

Varastoraportoinnin tehostaminen Business Intelligencen avulla muovinvalmistuksen toimialalla toimivassa suur-yrityksessä

**Jyväskylän yliopisto
Kauppakorkeakoulu**

Pro gradu -tutkielma

2024

**Tekijä: Mikael Rauste
Oppiaine: Laskentatoimi
Ohjaaja: Toni Mättö**



JYVÄSKYLÄN YLIOPISTO

TIIVISTELMÄ

<i>Tekijä</i> Mikael Rauste	
<i>Työn nimi</i> Varastoraportoinnin tehostaminen Business Intelligencen avulla muovinvalmistuksen toimialalla toimivassa suuryrityksessä	
<i>Oppiaine</i> Laskentatoimi	<i>Työn laji</i> Pro gradu -tutkielma
<i>Aika (pvm.)</i> 09.09.2024	<i>Sivumäärä</i> 76
<i>Tiivistelmä - Abstract</i> <p>Tässä pro gradu -tutkielmassa kehitettiin case-yritykselle käytännönläheinen raportointityökalu, joka pohjautuu Business Intelligencen (BI) hyödyntämiseen. Tämä raportointityökalu tehosti case-yrityksen varastohallinnan raportointiprosessia tekemällä raportoinnista suoraviivaisempaa, luotettavampaa ja nopeampaa.</p> <p>Tutkielman tutkimusongelma oli käytännönläheinen, joten sitä lähestyttiin konstruktiiivisella tutkimusotteella. Konstruktiiivinen tutkimus, josta käytetään usein englanninkielistä nimitystä Constructive Research Approach (CRA), tarkoittaa tutkimuskohteen käytännön ongelmien ratkaisua konstruktioiden eli mallien, suunnitelmien tai rakenteiden avulla.</p> <p>Tutkielman aikana rakennettu konstruktio kehitettiin ja implementoitiin tiiviissä yhteistyössä case-yrityksen kanssa, ja sitä parannettiin tutkimusprosessin aikana saadun palautteen avulla. Tutkija vaikutti aktiivisesti case-yrityksen toimintaan tutkielman tekemisen aikana osallistumalla viikkopalaveriin sekä järjestämällä koulutuksia konstruktion käyttöön liittyen.</p> <p>Tutkimusprosessin aikana pidettiin viisi yksilöhaastattelua, joiden avulla rakennetun konstruktion ja tutkimuksen onnistuneisuutta arvioitiin. Haastateltavat olivat case-yrityksen työntekijöitä kahdelta eri osastolta: osto-osastolta sekä saapuvien kuormien varastolta. Haastateltavat olivat rakennetun konstruktion aktiivisia käyttäjiä. Lisäksi tutkielman arviointia varten suoritettiin heikko markkinatesti sekä relevanssitesti.</p> <p>Haastattelujen perusteella tutkimusprosessi oli kokonaisuudessaan onnistunut, sillä rakennettuun konstruktion oltiin erittäin tyytyväisiä case-yrityksessä, ja tutkimukselle asetetut tavoitteet saavutettiin. Rakennettu konstruktio läpäisi heikon markkinatestin kriteerit, sillä se otettiin säännölliseen käyttöön case-yrityksessä, ja se korvasi aiemman raportointiprosessin.</p>	
<i>Asiasanat</i> Business Intelligence (BI), case-tutkimus, CRA-tutkimus, konstruktio, heikko markkinatesti, relevanssitesti	
<i>Säilytyspaikka</i> Jyväskylän yliopiston kauppakorkeakoulu (JSBE)	

