityisesti pilvipohjaisessa käytössä. Ainoana poikkeuksena on ThoughtSpot, joka hinnoittelee tuotteensa käytettävissä olevan datamäärän perusteella, mikä tarkoittaa sitä, että tuotteella voi olla yrityksessä rajaton määrä käyttäjiä.

Markkinoiden johtavien BI-ratkaisujen joukkoon nousevat luonnollisesti ne ohjelmistot, jotka tarjoavat käyttäjille sekä kattavimmat toiminnot aina datan valmistelusta raportointiin, analysointiin ja esittelyyn asti että käyttäjäystävällisimmän ympäristön tiedon ja uusien oivallusten luontiin. Tämän lisäksi ne sisältävät koneoppimisen kautta saatavilla olevia uusimpia toimintoja helppokäyttöisyyden ja datan hyödyntämisen maksimoimiseksi. Markkinoilla olevista ohjelmista on tullut entistä visuaalisempia, intuitiivisempia ja vuorovaikutteisempia, minkä vuoksi ne pystyvät tarjoamaan käyttäjille jatkuvasti näyttävämpiä keinoja tiedon käsittelyyn ja esittelyyn sekä vastaamaan heidän tarpeisiinsa yhä nopeammin ja tarkemmin. Ohjelmien hinnat ovat kuitenkin pysyneet kurissa runsaan tarjonnan ja kovan kilpailun ansiosta. Lisäksi nykyisin on saatavilla paljon ilmaisohjelmia, joiden monipuoliset ominaisuudet ja toiminnot pystyvät omalta osaltaan jo vastaamaan esimerkiksi pienempien yritysten tarpeisiin.

### **3.6 Toimeksiannon vaatimukset ja sovellusten kartoitus**

Avoimen lähdekoodin sovellukset mahdollistavat käyttäjälle sovelluksen muokkaamisen ja räätälöimisen omien tarpeiden mukaan, mikä on varteenotettava etu silloin, kun käyttäjäryitykseltä löytyy koodaustaitoa omasta takaa. Tällaiset sovellukset on suunniteltu läpinäkyviksi, ja niiden ohjelmoinnissa käytetty koodi on vapaasti kaikkien saatavilla, jolloin niiden kehityksestä tulee yhteisöllistä sen sijaan, että koodi olisi salaista ja ainoastaan kehittäjäryityksen tiedossa. Ohjelmiston räätälöinnistä ei näin ollen tarvitse maksaa ulkoiselle taholle, mikä voi tehdä avoimen lähdekoodin sovelluksesta kustannustehokkaan erityisesti pienemmille yrityksille, joilla on ohjelmointitaitoisia työntekijöitä. Ohjelmiston selain- tai pilvipohjaisuus sen sijaan helpottaa käyttöä, koska sovellusta ei tarvitse ladata ja asentaa laitteistolle, eikä käyttöä ole rajoitettu tiettyyn paikkaan, vaan sovellusta voidaan käyttää missä vain ja usein monilla eri laitteilla.

Toimeksiannossa annettiin tehtäväksi kartoittaa avoimen lähdekoodin verkkopohjaisia ilmaissovelluksia ja ehdottaa niiden joukosta kohdeyritykselle parhaiten sopivia ratkaisuja. Tärkeimpiä vaatimuksia toimeksiantajan ja asiakkaan puolelta olivat suomen ja ruotsin kieli käyttökielinä tai ainakin valmius näiden kielten käyttöönottoon sekä mahdollisuus tuoda dataa useammasta ulkopuolisesta lähteestä, kuten ERP-järjestelmästä, Excel-tiedostoista, sosiaalisesta mediasta sekä tarvittaessa kirjanpitojärjestelmästä. Koska asiakkaan pääasiallisina tietolähteinä on kuitenkin tarkoitus käyttää toimeksiantajan ERP-järjestelmää ja mahdollisia Excel-tiedostoja, ETL- ja tietovarastointiominaisuuksia ei välttämättä tarvita, vaan data voidaan tuoda suoraan sovellukseen, koska sen muodon ja laadun tiedetään olevan yhdenmukaista.



Asiakkaan toivelistalla olivat mobiilikäytettävyys ja mahdollisuus seurata verkkokaupan osalta sitä, millä sivujen alueilla vierailijat käyvät ja mikä heitä kiinnostaa eniten. Asiakasyrityksen näkökulmasta tuotteiden myynnin ja menekin tarkastelu myyntikanavittain ja eri tuoteominaisuuksien perusteella vaikutti erityisen hyödylliseltä toiminnolta, joten datan tarkastelu eri näkökulmista tulisi olla sovelluksessa helppoa. Tämän lisäksi helppokäyttöiset datan visualisointitoiminnot ja mittaristot eli dashboardit sekä raporttien luontimahdollisuudet olivat vaatimuslistalla sekä asiakkaan että toimeksiantajan toivomuksien perusteella. Asiakkaan toivoma sosiaalisen median datan analysointi vaatisi lisäksi vielä koneoppimisen alle kuuluvaa tekstin analysointitoimintoa.

### **3.6.1 Kartoituksessa erottuneet sovellukset**

Kartoitusta tehtäessä osoittautui haasteelliseksi löytää avoimen lähdekoodin sovelluksia, jotka olisivat sekä ilmaisia että selainpohjaisia. Toimeksiantajan toivomuksena oli kartoittaa ensisijaisesti selainpohjaisia sovelluksia, mutta myös pilvisovellukset otettiin mukaan etsintään. Lopulta sovellusten joukosta erottui muutama ehdokas, jotka otettiin testattavaksi valintaa varten. Kaikista sovelluksista löytyi sekä ilmainen että maksullinen versio. Ensimmäisenä listalla on Jaspersoft, jonka ilmainen Community-versio tarjosi interaktiivisten raporttien ja mittaristojen luomis-, järjestely- ja jakamistoiminnot verkkopohjaisella alustalla. Sovelluksen ominaisuuksiin kuuluivat turvallinen talletuspaikka käyttäjä- ja roolikohdaisilla kirjautumisilla, itsepalveluna ja ajastetusti onnistuva raporttien laadinta ja vienti yhdeksässä eri tiedostomuodossa, moniulotteinen OLAP-analysointi, integrointi muihin sovelluksiin REST-rajapinnan avulla, upotettava käyttöliittymäkehys sekä mobiilikäytettävyys Android- ja iOS-käyttöjärjestelmillä.

Maksullisessa Enterprise-versiossa oli lisäksi muun muassa toimittajan kattava tuki, edistyneempiä visualisointitoimintoja, nopeat analysointitoiminnot sekä helppokäyttöisyyttä edistäviä raporttien ja mittaristojen laadintatoimintoja niille business-käyttäjille, joilla ei ole teknisiä taitoja. Koska toimeksiantajassa edellytettiin helppokäyttötoimintoja ilmaissovellukselta, näiden toimintojen sijoittaminen vain maksulliseen ohjelmistoversioon ei vastannut toimeksiantajan ja asiakkaan toiveisiin. Jaspersoftilla ei myöskään ollut verkossa demoversiota sovelluksesta kokeilua varten, vaan ainoastaan esittelyvideo tarjolla olevista ydintoiminnoista. Sovelluksen testaaminen käytännössä olisi vaatinut ohjelmiston asennusta laitteistolle, mikä ei myöskään vastannut toimeksiantajan antamiin kriteereihin.

Toinen vartenotettava sovellus oli pilvialustalla toimiva ReportServer, jonka ilmaisesta Community-versiosta löytyi yhdistetty käyttöliittymä useisiin raportointikoneisiin, joihin sisältyivät esimerkiksi Jasper ja Eclipse BIRT. Tämän lisäksi ReportServerin ilmaisversioon kuuluivat tilannekohtainen ad-hoc analysointi, interaktiivinen ja moniulotteinen OLAP-analysointi, lukuisat tiedostojen vientimuodot, raporttien ajastus, rajaton käyttäjämäärä, tiimityöskentelytila, käännökset yli 30 kielelle sekä tarkka käytön hallinta ryhmien ja pääsyylosten avulla. Ilmaisversio tuki myös multitenancya, jossa eri käyttäjäorganisaatiot voivat jakaa saman ohjelmistoinstanssin ja -version, mutta käyttäjillä on kuitenkin käytössä oma räätälöity ohjelmistoversio, joka ei näy muille organisaatioille ja jossa data on aina turvallisesti eristetty muiden organisaatioiden datasta.

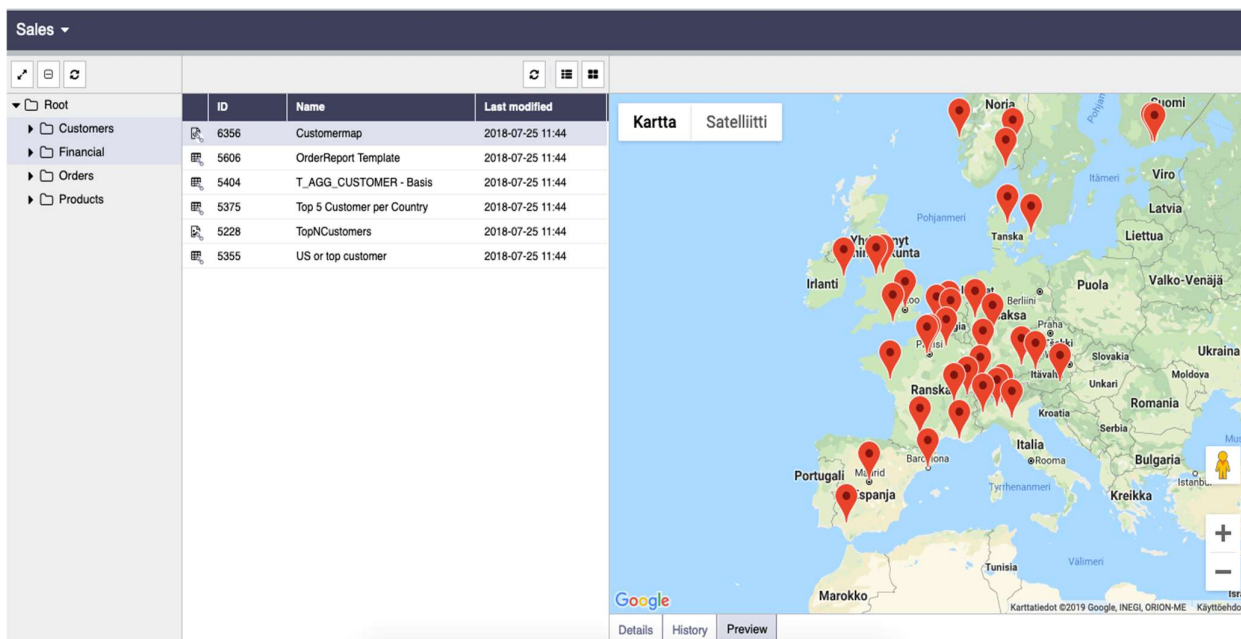
Maksulliseen Enterprise-versioon sisältyi lisäksi muun muassa pivot-toiminto tilannekohtaiseen raportointiin, useita laajennustapoja ja ulkonäön muokkaus yrityksen oman tyylin mukaiseksi. Ilmaisversio ei tämänkään sovelluksen kohdalla sisältänyt toivottuja helppokäyttötoimintoja, ja toiminnallisuus vaikeasti kokeiltaessa melko rajalliselta. Sovelluksen visuaalinen ilme kaipasi myös hieman lisäkehitystä, sillä näkymä oli pelkistetyn mustavalkoinen, ja visuaalisuutta lisääviä mittaristoja ei ollut saatavilla. ReportServeriä oli mahdollista kokeilla verkossa demoversion kautta, jossa testaukseen oli saatavilla demodataa, joka sisälsi esimerkiksi kuvitteellisen yrityksen myyntityöntekijälle näkyvää tietoa klassikkoautojen tuoteryhmästä (KUVA 1).

The screenshot shows the ReportServer interface with a table of classic car products. The table has columns for ID, Name, Last modified, PRO\_PRODUCTNAME, PRO\_PRODUCTCODE, PRO\_PRODUCTDESCRIPTION, and PRO\_PRODUCTVENDOR. The data includes various classic car models like Chevrolet Special Deluxe, Ford V8 Coupe, and Cadillac Limousine.