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ	2
SISÄLLYS.....	3
1 JOHDANTO.....	5
1.1 Aihealue	5
1.2 Keskeiset käsitteet.....	7
1.3 Case-yritys ja tutkielman tarkoitus	9
1.4 Tutkimusmenetelmät ja tutkimuskysymys	9
1.5 Aiheen rajaus	11
1.6 Tutkielman rakenne	12
2 LASKENTATOIMEN TIETOJÄRJESTELMÄT JA BUSINESS INTELLIGENCE	13
2.1 Laskentatoimen tietojärjestelmät.....	13
2.1.1 Toiminnanohjausjärjestelmät	15
2.2 Business Intelligence & Analytics	16
2.2.1 BI&A päätöksenteon tukena	17
2.2.2 BI&A ja johdon laskentatoimi	20
3 DATAN KÄSITTELY.....	23
3.1 Big data.....	24
3.2 Datanhallinta	25
3.2.1 Datan varastointi ja mallintaminen.....	29
3.2.2 Datanhallintaan tarkoitettut ohjelmistot	31
3.3 Sisäinen raportointi	32
3.3.1 Datanlähteet sisäisessä raportoinnissa	33
3.3.2 Sisäiseen raportointiin liittyvät riskit ja niiden hallinnointi.....	34
4 METODOLOGIA JA AINEISTONHANKINTA.....	36
4.1 Interventionistinen tutkimusote	36
4.2 Konstruktiivinen tutkimusote ja case-tutkimus.....	37
4.3 Aineistonkeruu ja triangulaatio.....	40
4.3.1 Kvantitatiivinen tutkimusaineisto.....	41
4.3.2 Kvalitatiivinen tutkimusaineisto	41
4.4 Sisällönanalyysi.....	43
4.5 Yhteistyön merkitys tutkimusprosessissa.....	43
5 TUTKIMUKSEN TULOKSET.....	46
5.1 Case-yrityksen varastonhallinnan raportoinnin lähtökohdat.....	47

5.1.1	Raportti 1 – Viikon X saapuvat kuormat.....	49
5.1.2	Raportti 2 – Saavuttamattomat kuormat, päivämäärällä X.....	50
5.2	Raporttien 1 ja 2 laatiminen sekä hyödyntäminen	53
5.3	Raportointityökalun kehitysprosessin vaiheet.....	55
5.4	Konstruktion implementaatio.....	57
5.4.1	Lyhyen aikavälin muutokset.....	59
5.4.2	Pitkän aikavälin kehitys.....	60
5.5	Tuloksien arviointi heikon markkinatestin avulla.....	61
5.6	Tuloksien arviointi relevanssitestin avulla	63
6	YHTEENVETO	66
6.1	Tutkimuksen arviointi	66
6.2	Teoreettisen yhteyden osoittaminen ja tutkimuksen tuottama kontribuutio	68
6.3	Jatkotutkimusaiheet.....	69
	LÄHTEET	71

JOHDANTO

1.1 Aihealue

Digitalisaatio ja teknologinen kehitys ovat mullistaneet meidän kaikkien jokapäiväisen elämämme (Monteiro & Cepêda, 2021). Teknologinen kehitys on johtanut prosessointitehon lisääntymiseen, joka puolestaan on johtanut datan määrän merkittävään kasvuun. Datan määrän kasvaminen ei näytä tutkimusten perusteella olevan loppumaisillaan (Beath, Becerra-Fernandez, Ross & Short, 2012; Yakoob, Hashem, Gani, Mokhtar, Ahmed, Anuar & Vasilakos, 2016; Forbes, 2024).

Datan valtavasta määrästä puhuttaessa käytetään usein termiä big data (Favaretto, De Clercq, Schneble & Elger, 2020). Datasta on tullut merkittävä kilpailutekijä yrityksille, sillä se tarjoaa uusia mahdollisuuksia muuttuneessa kilpailuympäristössä. Kilpailuympäristön muuttumisen ja teknologisen kehityksen myötä yritysjohtajat ja päätöksentekijät ovat alkaneet kiinnittämään huomiota liiketoimintatiedon hallintaan, eli Business Intelligence (BI) -järjestelmiin (Ain, Vaia, DeLone & Waheed, 2019). Business Intelligence -järjestelmät tarjoavat kilpailukykyistä tietoa monimutkaisiin haasteisiin päätöksentekoprosessissa (Elbashir, Collier, Sutton, Davern & Leech, 2013).

Datan määrän kasvu aiheuttaa yritykselle myös haasteita, kuten valtaviin datamääriin prosessointikustannukset, tietoturvaongelmat sekä datan optimaalisen hyödyntämisen haasteet. Digitaalinen liiketoiminta on luonut uusia haasteita tietolukutaidolle, mutta se on myös luonut uusia mahdollisuuksia laskentatiedon tuottajille. Näiden seikkojen myötä vaatimukset datan laadulle ovat kasvaneet. (Bhimani & Willcocks, 2014; Nielsen, 2018; Talaoui & Kohtamäki, 2020.)