ID	Name	Last modified	PRO_PRODUCTNAME	PRO_PRODUCTCODE	PRO_PRODUCTDESCRIPTION	PRO_PRODUCTVENDOR
5425	All Planes	2018-07-25 11:44	1941 Chevrolet Special Deluxe ...	S18_3856	Features opening hood, openin...	Exoto Designs
5468	All Vintage Cars	2018-07-25 11:44	1934 Ford V8 Coupe	S18_2957	Chrome Trim, Chrome Grille, O...	Min Lin Diecast
5232	Product Catalog	2018-07-25 11:44	1932 Model A Ford J-Coupe	S18_2325	This model features grille-moun...	Autoart Studio Design
5437	Products sold more than 1000 times	2018-07-25 11:44	18th Century Vintage Horse Ca...	S18_3136	Hand crafted diecast-like metal ...	Red Start Diecast
5785	ProductsByProductline	2018-07-25 11:44	1939 Cadillac Limousine	S18_4668	Features completely detailed in...	Studio M Art Models
5504	T_AGG_PRODUCT - Basis	2018-07-25 11:44	1940 Ford Delivery Sedan	S24_3816	Chrome Trim, Chrome Grille, O...	Carousel DieCast Leg
			1913 Ford Model T Speedster	S18_2949	This 250 part reproduction inclu...	Carousel DieCast Leg
			1928 Ford Phaeton Deluxe	S32_4289	This model features grille-moun...	Highway 66 Mini Class
			1936 Chrysler Airflow	S24_4258	Features opening trunk, workin...	Second Gear Diecast
			1932 Alfa Romeo 8C2300 Spid...	S18_4409	This 1:18 scale precision die ca...	Exoto Designs
			1936 Mercedes-Benz 500K Sp...	S18_1367	This 1:18 scale replica is constr...	Studio M Art Models
			1937 Lincoln Berline	S18_1342	Features opening engine cover,...	Motor City Art Classics
			1904 Buick Runabout	S18_4522	Features opening trunk, workin...	Exoto Designs
			1912 Ford Model T Delivery W...	S24_3151	This model features chrome tri...	Min Lin Diecast
			1936 Mercedes Benz 500k Roa...	S24_3969	This model features grille-moun...	Red Start Diecast
			1930 Buick Marquette Phaeton	S50_1341	Features opening trunk, workin...	Studio M Art Models
			1938 Cadillac V-16 Presidential...	S24_2022	This 1:24 scale precision die ca...	Classic Metal Creation
			1917 Maxwell Touring Car	S18_3320	Features Gold Trim, Full Size S...	Exoto Designs
			1903 Ford Model A	S18_3140	Features opening trunk, workin...	Minimax Art Gallerie...

KUVA 1. Klassikkoautojen myyntitietoa (ReportServer Live Demo 2019)

Saatavilla oli tuotekohtaisien tietojen ja myyntiraporttien lisäksi myös visuaalista tietoa, kuten karttanäkymä yrityksen asiakkaiden sijainnista maailmalla (KUVA 2).



KUVA 2. Karttanäkymä asiakkaiden sijainnista maailmalla (ReportServer Live Demo 2019)

Kolmantena sovelluksena kartoituksessa nousi esiin täysin selainpohjainen Helical Insight Community Edition, jonka ominaisuuksista löytyivät mittaristot, raportit ja analysointitoiminnot. Helical Insightissa oli myös mahdollista muun muassa hallita käyttäjärooleja ja ajastaa raporttien vienti sähköpostiin useissa tiedostomuodoissa. Koska sovelluksen kehityksessä ohjelmointirajapinta oli ollut etusijalla, laajennukset ja integrointi muihin ohjelmistoihin oli tehty yksinkertaiseksi toteuttaa. Helical Insight toimi myös mobiililaitteilla, joten se vastasi siltäkin osin toimeksiannossa esitettyihin toiveisiin. Maksullisessa Enterprise-versiossa käytettävissä oli lisäksi koneoppimista ja luonnollisen kielen käsittelyä hyödyntävä käyttöliittymä, jonka avulla analysointi onnistuisi suoraan hakutoimintojen kautta. Tämän lisäksi Enterprise-versiossa oli tilannekohtaisien raporttien luonti helppokäyttötoimintona. Helical Insightin ilmaisovelluksesta ei löytynyt kokeilumahdollisuutta, ainoastaan asennettava ohjelmistoversio. Lisäksi ohjelmiston kohdalla toistui sama haaste kuin muissakin esitellyissä sovelluksissa eli haluttujen helppokäyttötoimintojen sijoitus maksulliseen ohjelmistoversioon.

### 3.6.2 Vastaavuus toimeksiannon kriteereihin

Esille nostetut sovellukset täyttivät suurelta osin sekä toimeksiantajan että asiakkaan puolelta esitetyt vaatimukset ja toiveet, erityisesti haluttujen mittaristojen ja raporttien osalta. Sovelluksissa oli kielivalikoiman osalta valmiiksi tarjolla yleisimmät ja maailmalla eniten käytetyt kielet, mutta muiden kielten myöhempi lisäys oli mahdollista, joten käyttö onnistuisi luultavasti suomen ja ruotsinkin kielellä. Koska modernit BI-sovellukset tukevat lukuisia tietolähteitä, myös kaikki kartoitetut sovellukset mahdollistivat datan tuonnin useista eri lähteistä, joten tämä vaatimus täyttyi helposti. Moniulotteinen analysointi onnistui OLAPin avulla sekä Jaspersoftin että ReportServerin ilmaisversioissa, kun taas Helical Insightista tämä ominaisuus puuttui, mutta jälkimmäisestä sovelluksesta löytyi taas koneoppimista ja luonnollisen kielen käsittelyä hyödyntävä käyttöliittymä, jota ei muista vertailuista sovelluksista löytynyt. Tosin tämän ominaisuuden käyttö edellytti maksullisen Enterprise-version hankkimista. Mobiilikäytettävyys oli myös ominaisuus, joka oli tarjolla kahdessa kolmesta sovelluksesta. Helical Insightista ja Jaspersoftista kyseinen ominaisuus löytyi, kun taas ReportServerissä sitä ei ollut.

Sen sijaan helppokäyttöisien vedä ja pudota -toimintojen löytäminen ilmaissovelluksista osoittautui yleisesti haasteelliseksi, ja kartoituksessa erottuneissa sovelluksissakin kyseiset toiminnot olivat saatavilla ainoastaan maksullisissa Enterprise-versioissa. Verkkokaupan vierailijoiden seuranta ja sosiaalisen median datan analysointi ei myöskään ollut mahdollista yhdessäkään kartoitetuista sovelluksista. Verkkosivustojen kävijäseurantaa ei tullut kartoituksessa vastaan yhdessäkään kokonaisvaltaisessa BI-sovelluksessa, mutta muun muassa yksi myynnin ja markkinoinnin kehittämiseen erikoistunut sovellus oli keskittynyt juuri tähän kyseiseen toimintoon. Kävijäseuranta vaikutti olevan erityisesti myynnille ja markkinoinnille suunnattu toiminto, jota ei kenties sen vuoksi löytynyt koko yrityksen kattavaan käyttöön tarkoitettuista BI-sovelluksista. Toimeksiantajan tiedossa oli kuitenkin sovellus, jonka kautta kävijäseurantaa voisi toteuttaa ja joka todennäköisesti voitaisiin integroida valittavaan BI-sovellukseen, joten sen puuttuminen ei nähtävästi aiheuttaisi suuria haasteita.

Sosiaalisen median datan analysointi puolestaan vaatisi käytännössä tekstin analysointitoimintoa, joka kuuluu koneoppimisen osa-alueisiin. Tätä toimintoa ei ollut saatavilla kartoitetuissa avoimen lähdekoodin verkkopohjaisissa BI-ohjelmissa, mutta tähänkin löytyi markkinoilta omia erikoissovelluksia, joista osa oli saatavilla maksutta. Yksi sovelluksia erottava ominaisuus oli multitenancy, joka olisi mahdollisesti hyödyllinen ominaisuus, jos toimeksiantaja haluaisi tarjota sovellusta helposti useamman organisaation käyttöön. Kartoituksessa kävi ilmi, että ainoastaan ReportServerin ilmaisversio tuki tätä ominai-

suutta, kun muissa sovelluksissa sitä tarjottiin vain maksullisessa Enterprise-versiossa. Näin ollen kartoituksessa ei löytynyt yhtään sovellusta, joka olisi täyttänyt kaikki toimeksiantajan ja asiakkaan toiveet. Läpikäytyjen sovellusten perusteella voitaisiin päätellä sen johtuvan siitä, että nykypäivänä koko yrityksen käyttöön tarkoitettut avoimen lähdekoodin sovellukset kattavat suosituimmat raportointi-, analysointi- ja visualisointitoiminnot, kun taas erikoistuneemmat toiminnot löytyvät nimenomaan näihin osaluaisiin keskittyneistä sovelluksista. Helppokäyttöisiä vedä ja pudota -toimintoja oli puolestaan päätetty tarjota vain maksullisissa versioissa.

## 4 TOIMEKSIANTAJA, KOHDEYRITYS JA SOVELLUKSEN VALINTA

Työn toimeksiantajayritys on kokkolalainen ATK Lillhonga Oy, joka on toiminut IT-alalla palveluntarjoajana ja ohjelmistokehittäjänä 1990-luvulta lähtien. Nykyisin yritys keskittyy toiminnassaan pääasiassa itse kehittämänsä ERP-järjestelmän ja verkkokaupan toimittamiseen ja ylläpitoon, mutta myös BI-työkalulle olisi sen tuotevalikoimassa kysyntää. Tämän vuoksi sopivaa sovellusta lähdettiin kartoittamaan markkinoilla tarjolla olevien lukuisien ratkaisujen joukosta. BI-sovelluksen kohdeyritykseksi valikoitui Lillhongan asiakkaiden joukosta lasten- ja naistenvaatteita sekä kankaita ja tarvikkeita myyvä pk-yritys Paapii Design Oy. Yrityksen liiketoiminta on voimakkaassa kasvussa, ja se tarvitsee kasvunsa tueksi enemmän tietoa erityisesti myynnin jakautumisesta eri kriteerien perusteella, minkä vuoksi BI-sovellus olisi sille hyödyllinen työkalu.

Tärkeimmiksi kriteereiksi sovelluksen kartoitukseen asetettiin toimeksiantajan puolelta avoin lähdekoodi, verkkopohjaisuus, ilmaisuus sekä suomi ja ruotsi käyttökielinä. Kohdeyrityksen puolelta päätoiveita olivat datan tarkastelumahdollisuus useista eri näkökulmista, verkkosivujen kävijäseuranta, mobiilikäytettävyys ja helppokäyttöiset raporttien luontitoiminnot sekä datan analysointi- ja visualisointitoiminnot. Kaikkien kriteerien täyttäminen osoittautui sovellusten kartoituksessa haasteelliseksi, ja parhaiten toiveita vastanneet sovellukset vaativat kaikki jonkinasteisia kompromisseja sekä toimeksiantajalta että kohdeyritykseltä. Näin ollen toimeksiantajan punnittavaksi jäi, kuinka pitkälle sovelluksen hankinnassa oltiin valmiita tekemään kompromisseja tai, vaihtoehtoisesti, otettaisiinko harkintaan erityyppisiä sovelluksia kuin alun perin oli suunniteltu.

### 4.1 ATK-Lillhonga Oy

ATK Lillhonga Oy on vuonna 1990 perustettu kokkolalainen perheyritys, joka aloitti toimintansa yhden hengen ATK-neuvontapalveluilla ja kasvoi siitä ensin itse kehitetyn laskutusohjelman, sitten ERP-ohjelman ja lopulta verkkokaupan toimittajaksi vuonna 2005. Yrityksessä tapahtui sukupolven vaihdos vuonna 2013, kun perustaja jäi toiminnasta pois ja hänen tilallaan omistajana ja toimitusjohtajana jatkoi hänen poikansa. ERP-järjestelmä päätettiin uudistaa ja uusi ketterämpi ja helppokäyttöisempi ohjelma julkaistiin ja otettiin käyttöön vuonna 2016. Nykyisin yritys myy asiakkailleen selainpohjaista helposti räätälöitävää ERP-järjestelmää, siihen integroitua verkkokauppaa sekä päivittäisen yritystoiminnan pyörittämiseen tarvittavaa laitteistoa ja tarvikkeita. Matkan varrella Lillhonga on palkannut vähitellen lisää

henkilökuntaa, ja nykyisin sen palveluksessa työskentelee omistajan lisäksi kolme sovelluskehittäjää, projektipäällikkö, laitteiston tilauksia ja huoltoa hoitava työntekijä sekä osa-aikainen taloushallinnon työntekijä. (ATK Lillhonga 2019.)

Yrityksen kehittämän Refox-ohjelmiston kohdeasiakkaita ovat yritykset, joilla on myymälä, varasto, verkkokauppa sekä laskutusmyyntiä, ja asiakkaiden joukosta löytyy muun muassa autokorjaamoja, B2B-myyntiyrityksiä, suunnittelutoimistoja, myymälöitä sekä kuljetus- ja metallialan yrityksiä. Refox mahdollistaa yritykselle kaikkien tärkeimpien toimintojen sisällyttämisen saman ohjelmiston sisälle. Se kattaa kassatoiminnot sisältävän myynnin, ostot, varastohallinnan, asiakas- ja toimittajatietojen hallinnan, tuotehallinnan, verkkokaupan sekä raportoinnin. Kirjanpitoa se ei sisällä, mutta ostolaskujen tiliöinti onnistuu ostomoduulin kautta, ja ulkopuolinen kirjanpito-ohjelma voidaan integroida järjestelmään. Raportoinnin osalta saatavilla on perustietoa seurantaan ja päätöksentekoa varten ja jonkin verran analysointitoimintoja esimerkiksi ostoja ja tuotetietoja varten, mutta yksityiskohtaisia analyysejä järjestelmä ei tue, minkä vuoksi tarve on herännyt BI-työkalulle. (ATK Lillhonga 2019.)

ATK-Lillhongan tavoitteena onkin laajentaa palveluvalikoimaansa BI-sovelluksen avulla vastaamaan asiakkaiden kehittyviin tarpeisiin. Koska ERP-ohjelmisto sisältää laajasti tärkeää tietoa yrityksen toiminnasta, se sopii luontaisesti pääasialliseksi BI-sovelluksen tietolähteeksi, ja muita tietolähteitä voidaan ottaa käyttöön tarpeen mukaan. Toimeksiannosta ja sopivasta kohdeyrityksestä keskusteltaessa esiin nousi Lillhongan asiakasyritys Paapii Design, joka on kasvanut viime vuosina nopeasti ja jolle olisi selkeästi hyötyä analysointityökalun käyttöönotosta. Paapiin toiminnan laajuus ja tarpeet raportointi- ja analysointityökalulta ovat myös sopivia BI-hankkeen pilotoinnille ja vertailupohjan luomiselle muihin asiakkaisiin nähden tulevaisuuden projekteja silmällä pitäen.

## 4.2 Paapii Design Oy

Paapii Design Oy on lasten- ja naistenvaatteita, kankaita, ompelutarvikkeita ja sisustustuotteita myyvä kotimainen pk-yritys. Se perustettiin vuonna 2011 yrittäjän muotoilutaustan ja käsityöharrastuksen innoittamana, ja toiminta alkoi lastenhuoneen sisustustuotteiden ja pehmolelujen valmistuksesta ja myynnistä mutta laajeni sen jälkeen vaatetuskankaiden valmistukseen ja myyntiin, ja vuonna 2015 valikoimaan tulivat mukaan vielä vauvojen, lasten ja naisten vaatemallistot. Nykyisin Paapiin päätuotteena ovat luomupuuvillaiset turvallisen tekstiilin standardien mukaiset kangasmallistot, ja se painottaa toiminnassaan kotimaisuutta, eettisyyttä ja ekologisuutta. Kaikki valmistuotteet ommellaan kotimaassa yrityksen

omassa tehtaassa, ja sen palkkalistoilla on 10 työntekijää. Paapii myy tuotteitaan oman verkkokaupan, tehtaanmyymälän sekä jälleenmyyjien kautta. (Paapii Design 2019.)

Yrityksen toiminnanohjaus ja verkkokauppa on toteutettu ATK Lillhonga Oy:n Refox-ohjelmistolla, ja raportoinnin osalta käytettävissä ovat tähän asti olleet kyseisen ohjelmiston tarjoamat toiminnot. Koska Paapii on viime vuosien aikana kasvanut voimakkaasti, se tarvitsee enemmän ja yksityiskohtaisempaa tietoa päätöksenteon tueksi kuin Refox-järjestelmästä on saatavilla, joten raportointi- ja analysointityökalun käyttöönotto on tullut ajankohtaiseksi. Tietoa kaivataan lisää muun muassa myynnistä alueittain ja tuoteryhmittäin sekä myynnin painottumisesta myyntikanavittain. Myös tuotetasolla tiedon saaminen myynnin jakautumisesta eri kriteerien perusteella antaisi yritykselle arvokasta tietoa markkinointia ja tuotekehitystä varten. BI-työkalun hankinta ATK Lillhongalta, joka jo valmiiksi toimii Paapiin IT-palveluntarjoajana, on luonnollinen jatkumo olemassa olevalle liikesuhteelle.

### **4.3 Kriteerit sovellusta valittaessa**

Kartoituksessa lähdettiin liikkeelle ajatuksesta, että ilmainen avoimen lähdekoodin verkkopohjainen työkalu palvelisi parhaiten toimeksiantajan ja kohdeyrityksen tarpeita, koska toimeksiantajalla olisi IT-alan yrityksenä näin mahdollisuus tehdä sovelluksen toimintoihin muutoksia ja räätälöintejä sekä kohdeyritykseltä että myöhemmin muilta asiakkailta tulevien toiveiden mukaisesti. Koska ilmaissovellukset ovat nykyisin melko pitkälle kehiteltyjä, niiden tarjoamien toiminnallisuuksien odotettiin riittävän pitkälti kohdeyrityksen tarpeisiin, jolloin ilmaisen sovelluksen käyttö olisi kustannustehokkaampaa kuin valmiin maksullisen sovelluksen hankinta. Kartoituksessa kävi lopulta kuitenkin ilmi, että tarjolla olevat verkkopohjaiset avoimen lähdekoodin ilmaissovellukset eivät vastanneet tarpeeksi hyvin toimeksiantajan ja asiakkaan vaatimuksia. Esille nousseissa sovelluksissa osa tarvittavista ominaisuuksista löytyi vain maksullisesta ohjelmistoversiosta, minkä vuoksi valinta kallistui lopulta maksulliseen verkkopohjaiseen valmissovellukseen. Kartoitusta valmissovelluksista ei erikseen tehty, koska tiedossa oli jo valmiiksi sopiva sovellus, joka oli toimeksiantajalle ennestään tuttu. Kyseisen sovelluksen katsottiin olevan paras ratkaisu, koska se oli pitkälle kehitelty ja kustannuksiltaan kilpailukykyinen avoimen lähdekoodin maksullisten sovellusversioiden kanssa.

Kriteereinä sovelluksen lopulliselle valinnalle olivat aiemmin mainitut vaatimukset sekä toimeksiantajan että kohdeyrityksen puolelta. Näihin kuuluivat suomen ja ruotsin kieli käyttökielinä, mahdollisuus



tuoda dataa useammasta ulkopuolisesta lähteestä, kuten ERP-järjestelmästä, Excel-tiedostoista, sosiaalisesta mediasta ja tarvittaessa kirjanpitojärjestelmästä. Asiakasyrityksen toivelistalla olivat mobiilikäytettävyys ja mahdollisuus seurata verkkokaupassa sitä, millä sivujen alueilla vierailijat käyvät eniten. Myös tuotteiden myynnin ja menekin tarkastelu jakelukanavittain sekä tuoteominaisuuksien perusteella katsottiin tarpeelliseksi toiminnoksi, joten datan tarkastelun tuli olla helppoa eri näkökulmista ja ulottuvuuksista. Tämän lisäksi helppokäyttöiset datan analysointi- ja visualisointitoiminnot, mittaristot sekä raporttien luontimahdollisuudet olivat vaatimuslistalla sekä asiakkaan että toimeksiantajan toivomuksien perusteella. Asiakkaan toivoman sosiaalisen median datan analysoinnin mahdollistamiseksi myös tekstin analysointitoiminto oli yksi kriteereistä.

#### 4.4 Valittu sovellus ja perustelut

Valinta kohdistui Tableau Online -sovellukseen, joka on maksullinen verkkopohjainen valmissovellus. Tableau on tämän työn kolmannessa luvussa esiteltyjen BI-markkinajohtajien joukossa, ja se oli yksi valintaan vaikuttaneista tekijöistä, mutta Tableaun puolesta puhui myös se, että se oli ATK Lillhongalle ennestään tuttu yrityksen asiakkaan kautta. Lisäksi Tableaun hinnoittelutapa oli Lillhongalle sopiva käyttäjäperusteinen malli, jossa hinta määräytyy sen mukaan, kuinka monta käyttäjää sovelluksella on ja kuinka laajoihin toimintoihin näillä käyttäjillä on pääsy. Yhtenä markkinoiden johtavista sovelluksista Tableausta löytyy laajasti toimintoja liiketoimintatiedon analysointiin, ja helppokäyttötoiminnot ovat pitkälle vietyjä vedä ja pudota -toiminnallisuudesta aina luonnollisen kielen käsittelyyn hakukenttään syötettyjen kyselyiden pohjalta. Sovelluksesta löytyvät kaikki toimeksiantajan ja kohdeyrityksen toivomat toiminnot, verkkosivujen kävijöiden seuranta ja tekstin analysointia lukuun ottamatta. Kuten karitoituksen yhteydessä mainittiin, näitä toimintoja ei yleisesti BI-sovelluksista löydy, vaan niille on olemassa omat sovelluksensa.

Vaikka verkkosivuston kävijäseuranta ja sosiaalisen median tekstin analysointia ei pystytä Tableaussa suoraan toteuttamaan, näitä toimintoja pystytään kuitenkin hyödyntämään luomalla yhteys esimerkiksi Googlen Analytics- ja Natural Language -sovelluksiin, jotka tarjoavat nämä perustoiminnot pilviympäristössä ilmaiseksi. Tableaun kielivalikoima on laaja, ja sovellukseen on mahdollista tuoda dataa monenlaisista ulkopuolisista lähteistä. Tuettuja tiedostomuotoja on lukuisia, ja yhteyden luominen onnistuu kymmeniin eri tietokantoihin ja sovelluksiin, myös pilvessä sijaitseviin tietolähteisiin, sovelluksiin ja ohjelmointirajapintoihin. Tableau Onlinen käyttö onnistuu sekä selaimesta että mobiililaitteelta, ja dataa

voidaan tarkastella ja analysoida moniulotteisesti. Myös visualisointien luominen ja näkymien muokaus on yksinkertaista, esimerkiksi vedä ja pudota -toiminnon avulla. Mittaristojen luomiseen on tarjolla valmiita malleja tai halutessaan käyttäjä voi aloittaa laatimisen puhtaalta pohjalta, ja raportointia on mahdollista suorittaa tilannekohtaisesti tai valmiiksi ajastetun aikataulun mukaan.