Yritystoiminnan kontrollointi, kehittäminen ja tehostaminen vaativat jatkuvasti luotettavaa dataa yrityksestä. Datan hyödynnettävyys riippuu yrityksessä siitä, kuinka hyvin sitä osataan analysoida ja käsitellä. Laadukkaan datan avulla yritys pystyy esimerkiksi kontrolloimaan yritystoiminnan kustannuksia, parantamaan raportoinnin laatua sekä suunnittelemaan toimintaansa entistä tarkemmin. (Bhimani & Willcocks, 2014; Nielsen, 2018.)

Uudet teknologiset ratkaisut luovat yrityksille mahdollisuuden joustavam-
paan päätöksentekoon, nopeampiin prosesseihin, parempaan strategiseen ase-
mointiin sekä tehokkaampaan taloudenhallintaan. Merkittävimpiä teknologisia
muutoksia liiketoiminnassa ovat olleet mobiiliteknologian kehittyminen, pilvi-
palveluiden käyttö, sosiaalinen media sekä big data. (Bhimani & Willcocks, 2014.)
Teknologia uudistuu hyvin nopealla tahdilla, mutta tiedon tarve on pysyvää
(Nunamaker & Briggs, 2011).

Teknologisen kehityksen myötä datan rekisteröinti- ja raportointiprosessit
ovat edistyneet, ja data-analytiikka on entistä arvokkaampaa (Rikhardsson &
Yigitbasioglu, 2018). Datan varastointiin, keräykseen ja analysointiin voidaan
hyödyntää yrityksen tietojärjestelmiä sekä datankäsittelyohjelmistoja. Yritysten
käyttämät tietojärjestelmät muodostavat laajan tietoverkoston, johon kertyy da-
taa yrityksen toiminnasta. Dataa kertyy järjestelmiin manuaalisten ja automaat-
tisten kirjausten kautta. Tietojärjestelmään voidaan esimerkiksi syöttää tietoa
manuaalisesti raaka-aineiden varastosaldoista. Saman järjestelmän avulla pysty-
tään automaattisesti laskemaan raaka-aineiden kulutukset esimerkiksi viikkota-
solla, ja järjestelmä kertoo raaka-aineiden määrän varastossa sekä riittävyyden
reaaliaikaisesti.

Tietojärjestelmät muodostavat yritykselle sähköisen muistin, johon yrityk-
sen tuottama data on tallennettu. Tietojärjestelmillä voidaan nykyisin kontrol-
loida yrityksen toimintoja aiempaa tehokkaammin ja nykyiset tietojärjestelmät
voivat kattaa käytännössä kaikki yrityksen toiminnot. Niiden avulla yritystoi-
minnasta on helposti saatavilla monipuolista, kattavaa ja reaaliaikaista dataa, jota
voidaan analysoida ja jalostaa yrityksen tarpeisiin, esimerkiksi yrityksen toimin-
tojen tehostamiseen. (Lin ym., 2022.) Liiketoiminnassa hyödynnettävä tieto on
jalostettua dataa, joka voi olla peräisin esimerkiksi yrityksen sisäisestä lasken-
nasta, toiminnanohjausjärjestelmästä, datavarastoista, julkisista lähteistä tai se
voi olla kolmannen osapuolen tuottamaa (Nielsen, 2018).

Nykyisin yritysten käytössä on valtavasti dataa, ja useimmissa yrityksissä
datan määrä kasvaa 35–50 % joka vuosi. Yritykset käsittelevät vuosittain jopa 60
teratavua tietoa, eli yritysten käsittelemän datan määrä on peräti tuhatkertaista-
nut kymmenessä vuodessa. (Beath ym., 2012.) Kuitenkin yrityksen data voi olla
jäsentämätöntä ja se voi myös olla hajallaan eri ohjelmistoissa, esimerkiksi teks-
tinkäsittelydokumenteissa, laskentataulukoissa, kuvissa ja videoissa (Nielsen,
2018; Bonvino & Giorgino, 2024).

Avaintekijä onnistuneelle datanhallinnalle ei ole se, kuinka paljon dataa yri-
tyksellä on käytettävissään vaan se, kuinka paljon dataa yritys pystyy hyödyntä-
mään. Valtavan datamäärän käsittelemiseksi on kehitelty työkaluja, joilla dataa
on helpompi hallinnoida, muokata, analysoida ja raportoida. Datan kokonaisval-
taisen hallinnan työkaluista voidaan käyttää nimitystä Business Intelligence &
Analytics (BI&A). (Rikhardsson & Yigitbasioglu, 2018.)