## 5 SOVELLUKSEN TOIMINNOT JA KÄYTTÖÖNOTON SUUNNITTELU

Tableau Online on toiminnoiltaan varma valinta pienistä suuriin yrityksiin, koska sovelluksen toiminnot ovat edistyksellisiä ja käyttö on helppoa sellaisillekin käyttäjille, joilla ei ole kokemusta tai osaamista teknisien analysointityökalujen käytöstä. Myös integrointimahdollisuuksia on laajasti erityyppisiin järjestelmiin ja tietokantoihin, joten dataa pystytään tuomaan sovellukseen runsaasti analysointia ja visualisointia varten. Yhtenä markkinoiden johtavista sovellustoimittajista Tableau tarjoaa käyttäjille useita tapoja luoda mittaristoja, raportteja ja visualisointeja, joita on mahdollista jakaa sekä yrityksen sisäisesti että ulkoisesti omille sidosryhmille. Sovellusta pystyttiin testaamaan käytännössä valmiin demodatan avulla, joka mahdollisti myynnin tunnuslukujen tarkastelemisen kokonaisvaltaisesti sekä asiakas- ja tuotekohtaisesti. Myös toimitustrendejä ja myyntiennusteita tarkasteltiin yksityiskohtaisien taulukoiden ja edistyneiden visualisointien avulla.

Sovelluksen käyttöönotto vaihe jää tämän työn ulkopuolelle, ja sen osalta suunnittelu on vielä kesken, koska toimittajan kanssa on tehty vasta alustava sopimus Tableau Onlinen käyttöönotosta. Valittu toteutustapa on Tableaun täysin ylläpitämä pilvipalvelu, joka mahdollistaa toimeksiantajan keskittymisen itse käyttöön ja jättää konfiguroinnin, laitteistokapasiteetin ja päivitykset toimittajan vastuulle. Suunniteltavana on vielä esimerkiksi implementoinnin laajuus ja vaiheet eli, kuinka monelle asiakkaalle sovellus viedään käyttöön ja millaisella aikataululla. Myös käyttäjälisenssien määrä ja tyypit ovat vielä valitsematta, ja valinnan teko vaatii toimeksiantajan puolelta kartoitusta asiakkaiden tarpeista ja taidoista sekä punnitsemista kustannustehokkuuden näkökulmasta.

### 5.1 Toimintojen esittely

Kuten aiemmin mainittiin, Tableau Online mahdollistaa yhteyden luomisen kymmeneen eri tietolähteeseen ja tukee laajasti erilaisia tiedostomuotoja, mikä mahdollistaa yritykselle jo käytössä olevien sovellusten ja tietokantojen hyödyntämisen BI-sovelluksen tietolähteinä. Selkeästä käyttöliittymästä löytyvillä helppokäyttötoiminnoilla datan käsittely ja visualisointi onnistuu nopeasti vetämällä ja pudottamalla haluttua sisältöä työskentelyalueelle tai kirjoittamalla kysymyksiä hakukenttään, josta luonnollisen kielen käsittely -toiminto prosessoi tekstin ja näyttää kyselyn tulokset visuaalisesti. Sovellus ei vaadi käyttäjältä IT-taitoja, kuten monet perinteiset BI-ohjelmistot tai useat avoimen lähdekoodin sovellukset.

Tämä helpokäyttöisyys vastaa hyvin toimeksiannon vaatimuksiin ja mahdollistaa sovelluksen käyttöönoton asiakkaiden päässä ilman pitkiä ja aikaa vieviä koulutuksia.

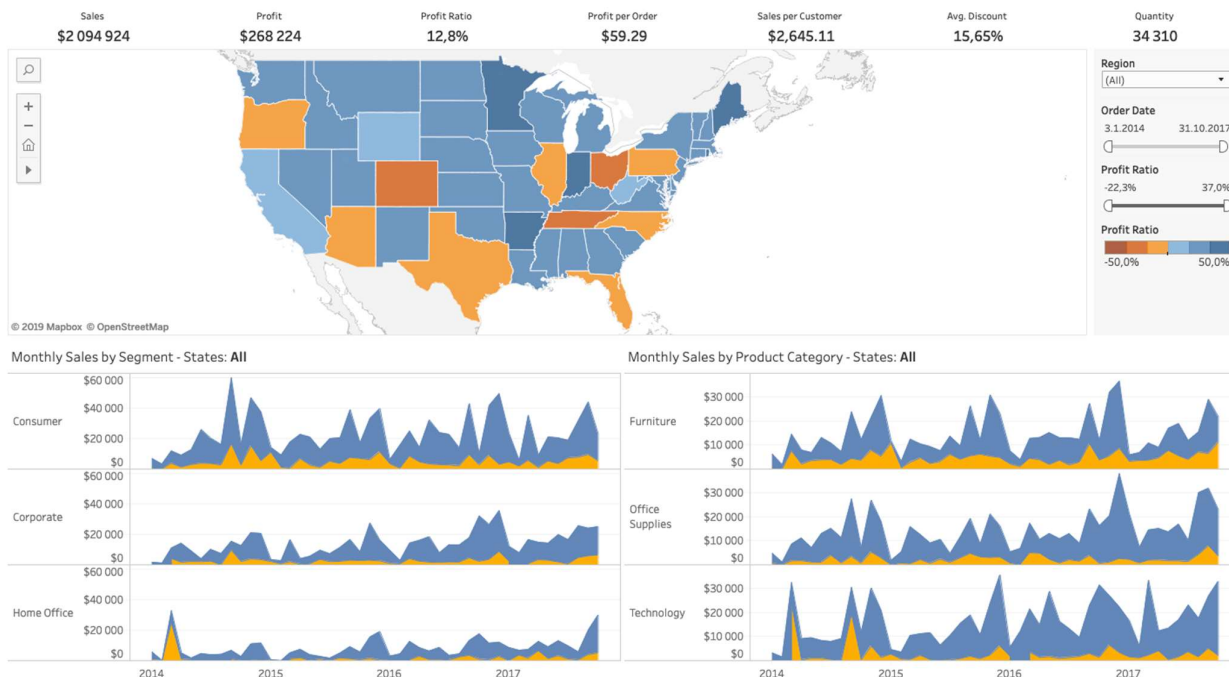
Tableaun käyttöliittymä sisältää työkalut mittaristojen sisällön korostamiseen, kommentointiin, suodattamiseen halutuilla kriteereillä ja tarinoiden luomiseen oivallusten pohjalta. Analysointia on helppo suorittaa visualisointien pohjalta, koska nämä toiminnot ovat saatavilla vain parilla hiiren klikkauksella. Tableau tukee tiimityöskentelyä julkaisu- ja jakotoiminnoilla ja mahdollistamalla uusien interaktiivisten mittaristojen luomisen sekä valmiiden mittaristojen muokkauksen jälkikäteen. Toimivuus yhtä lailla mobiililaitteilla kuin selaimella antaa käyttäjille mahdollisuuden työskennellä raporttien, mittaristojen ja analyysien parissa myös liikkeellä ollessa. Visualisointeihin on saatavilla lukuisia eri näkymiä, ja kaaviot pysyvät yksinkertaisina tulkita silloinkin, kun ne sisältävät paljon erilaista tietoa. Visualisointeja on myös mahdollista jakaa ulkopuolisille tahoille, kuten asiakkaille, toimittajille ja yhteistyökumppaneille. Mittaristojen upotusmahdollisuus ulkopuolisiin sovelluksiin tarjoaa käyttäjille lisäksi mahdollisuuden tärkeän tiedon seurantaan reaaliajassa suoraan työnteon ohessa BI-sovellusta erikseen avaamatta.

Tableausta löytyy myös multitenancy-ominaisuus, joka voi osoittautua hyödylliseksi erityisesti tulevaisuudessa, jos ja kun sovellus on useamman ATK Lillhongan asiakkaan käytössä. Maksullisena valmissovelluksena Tableau tarjoaa yrityksille automaattiset päivitykset ja teknisen tukitiimin palvelut, mikä säästää aikaa ylläpitotoimista varsinaiseen sovelluksen käyttöön. Toimintojen käytännön testaukseen käytettiin Tableau Onlinen kokeiluversiosta löytynyttä valmista tavaramyyntiin keskittyvän yrityksen dataa, joka sisälsi myyntitietoa Yhdysvalloista useamman vuoden ajalta alueittain, asiakkaittain, liiketoimintasegmenteittäin sekä tuoteryhmittäin ja tuotteittain. Koska sovelluksesta löytyy toimintoja erittäin laajasti yksinkertaisista visualisoinneista monimutkaisempiin analyyseihin, koko sovelluksen kattava kokeilu olisi ollut aikaa vievää ja laajentanut tämän työn mittakaavaa, joten testauksessa katsottiin parhaaksi keskittyä toimeksiannon kannalta olennaisimpiin perustoimintoihin. Mittaristot, taulukot ja visualisoinnit ovat toimintoja, joita toimeksiannon perusteella tarvitaan eniten, joten seuraavissa kappaleissa keskitytään näihin toimintoihin.

Kokonaiskuvan myynnistä antava mittaristo, johon on sisällytetty yrityksen tärkeimmät myynnin tunnusluvut, antaa erityisesti johtoasemassa olevalle henkilölle kattavan kuvan myynnin tilasta. Demodatan pohjalta rakennettuun mittaristoon on sisällytetty kokonaismyynti, voitto, voittoprosentti, tilauskohtainen keskimääräinen voitto, asiakaskohtainen keskimääräinen myynti, keskimääräinen alennusprosentti sekä myynnin kokonaiskappalemäärä. Tiedot kattavat myynnin tammikuusta 2014 lokakuuhun 2017

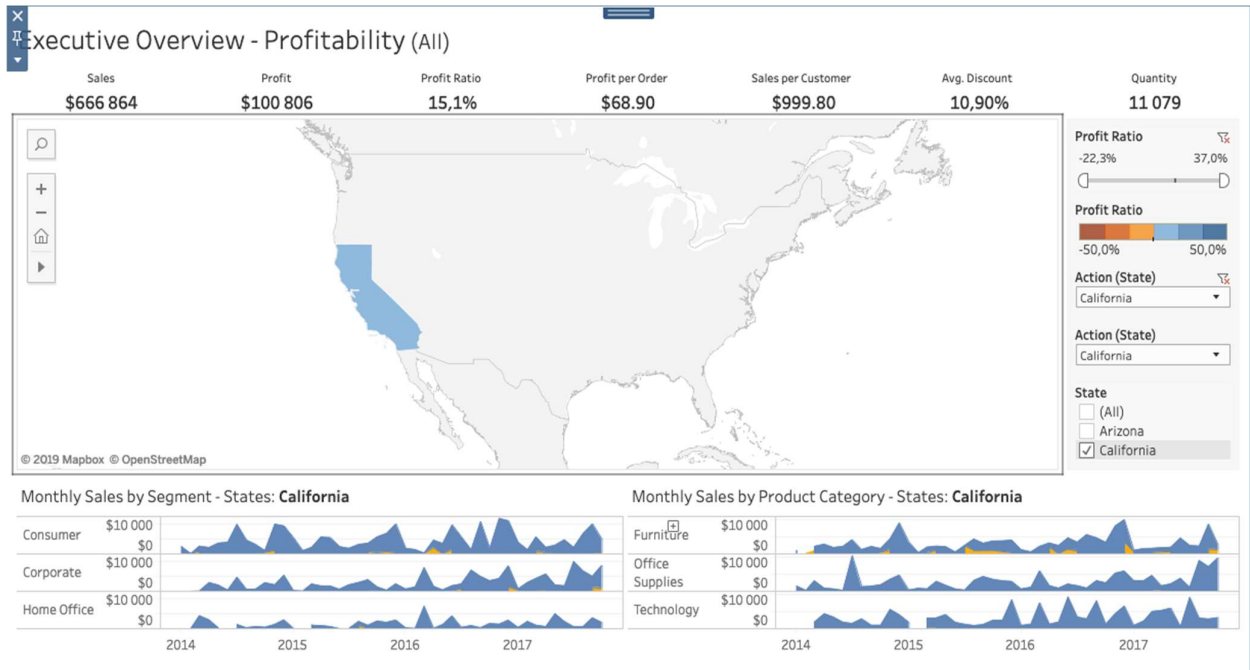
asti, ja mittariston alaosasta löytyvät erittelyt kuukausimyynnistä liiketoimintasegmenteittäin sekä tuotekategorioittain. Tiedot on lisäksi värikoodattu voittoprosentin mukaan siten, että tappiolliset alueet näytetään väriskaalalla keltaisesta tummanpunaiseen niin, että tummimmat alueet ovat tappiollisimpia. Vastaavasti voittoa tuottavat alueet ovat sinisävyisiä, ja tummansinisenä näkyvät alueet ovat tuottoisimpia (KUVA 3).

#### Executive Overview - Profitability (All)



KUVA 3. Yleisnäkymä myynnin tunnusluvuista vuosilta 2014-2017 (Tableau Online Demo 2019)

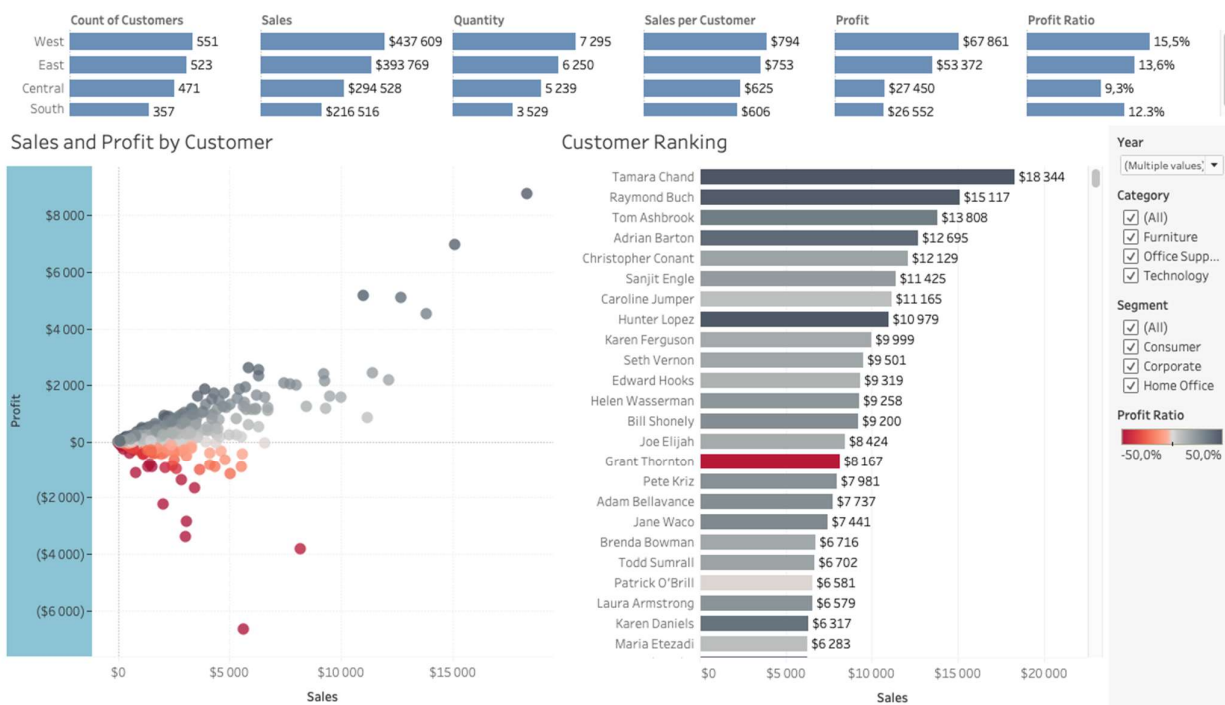
Sovellus tarjoaa myös mahdollisuuden tarkastella lähemmin mittaristossa esiintyviä tietoja, kuten osavaltio-, kaupunki-, segmentti- ja tuoteryhmäkohtaista myyntiä ja voittomarginaalia. Liikuttamalla hiirtä mittariston yllä käyttäjälle avautuu lisätietoa kulloinkin osoitettavasta kohdasta. Näkymää voidaan suodattaa alueittain ja osavaltioittain valitsemalla ne ruudun oikeassa reunassa sijaitsevista valikoista tai osoittamalla niitä kartalla. Suodattimena voidaan käyttää myös esimerkiksi tietojen aikaväliä ja voittoprosenttia, ja paluu alkuperäiseen näkymään onnistuu yhdellä klikkauksella. Alla olevassa näkymässä on porauduttu lähemmin Kalifornian osavaltiota koskeviin tunnuslukuihin, jotka sisältävät samat tiedot kuin edellä esitelty koko maan kattava mittaristo (KUVA 4).



KUVA 4. Kalifornian osavaltiokohtaiset myynnin tunnusluvut (Tableau Online Demo 2019)

Edellä mainittujen tietojen ja visualisointien perusteella päätöksentekoportaan on helppo nähdä, millä alueilla ja segmenteillä tai missä tuoteryhmässä yritys tekee eniten voittoa tai vastaavasti tappiota. Tämän jälkeen voidaan porautua osavaltio-, segmentti- ja tuoteryhmäkohtaisiin tietoihin yksityiskohtien selvittämiseksi. Saatavilla on lisäksi asiakkaita koskevaa analyttistä myyntitietoa esimerkiksi alueittain jaoteltuna. Demodatassa Yhdysvallat on jaettu neljään alueeseen, jotka koostuvat lännestä, idästä, keskiosasta ja etelästä. Analyttisessä yleisnäkymässä voidaan tarkastella asiakasmäärää, myyntiä, myynnin kappalemäärää, voittoa, voittoprosenttia sekä asiakaskohtaista keskimyyntiä näiden alueiden osalta. Näkymän alaosasta puolestaan löytyvät pistekaavio asiakaskohtaisesta myynnistä ja tuotosta sekä lista asiakkaista tuottavuusjärjestyksessä (KUVA 5).

## Customer Analysis



Kuva 5. Asiakaskohtainen myynti ja tuottavuus (Tableau Online Demo 2019)

Asiakaskohtaisessa analyysissä tietoja voidaan suodattaa ja yksityiskohtiin porautua samoin kuin aiemmin esitellyissä mittaristoissakin eli osoittamalla ja klikkaamalla hiirellä haluttua aluetta tai valitsemalla tiedot ruudun oikeassa reunassa sijaitsevista valikoista. Näin pystytään erottelamaan joukosta esimerkiksi tuottoisimmat ja tappiollisimmat asiakkaat aikaperusteisesti tai segmentin ja tuoteryhmän pohjalta. Tuotekohtaisessa mittaristossa puolestaan päästään tarkastelemaan myyntiä ja tuottoa tuoteryhmittäin vuosi- ja kuukausikohtaisesti. Näkymän yläosassa sijaitsevassa taulukossa voidaan katsoa kokonaistilannetta tai keskittyä tiettyyn alueeseen, aikajaksoon tai tuoteryhmään, ja alaosan kaavioissa taas pystytään valitsemaan tietoa segmenttien, tuoteryhmien ja yksittäisien tuotteiden perusteella (Kuva 6). Näin on siis mahdollista porautua hyvin yksityiskohtaisesti eri tuotteiden menekien vaihteluihin ja tehdä sen pohjalta päätöksiä jatkotoimenpiteistä.

## Product Drilldown

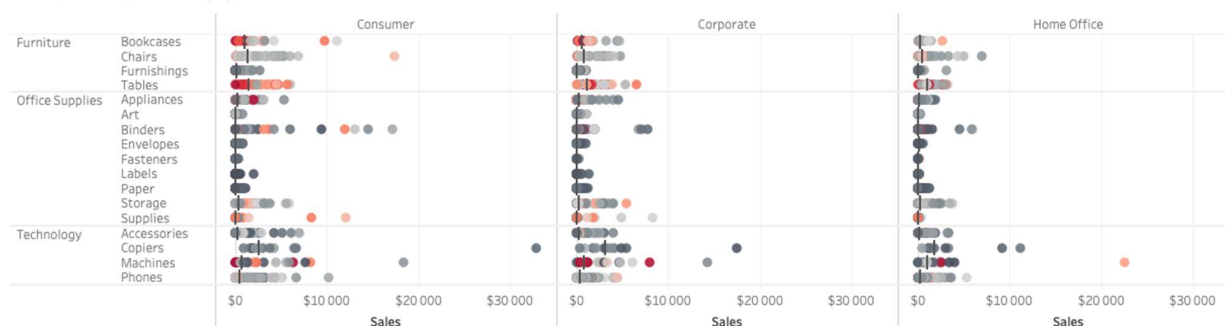
Sales by Product Category

		Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
Furniture	2014	\$6 243	\$1 840	\$14 574	\$7 945	\$6 913	\$13 206	\$10 821	\$7 320	\$23 816	\$12 304	\$21 565	\$30 646
	2015	\$11 740	\$3 134	\$12 500	\$10 476	\$9 375	\$7 714	\$13 674	\$9 639	\$26 273	\$12 027	\$30 881	\$23 086
	2016	\$7 623	\$3 926	\$12 801	\$13 212	\$15 120	\$13 071	\$13 069	\$12 483	\$27 263	\$11 873	\$31 784	\$36 679
Office Supplies	2017	\$5 964	\$6 866	\$10 893	\$9 066	\$16 958	\$19 009	\$11 813	\$15 442	\$29 028	\$21 884	\$37 057	\$31 407
	2014	\$4 851	\$1 072	\$8 606	\$11 155	\$7 136	\$12 953	\$15 121	\$11 379	\$27 423	\$7 211	\$26 862	\$18 006
	2015	\$1 809	\$5 368	\$15 883	\$12 559	\$9 114	\$10 648	\$4 720	\$11 735	\$19 306	\$8 673	\$21 218	\$16 202
Technology	2016	\$5 300	\$6 794	\$17 347	\$10 647	\$13 035	\$10 902	\$12 924	\$8 960	\$23 264	\$16 282	\$20 487	\$37 998
	2017	\$21 274	\$7 408	\$14 550	\$15 072	\$13 737	\$16 912	\$10 241	\$30 060	\$31 896	\$23 037	\$31 472	\$30 437
	2014	\$3 143	\$1 609	\$32 511	\$9 195	\$9 600	\$8 436	\$8 004	\$9 210	\$30 538	\$11 938	\$30 201	\$20 893
	2015	\$4 625	\$3 449	\$10 344	\$11 161	\$11 643	\$6 435	\$10 371	\$15 525	\$19 017	\$10 705	\$23 874	\$35 632
	2016	\$5 620	\$12 259	\$21 568	\$14 891	\$28 833	\$16 372	\$13 269	\$9 672	\$22 883	\$31 533	\$27 141	\$22 323
	2017	\$16 733	\$6 027	\$33 429	\$12 383	\$13 567	\$17 061	\$23 210	\$17 619	\$26 943	\$32 856	\$49 919	\$21 985

Region: (All), Central, East, South, West  
Sales: \$1 072 - \$49 919  
Profit Ratio: -50.0% - 50.0%

## Sales and Profit by Product Names

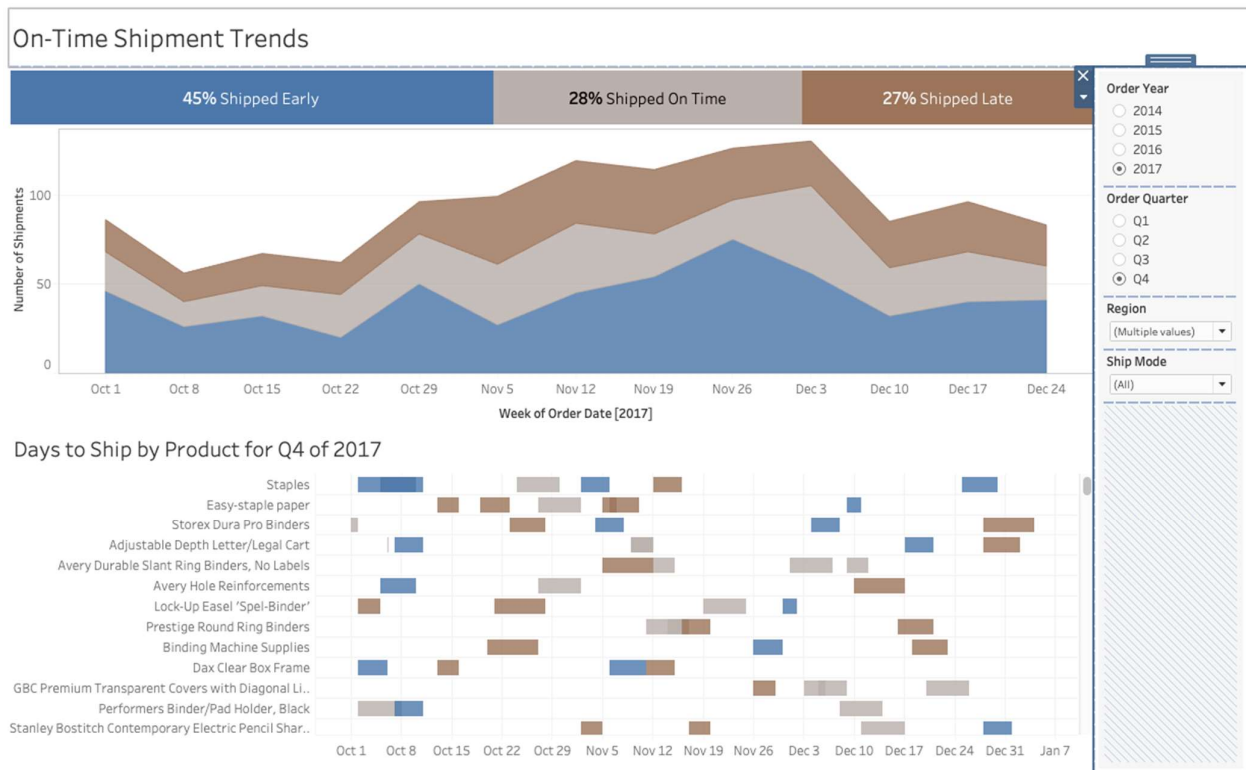
Year: All, Month: All, Product Category: All