Eryteisesti pilvipalvelut ovat luoneet yrityksille uusia mahdollisuuksia to-
teuttaa liiketoimintaansa. Pilvipalveluiden käytön yleistyttyä datan tallennuksen,
käytön ja jakamisen kustannukset ovat laskeneet merkittävästi ja datansiirto on
entistä joustavampaa. (Bhimani & Willcocks, 2014.) Datansiirron

transaktiokustannukset ovat nykyään käytännössä olemattomat, sillä yrityksen dataa voidaan siirtää sähköisesti tietojärjestelmästä toiseen ilman ylimääräisiä viiveitä tai kustannuksia (Hyytinen & Maliranta 2015, 143).

Tässä case-tutkielmassa perehdytään suuryrityksen varastonhallinnan raportointiprosessiin, jossa data haetaan SAP-toiminnanohjausjärjestelmästä. Toiminnanohjausjärjestelmä eli ERP-järjestelmä (Enterprise Resource Planning -system) on tietojärjestelmä, joka kattaa sähköisesti yrityksen eri toimintoja, ja jonka avulla pystytään ohjaamaan yrityksen toimintaa kokonaisvaltaisesti. Toiminnanohjausjärjestelmiä tarjoavan ohjelmistoyrityksen Oraclen mukaan yritykset käyttävät toiminnanohjausjärjestelmää esimerkiksi liiketoimintaprosessien automatisointiin sekä liiketoimintatiedon keskittämiseen ja hallintaan (Oracle, 2024).

SAP on saksalainen toiminnanohjausjärjestelmien tarjoaja, ja se on konsultointiyritys Gartnerin mukaan maailmanlaajuisesti markkinoiden käytetyin toiminnanohjausjärjestelmä. Muita maailmanlaajuisesti käytettyjä toiminnanohjausjärjestelmiä ovat esimerkiksi Oraclen toiminnanohjausjärjestelmä sekä Microsoftin Dynamics 365. (Gartner, 2024.)

Oraclen julkaiseman artikkelin mukaan yritykset pyrkivät tulevaisuudessa integroimaan toiminnanohjausjärjestelmän, datankäsittelyn ja raportoinnin yhteen järjestelmään siten, että pilvipohjaista Business Intelligenceä voidaan hyödyntää liiketoiminnassa reaaliaikaisen tiedon pohjalta. Nykyisissä yrityksissä raportointiprosessi on usein rakennettu niin, että raportointiin hyödynnettävä data siirretään toiminnanohjausjärjestelmästä muihin ohjelmistoihin datankäsittelyä varten. Tämä voi luoda yritykselle ongelmia datankäsittelyssä, sillä sama data saattaa olla varastoituna useassa eri paikassa. (Oracle, 2021.)

Esimerkiksi case-yrityksen raportointiprosesseissa data siirretään yrityksen toiminnanohjausjärjestelmä SAP:ista erilliseen datavarastoon (data warehouse, DW), josta data noudetaan kyselyiden avulla raportointialustoille. Datankäsittely tapahtuu datavaraston puolella, sekä raportointiohjelmistoissa.

Tutkielmassa perehdytään datan varastointiin, analysointiin ja muokkaukseen, käsitellään erilaisia datankäsittelyohjelmistoja sekä syvennytään raportoinnin automatisointiprosessiin. Tutkielman käytännön toteutuksessa hyödynnettiin Microsoftin datankäsittelyohjelmistoja, erityisesti Microsoft Exceliä ja siihen sisäänrakennettuja datankäsittelytyökaluja, kuten Power Query -nimistä ohjelmistoa sekä makroja, joiden avulla varastonhallinnan raportointiprosessi automatisoitiin mahdollisimman pitkälle.