KUVA 6. Tuotekohtainen myyntinäköymä (Tableau Online Demo 2019)

Myyntiprosessiin sisältyy myös tilausten käsittely- ja toimitustietoa, joita demodatan avulla pystytään tarkastelemaan hyvinkin tarkasti. Tilauskohtaiseen tietoon voidaan porautua taulukkonäkymässä valitsemalla haluttu aikajakso, alue, osavaltio, kaupunki, tuoteryhmä ja segmentti. Näin saadaan näkyviin paljon yksityiskohtia yksittäisistä tilauksista, kuten tilaustunniste, asiakas, tilauspäivä, toimituspäivä, toimitustapa, myyntisumma, kappalemäärä, alennusprosentti, tuotto, tuottoprosentti, tilauksen arvioitu käsittelyaika sekä tilauksen toteutunut käsittelyaika. Jälkimmäisten tietojen perusteella nähdään, kuinka hyvin arvioitu toimitusaika on toteutunut kunkin tilauksen kohdalla, ja mikäli viiveitä on esiintynyt, kuinka pitkiä ne ovat olleet. Vastaavasti nähdään myös arvioitua aiemmin toimitukseen lähteneet tilaukset sekä se, kuinka paljon toimitusaika on lyhentynyt. Haluttaessa toimitustrendejä voidaan tarkastella visuaalisemmassa muodossa, jossa on mahdollista keskittyä sekä kokonaisvaltaiseen että tuotekohtaiseen toimitustietoon esimerkiksi tiettyyn vuosineljännekseen, alueeseen ja toimitustapaan porautumalla (KUVA 7).





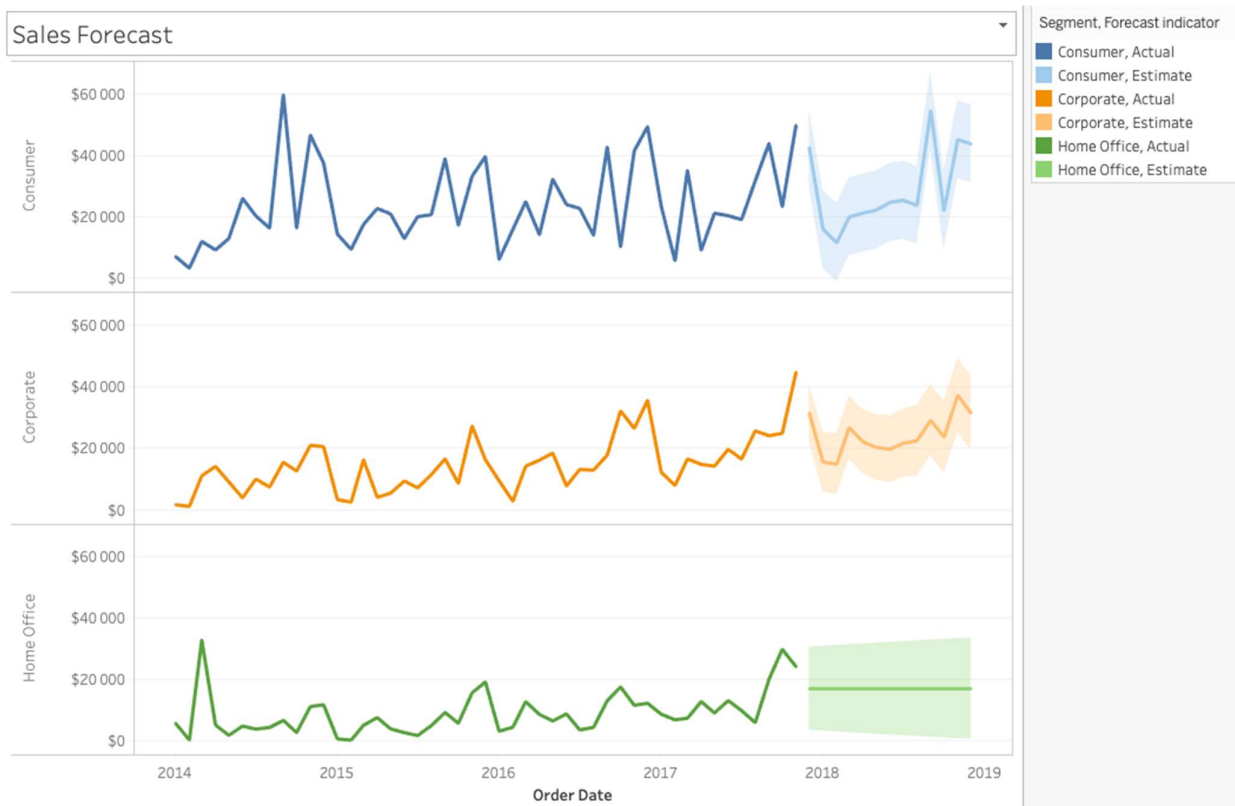
KUVA 7. Toimitustrendit kokonaisvaltaisesti ja tuotekohtaisesti (Tableau Online Demo 2019)

Yrityksille on tärkeää pystyä seuraamaan asetettujen tavoitteiden ja budjettien toteutumista, joten Tableau Onlinen avulla pystytään vertailemaan reaaliaikaisesti esimerkiksi toteutunutta myyntiä tavoitteisiin nähden. Demodatan perusteella luodussa näkymässä on valittu tarkasteltavaksi huonekalu-, toimitotarvike- ja teknologia-tuoteryhmät, joiden myynti on eritelty liiketoimintasegmenteittäin vuodelta 2016. Myynnit on lisäksi värikoodattu siten, että tavoitteet ylittänyt myynti näytetään tummanvihreänä ja tavoitteista jäänyt myynti vaaleanliilana (KUVA 8). Tällaisen visualisoinnin avulla nähdään nopeasti sekä suuret myynnin vaihtelut että poikkeamat tavoitteista tietyn aikajakson aikana.



KUVA 8. Myynti tavoitteisiin nähden vuonna 2016 (Tableau Online Demo 2019)

Historiatietojen ja reaaliaikaisen tiedon käsittelyn ja analysoinnin lisäksi Tableaussa voidaan luoda ja tarkastella ennusteita tulevista tapahtumista. Neljän vuoden myyntidatan perusteella luotu ennuste myynnistä liiketoimintasegmenteittäin vuodelle 2018 esittelee toteutuneen myynnin viivakaaviona vuodesta 2014 vuoteen 2017, minkä jälkeen ennustettu myynti seuraavalle vuodelle on korostettu paksumalla ja vaaleammalla värityksellä (KUVA 9). Ennusteiden luonti BI-ohjelmassa nopeuttaa ja helpottaa budjetointiprosessia, ja ajan myötä käytössä olevan datamäärän kasvaessa ennusteista tulee entistä tarkempia, jolloin erotkin tavoitteiden ja toteumien välillä pienenevät. Myyntiennusteet auttavat yritystä myös kysyntään varautumisessa, jolloin tuotteiden varastotilannetta pystytään kontrolloimaan paremmin.



KUVA 9. Myyntiennuste segmenteittäin vuodelle 2018 (Tableau Online Demo 2019)

Tableau Onlinea kokeiltiin siis sovelluksesta löytyvän demodatan avulla, ja se koostui yhdysvaltalaisen tavaramyyntiyrityksen myyntiprosessista kasatuista tiedoista. Sovelluksesta löytyi runsaasti visualisointivaihtoehtoja tietojen esittelyyn, ja mittaristojen ja taulukoiden muokkaus onnistui parilla hiiren klikkauksella joko suoraan näkymästä tai yläpuolella ja sivulla sijaitsevien valikoiden kautta. Myös helppokäyttöinen vedä ja pudota -toiminto nopeutti datan kanssa työskentelyä, ja vaikka luonnollisen kielen prosessointia ei demodatan avulla päästy testaamaan, se todennäköisesti madaltaa sovelluksen käyttökynnystä kokemattomien käyttäjien näkökulmasta. Koska Tableau tarjoaa liiketoimintatiedon käsitteilyyn ja analysointiin laajasti erilaisia toimintoja, niitä pystytään luonnollisesti hyödyntämään sitä paremmin mitä enemmän ja monipuolisemmin sovellukseen viedään dataa. Tämä saattaa johtaa siihen, että kun sovellukseen tutustutaan ja sen tarjoamat mahdollisuudet ymmärretään, yrityksessä halutaan laajentaa omaa datankeräystä, jotta BI-sovelluksesta saatavissa olevat hyödyt pystytään maksimoimaan.

## 5.2 Käyttöönoton suunnittelu

Tämän työn tekohetkellä ATK Lillhonga Oy on sopinut Tableaun käyttöönotosta toimittajayrityksen kanssa, mutta tarkempaa aikataulua käyttöönolulle ei ole laadittu, eikä implementoinnin laajuutta ole vielä tarkasti suunniteltu. Koska käyttöönoton suunnittelu on vielä kesken, seuraavissa kappaleissa keskitytään esittelemään sovelluksen mahdollisia toteutustapoja, ja toimeksiantajan kannalta huomioonotettavia tekijöitä. Koska Tableaun toteutusvaihtoehdoista on valittu Online-ratkaisu, toimeksiantajan ei tarvitse huolehtia palvelinten konfiguroinnista, ohjelmistopäivitysten hallinnoinnista tai oman laitteistokapasiteettinsa laajentamisesta. Tämä johtuu siitä, että sovelluksen Online-versio on täysin Tableaun ylläpitämä pilvipalvelu, joten ohjelmistoa ei tarvitse asentaa laitteistolle, vaan sitä voidaan käyttää vaivattomasti selaimen tai mobiililaitteen kautta.

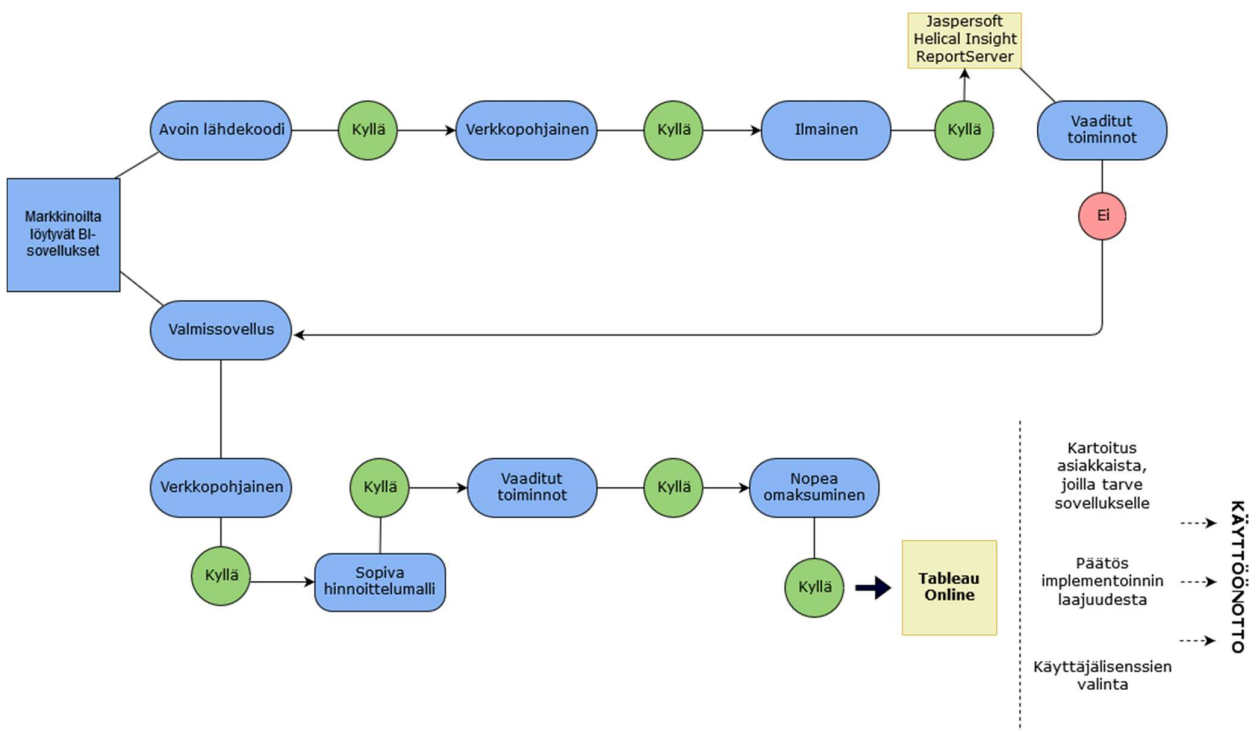
Pilvipalvelu on hinnoiteltu tilausperusteisesti käyttäjätyyppien ja -määrien mukaan. Valittavissa on kolme eri tyyppistä käyttäjälisenssiä, jotka jakautuvat creator-, explorer- ja viewer-lisensseihin. Creator-käyttäjä saa oikeuden täyteen analytiikan hyödyntämiseen, johon sisältyy kaikki datan valmistelusta analysointiin ja julkaisuun. Explorer-rooli on taas suunnattu aktiiviselle käyttäjälle, joka haluaa suorittaa analyysejä omatoimisesti ja monipuolisesti. Viewer-lisenssi on oikeuksiltaan suppein ja mahdollistaa analytiikan sisältöjen hyödyntämisen interaktiivisesti, hallitusti ja turvallisesti. Jokaisen käyttöönoton yhteydessä vaaditaan vähintään yksi creator-lisenssi, ja muut käyttäjätyypit ovat valinnaisia. (Tableau 2019.) Toteutus voidaan siis aloittaa tarvittaessa vain yhdelläkin käyttäjällä, joten ATK Lillhongan harkittavaksi jää, kannattaako sovellus ottaa aluksi vain itselle käyttöön toimintojen kartoitusta ja omaksuamista varten vai, onko sovellus jo niin tuttu, että se voidaan viedä saman tien myös kohdeyrityksen käyttöön lyhyellä alkukoulutuksella.

Mikäli sovellus päätetään implementoida heti myös kohdeyritykseen, huomionarvoista on, että explorer-lisenssien vähimmäismäärä on viisi ja viewer-lisenssien sata kappaletta. Lisenssien hinta vaikuttaa myös päätökseen, koska hinnat on porrastettu laskevasti siten, että kattavin creator-rooli on arvokkain ja suppein viewer-lisenssi kustannuksiltaan matalin. Koska kohdeyritys on suhteellisen pieni yritys, joka ei tarvitse useita käyttäjälisenssejä, voisi olla käytännössä kannattavaa viedä ohjelmisto kerralla useamman asiakkaan käyttöön, jotta se olisi kustannustehokasta eikä hankittuja lisenssejä jäisi käyttämättä. Samalla olisi hyvä pitää mielessä, että lisenssityypit on suunniteltu vastaamaan erilaisien käyttäjien tarpeita siten, että valikoiman laajin creator-rooli sisältää toiminnot vaativimmallekin käyttäjälle, kun taas suppein

viewer-rooli sopii parhaiten käyttäjille, jotka hyödyntävät valmiiksi luotuja mittaristoja ja visualisointeja. Eli onnistuneen käyttäjälisenssien valinnan tekemiseksi pitäisi olla tiedossa sekä asiakkaiden tarvetta taitotaso analyttisen sovelluksen käytössä.

Kuten aiemmin mainittiin, Tableau tarjoaa runsaasti erilaisia toimintoja, joiden hyödynnettävyys riippuu pitkälti siitä, kuinka paljon ja kuinka monipuolisesti sovellukseen viedään dataa. Käytettävissä olevan datan määrä voi vaihdella paljon asiakkaittain, ja BI-sovelluksen käyttöönotto saattaa herättää yrityksissä kiinnostusta laajentaa ERP-järjestelmästä ja muista tietojärjestelmistä ulossaatavaa tietoa sitä mukaa, kun BI-sovelluksen mahdollisuudet opitaan tuntemaan. It-palveluntarjoajana ATK Lillhongan voisi olla hyvä varautua tähän määrittelemällä oma roolinsa sovelluksen käyttöönotossa ja arvioimalla tämän jälkeinen käytön tukitarve hyvin etukäteen, jotta BI-sovelluksen lisääminen palveluvalikoimaan sujuisi mahdollisimman sulavasti eikä aiheuttaisi yritykselle suurta lisäkuormitusta.

Tässä vaiheessa, kun sovellusten kartoitusvaihe ja käyttöönotettavan sovelluksen valinta on tehty, olisi hyvä laatia käyttöönottoprosessista suunnitelma, jossa on jätetty varaa matkan varrella esiin tuleville mahdollisille muutostarpeille ja lisätöille. Näitä tarpeita voi nousta esiin sekä asiakkaiden että toimeksiantajan puolelta, kun sovelluksen varsinainen käyttövaihe tulee vastaan. Asiakkaiden osalta tarpeet vaihtelevat varmasti toimialan, liiketoimintamallin ja tavoitteiden mukaan, ja näihin tarpeisiin voidaan todennäköisesti ainakin osittain varautua tarkastelemalla asiakkaiden käytössä olevia järjestelmiä ja niiden toimintoja sekä mahdollisesti esiin nousevia kehitystarpeita. Lisäksi keskustelu sekä asiakkaiden liiketoiminnan nykytavoitteista että lähitulevaisuudessa vastaan tulevista kehityssuunnista auttaisi varmasti selkeyttämään BI-järjestelmään kohdistuvia vaatimuksia. Tähän mennessä tehty kartoitus- ja valintaprosessi ja niitä seuraava implementointivaihe on koottu vuokaavioon, joka havainnollistaa työn etenemisvaiheet nykypisteeseen asti sekä ennakoii tarvittavia toimenpiteitä ennen käyttöönottoa (KUVIO 3).



KUVIO 3. Vuokaavio sovelluksen kartoitus-, valinta- ja implementointiprosessista

Valitun BI-sovelluksen Tableau Onlinen käyttöönoton eteneminen varsinaiseen käytännön implementointiin asti vaatii siis vielä suunnittelua muun muassa laajuuden ja lisenssivariaatioiden osalta. Näihin vaikuttavat pääasiassa asiakkaiden tarpeet ja tavoitteet nyt ja lähitulevaisuudessa mutta myös toimeksiantajan omat käytettävissä olevat resurssit uuden sovelluksen käyttöönoton mukanaan tuomien vaatimusten hallinnassa. Sovelluksen vieminen asiakkaiden käyttöön vaatii toimeksiantajalta työtunteja ensin oman alkuharjoittelun ja sen jälkeen asiakkaiden koulutuksen osalta. Lisäksi sovelluksen käytöstä mahdollisesti syntyvät tuki- ja kehitystarpeet asiakkaiden käytössä olevien järjestelmien ja toimintojen kohdalla kannattaa huomioida, ja niihin on hyvä yrittää varautua mahdollisimman hyvin etukäteen.

## 6 YHTEENVETO

Business Intelligence eli liiketoimintatieto ja sen hallinta ja hyödyntäminen ovat nousseet tärkeään rooliin nykypäivän yritysten toiminnassa. BI:tä voidaan tarkastella monesta eri näkökulmasta, ja sillä voidaan viitata esimerkiksi kerättävään ja analysoitavaan informaatioon tai prosessiin, jossa informaatio jalostetaan tiedoksi. Toisaalta se voidaan nähdä myös kattavana kokonaisuutena, jossa yhdistyvät edellä mainittujen osa-alueiden lisäksi työkalut ja tapa, jolla liiketoimintatiedon hallinta- ja hyödyntämisprosessi toteutetaan. Joka tapauksessa BI:n tarkoituksena voidaan lyhyesti sanottuna pitää tiedon tuottamista päätöksenteon tueksi. Teknologian kehittyessä BI-järjestelmien tarjonta on laajentunut perinteisistä yritysten omiin tiloihin asennettavista järjestelmistä verkkopohjaisiin, kuten pilvialustalla toimiin, toteutusvaihtoehtoihin. Näistä järjestelmistä erityisesti verkkopohjaiset työkalut ovat pientenkin yritysten ulottuvilla alemman hintatason vuoksi, ja helppokäyttöisyyden lisääntyessä sovellusten käyttäjäkunta on laajentunut johtotasosta ja IT-osastosta koko yrityksen työntekijöihin.

Työn tehtävänä oli kartoittaa markkinoilta löytyviä BI-sovelluksia, ja valita niistä sekä toimeksiantajan että kohdeyrityksen tarpeisiin parhaiten sopiva ratkaisu. Toimeksiannossa annettiin sovellukselle pääkriteereiksi avoin lähdekoodi, verkkopohjaisuus ja ilmaisuus. Tämän lisäksi käyttökielinä tuli olla suomi ja ruotsi, ja kohdeyrityksen toivelistalla olivat muun muassa helppokäyttöisyys, mobiilikäytettävyys, myyntidatan tarkastelu eri ulottuvuuksista sekä mittaristojen, raporttien ja visualisointien luontimaailisuus. Työn toimeksiantajana toiminut ATK Lillhonga Oy on ERP-järjestelmän ja siihen integroidun verkkokaupan kehitykseen erikoistunut yritys, joten siltä löytyy tarvittavat IT-aidot BI-sovelluksen toimintojen muokkaamiseen ja kehittämiseen. Tämän vuoksi toimeksiannossa annettiin tehtäväksi kartoittaa nimenomaan avoimen lähdekoodin sovelluksia, koska näin toimeksiantajalle jäisi vapaus muokata sovelluksen toimintoja tarvittaessa itse.

Kartoituksessa esille nostetuista avoimen lähdekoodin ilmaissovelluksista yksikään ei kuitenkaan täyttänyt kaikkia vaatimuksia, minkä vuoksi valinta kohdistui lopulta maksulliseen valmissovellukseen. Suurimpana haasteena avoimen lähdekoodin sovellusten kohdalla oli se, että halutut pidemmälle kehitetyt helppokäyttötoiminnot olivat saatavilla vain maksullisissa sovellusversioissa. Näin ollen toimeksiantaja näki parhaimmaksi vaihtoehdoksi ottaa käyttöön valmissovellus Tableau Onlinen, joka tarjosi kaikki halutut toiminnot kilpailukykyisellä hinnoittelulla toimittajan ylläpitämässä pilviympäristössä.

Tableaun valintaa puolsi myös se, että sovellus oli toimeksiantajalle ennestään tuttu pitkäaikaisen asiakasyrityksen kautta, mikä tarkoitti lyhyempää perehtymisaikaa sovelluksen toimintoihin ja siten nopeampaa käyttöönottomahdollisuutta kuin muissa vastaavissa sovellusvaihtoehdoissa.

Sovelluksen käyttöönottovaiheessa ei ehditty edetä alkusuunnittelua pidemmälle tämän työn loppuun saattamiseen mennessä. Toimeksiantaja sopi toimittajan kanssa alustavasti sovelluksen käyttöönotosta, mutta implementoinnin laajuutta tai tarkempaa aikataulua ei vielä suunniteltu. Sekä laajuuteen että aikatauluun vaikuttavat ennen käyttöönottoa tarvittavat toimenpiteet, kuten päätös siitä, otetaanko työkalu ensin vain toimeksiantajan omaan käyttöön vai, viedäänkö se saman tien myös kohdeyritykseen tai kenties useammalle asiakkaalle kerralla. Päätöksen tekemiseksi tarvitaan kartoitus asiakkaiden tarpeista ja analysointityökalujen käyttötaidoista, jotta osataan arvioida tarvittavien käyttäjälisenssien tyyppi ja määrä kustannusnäkökulmaa silmällä pitäen. Toimeksiantajan kannattaa myös suunnitella etukäteen oma roolinsa asiakkaiden tukemisessa sovellusta käyttöönotettaessa ja varautua kehitystarpeisiin, joita sovelluksen käyttö saattaa synnyttää esimerkiksi asiakkaiden järjestelmistä saatavan datan osalta.

BI-projektin toteutus voidaan tehdä useilla eri tavoilla, mutta lähtökohtaisesti sovelluksen valintaa ja käyttöönottoa suunnittelevan yrityksen olisi hyvä lähteä liikkeelle omien tarpeiden tarkasta määrittämisestä. Sovellusta valittaessa tulisi olla tiedossa, mihin tarkoitukseen sitä halutaan käyttää, miten sitä aiotaan käyttää ja kuka sitä käyttää. Kun nämä seikat ovat selvillä, tiedetään mitä vaatimuksia sovellukselle täytyy asettaa. On hyvä varmistaa myös se, että sovellus pystyy täyttämään käyttöönottohetken lisäksi tulevaisuudessa odotettavissa olevat tarpeet, jotta investoinnista saadaan tuottoa pitkällä aikavälillä. Tätä työtä tehtäessä ilmeni, että alkukartoituksessa olisi voitu selvittää sovellukselle asetetut tarpeet ja kriteerit vielä tarkemmin, erityisesti helppokäyttötoimintojen osalta. Työn tekijänä olisin voinut esittää enemmän tarkentavia kysymyksiä siitä, mitä näillä toiminnoilla tarkoitettiin, koska se olisi säästänyt aikaa kartoitusvaiheessa, ja auttanut eliminoimaan joukosta suoraan sellaiset sovellukset, jotka eivät vastanneet helppokäyttöisyyden kriteerejä.

Toisaalta sovelluksien toimintojen tarkempi selvittelykin oli välillä haasteellista, koska tietoa täytyi etsiä useasta lähteestä, jotta sovelluksesta sai muodostettua riittävän luotettavan kokonaiskuvan. Se, että varteenotettavista avoimen lähdekoodin sovelluksista vain yksi tarjosi käyttöön verkkopohjaista ilmaista kokeiluversiota, oli esteenä myös toiminnallisuuksien käytännön testaukselle. Näiltä osin avoimen lähdekoodin sovellukset osoittautuivat olevan vielä valmissovelluksia jäljessä. Työtä rajoitti myös käyttöönotettavan sovelluksen valinnan jälkeen hieman se, että toimeksiantajan kiireinen työaikataulu siirsi käyttöönottovaihetta myöhempään ajankohtaan, joten toteutusvaihe jäi suunnittelun tasolle. Kuitenkin



työssä on pyritty pohtimaan ja luettelemaan tarvittavia toimenpiteitä onnistuneen käyttöönoton näkökulmasta.

Sovelluksen käyttöönottovaihe antaisikin jatkossa aiheen lisätutkimukselle, jossa voitaisiin tarvittaessa laatia käyttöönottosuunnitelma, ja sen jälkeen tarkastella käyttöönottoa laaditun suunnitelman pohjalta. Tutkimuksessa voitaisiin nostaa esille myös toteutuksessa mahdollisesti toimeksiantajan ja asiakkaiden puolelta ilmenneitä haasteita. Käyttöönoton jälkeen kiinnostava tutkimusaihe voisi olla sovelluksen käyttökokemusten selvitys esimerkiksi asiakkaiden puolelta mahdollisesti eri toimialojen yrityksistä. Tutkimuksessa voitaisiin selvittää, miten sovellusta on käytetty ja mitä hyötyjä siitä on ollut käytännössä, minkä jälkeen voitaisiin nostaa esille vielä mahdollisia ehdotuksia siitä, miten käyttöä voitaisiin jatkossa kehittää.

## LÄHTEET

ATK Lillhonga Oy. Refox. Saatavissa: <http://refox.fi/>. Viitattu 1.6.2019.

Brijis, B. 2013. *Business Analysis for Business Intelligence*. Boca Raton: CRC Press.

Brownlow, J., Zaki, M., Neely, A. & Urmetzer, F. 2015. *Data and Analytics – Data-Driven Business Models: A Blueprint for Innovation*. University of Cambridge. Cambridge Service Alliance. Saatavissa: [https://www.researchgate.net/publication/276272305\\_Data-Driven\\_Business\\_Models\\_A\\_Blueprint\\_for\\_Innovation](https://www.researchgate.net/publication/276272305_Data-Driven_Business_Models_A_Blueprint_for_Innovation). Viitattu 14.9.2019.

Chaudhuri, S., Dayal, U. & Narasayya, V. 2011. An Overview of Business Intelligence Technology. *Communications of the ACM* 54(8), 88–98.

Columbus, L. 2019. The State of Cloud Business Intelligence, 2019. *Forbes* 7.4.2019. Saatavissa: <https://www.forbes.com/sites/louiscolombus/2019/04/07/the-state-of-cloud-business-intelligence-2019/#>. Viitattu 15.4.2019.

Davenport, T.H. & Bean, R. 2019. Foreword. *Big Data and AI Executive Survey 2019. Executive Summary of Findings*. Data and Innovation. How Big Data and AI are Accelerating Business Transformation. NewVantage Partners LLC. Saatavissa: <http://newvantage.com/wp-content/uploads/2018/12/Big-Data-Executive-Survey-2019-Findings-Updated-010219-1.pdf>. Viitattu 14.9.2019.

Girniene, I. 2013. Knowledge Management Influence on Innovation: Theoretical Analysis of Organizational Factors. *European Conference on Knowledge Management*. Kidmore End: Academic Conferences International Limited, 877–885. *Abi Inform*. Saatavissa: <https://search-proquest-com.ezproxy.centria.fi/docview/1860633923/abstract/1350019DCCB9417BPQ/17?accountid=10007>. Viitattu 3.4.2019.

Gudfinnsson, K. & Strand, M. 2017. Challenges with BI adoption in SMEs. 2017 8th International Conference on Information, Intelligence, Systems & Applications (IISA). Saatavissa: [https://www.researchgate.net/publication/323793147\\_Challenges\\_with\\_BI\\_adoption\\_in\\_SMEs](https://www.researchgate.net/publication/323793147_Challenges_with_BI_adoption_in_SMEs). Viitattu 16.4.2019.

Harris, D. ETL vs. ELT: How to Choose the Best Approach for Your Data Warehouse. *Software Advice*. Saatavissa: <https://www.softwareadvice.com/resources/etl-vs-elt-for-your-data-warehouse/>. Viitattu 9.4.2019.

Hislop, D., Bosua, R. & Helms, R. 2018. *Knowledge Management in Organizations. A Critical Introduction*. 4th Edition. Oxford: Oxford University Press.

Howson, C., Richardson, J., Sallam, R. & Kronz, A. 2019. Magic Quadrant for Analytics and Business Intelligence Platforms. Gartner. 11.2.2019. Saatavissa: <https://www.gartner.com/doc/reprints?id=1-68720FP&ct=190213&st=sb>. Viitattu 10.4.2019.

Jalonen, H., Laihonon, H. & Lönnqvist, A. 2012. Tietojohtaminen osaksi kunnan strategista johtamista. *Hallinnon Tutkimus* 2, 138–147.

- Kauniskangas, M. 2017. Kaikki irti liiketoimintatiedosta – BI työkalut käyttöön. Talous ja rahoitus. Bonnier Pro, 1-2. Saatavissa: <http://www.bonnierpro.fi.ezproxy.centria.fi/fi/app/talous-ja-rahoitus/kaikki-irti-liiketoimintatiedosta-bi-tyokalut-kayttoon?highlight=business%20intelligence#search-anchor>. Viitattu 27.3.2019.
- Llave, M. R. 2017. Business Intelligence and Analytics in Small and Medium-sized Enterprises: A Systematic Literature Review. *Procedia Computer Science* 121, 194–205.
- Monk, E. & Wagner, B. 2013. *Concepts in Enterprise Resource Planning*. 4th Edition. Boston: Course Technology, Cengage Learning.
- Nakagawa, J. 2013. What is Business Intelligence? In A. Ishikawa, J. Nakagawa (Eds.) *An Introduction to Knowledge Information Strategy: From Business Intelligence to Knowledge Sciences*. Singapore: World Scientific Publishing Co, 3–6.
- Nevasoja, T. Business Intelligence. Talous ja rahoitus. Bonnier Pro, Luku 1-2. Saatavissa: <http://www.bonnierpro.fi.ezproxy.centria.fi/fi/app/talous-ja-rahoitus/business-intelligence?highlight=business%20intelligence#search-anchor>. Viitattu 29.3.2019.
- Nykänen, E., Järvinen, M. & Teittinen, H. 2016. Business intelligence in decision making in Finnish enterprises. *Nordic Journal of Business* 65(2), 24–44.
- Olszak, C. M. & Ziemia, E. 2012. Critical Success Factors for Implementing Business Intelligence Systems in Small and Medium Enterprises on the Example of Upper Silesia, Poland. *Interdisciplinary Journal of Information, Knowledge, and Management* 7, 129–150.
- Paapii Design Oy. Tarinamme. Saatavissa: <https://www.paapiidesign.com/fi/page/tarinamme/11835>. Viitattu 1.6.2019.
- Panoply. 3 Ways to Build an ETL Process. Saatavissa: <https://panoply.io/data-warehouse-guide/3-ways-to-build-an-etl-process/>. Viitattu 9.4.2019.
- Pryszlak, J. 2019. The Key Differences Between Data-Driven And Data-Led. *Forbes* 8.3.2019. Saatavissa: <https://www.forbes.com/sites/jakepryzlak/2019/03/08/the-key-differences-between-data-driven-and-data-led/#b71eff34d929>. Viitattu 14.9.2019.
- Raden, N. 2019. The Data Warehouse is dead – long live the Data Warehouse. Saatavissa: <https://diginomica.com/the-data-warehouse-is-dead-long-live-the-data-warehouse>. Viitattu 12.9.2019.
- ReportServer Live Demo. Saatavissa: <https://reportserver.net/en/demo/>. Viitattu 12.5.2019.
- Tableau Software 2019. Online Demo. Saatavissa: <https://sso.online.tableau.com/public/idp/SSO>. Viitattu 20.8.2019.
- Tableau Software 2019. Products. Pricing for Data People. Saatavissa: <https://www.tableau.com/pricing/teams-orgs#online>. Viitattu 24.8.2019.
- Turban, E., Sharda, R., Delen, D. & King, D. 2011. *Business Intelligence: A Managerial Approach*. 2nd Edition. Boston: Prentice Hall.

Väyrynen, H., Helander, N. & Jalonen, H. 2015. Tietämyksenhallinta osana organisaation toimintaa – hallintaa vai hämmennystä? *Hallinnon Tutkimus* 4, 310–325.

Wasastjerna, C. Sisäisen raportoinnin kehittäminen. *Talous ja rahoitus. Bonnier Pro, Luku 1-2*. Saatavissa: <http://www.bonnierpro.fi.ezproxy.centria.fi/fi/app/talous-ja-rahoitus/sisaisen-raportoinnin-kehittaminen>. Viitattu 29.3.2019.