1.2 Keskeiset käsitteet

Teknologiset muutokset ovat nyky-yhteiskunnassa vielä suhteellisen tuoreita ilmiöitä, ja aihealuetta koskeva terminologia on osittain epätarkasti määritelty. Datankäsittelyyn liittyvät käsitteet saattavat tarkoittaa lähes samaa asiaa, mutta niitä käytetään eri lähteissä hieman eri merkityksin. Akateemisessa kirjallisuudessa osalle käsitteistä ei ole vielä muodostunut täsmällisiä määritelmiä tai niiden käyttö ei ole vakiintunut maailmanlaajuisesti. Tässä tutkielmassa käytetyt

käsitteet ovat määritelty tutkijan parhaan arviointikyvyn mukaan huomioiden käsitteiden käyttö viimeaikaisissa tutkimuksissa. Merkittävimmät käsitteet, jotka liittyvät tutkielman aihealueeseen ovat:

Data, informaatio ja tieto. Nämä käsitteet ovat keskenään hyvin samankaltaisia, ja niitä käytetään myös ajoittain synonyymeina. Käsitteille ei ole olemassa globaaleja yksiselitteisiä määritelmiä, ja käsitteet voivat tarkoittaa hieman eri asioita riippuen asiakontekstista. (Bhimani & Willcocks, 2014.) Tässä tutkielmassa näitä käsitteitä käytetään seuraavanlaisesti: datalla tarkoitetaan tallennettua tietoa, jota ei ole muokattu tai käsitelty erikseen. Dataan viitataan ajoittain myös termillä raakadata, joka tarkoittaa sitä, ettei dataa ole käsitelty (Inmon, 2016, 46). Informaatiolla tarkoitetaan viestiä, joka voi olla esimerkiksi käsiteltyä dataa. Tiedosta puhuttaessa tarkoitetaan malleja ja mallinnuksia todellisuudesta, esimerkiksi siitä, miten jokin asia toimii.

Tiedolla johtaminen tarkoittaa sitä, että yritys hyödyntää sekä sisäistä, että ulkoista tietoa aktiivisesti ja suunnitelmallisesti päätöksenteossaan. Tiedolla johtaminen on yrityksen toimintatapa, jossa yrityksen työntekijät, järjestelmät ja rakenne mahdollistavat tiedon optimaalisen hyödyntämisen yrityksen toiminnassa ja kilpailuedun tavoittelussa. Tiedolla johtaminen vaatii yritykseltä aktiivista tiedon tuottamista, tallentamista, soveltamista sekä jakamista. (Alavi & Leidner, 2001.)

Business Intelligence (BI) tarkoittaa liiketoimintatiedon hallintaa. Käsitteellä tarkoitetaan prosessia, jossa eri datankäsittelyohjelmistoilla pyritään saamaan yrityksen liiketoimintatiedosta mahdollisimman käyttökelpoista informaatiota päätöksentekoa varten, eli BI:n avulla pyritään muokkaamaan raakadata informaatioksi ja tiedoksi. Se on keskeinen käsite tiedolla johtamisessa, sillä BI:n tarkoituksena on jalostaa tietoa päätöksentekoprosessia varten. (Chen ym., 2012; Ain ym., 2019.)

Data-analytiikka on termi, jolla tarkoitetaan datan analysointia. Data-analytiikan päätavoite on kerätä dataa eri lähteistä ja tuottaa analysoitua dataa optimaalisen päätöksenteon tueksi (Inmon, 2016, 151). Data-analytiikan avulla pyritään myös analysoimaan datan käyttökelpoisuutta ja hyödynnettävyyttä, sekä suodattamaan tarpeetonta dataa pois raporteilta. Data-analytiikkaa käytetään tiedolla johtamisen tukena. (Chen ym., 2012.)

Business Intelligence & Analytics (BI&A) yhdistää liiketoimintatiedon hallinnan sekä data-analytiikan (Chen ym., 2012). BI&A-teknologioista käytetään useita erilaisia määritelmiä, ja käsitteen ympärillä on epäselvyyttä, miten vahvasti se liittyy muihin kasvaviin teknologioihin, kuten big dataan ja koneoppimiseen (Rikhardsson & Yigitbasioglu, 2018). Chen ym., (2012) tutkimuksessa BI&A-teknologioilla tarkoitetaan kokonaisvaltaisia datanhallinnan prosesseja, joiden avulla dataa kerätään, analysoidaan, käsitellään ja raportoidaan. Nielsenin (2018) artikkelissa käytetään termiä Business Analytics, jolla viitataan datankäsittelyn seurauksena syntyneen tiedon hyödyntämiseen johdon laskentatoimen päätöksenteossa.

Big data viittaa käsitteenä datan suureen määrään nykyaikaisessa liiketoimintaympäristössä (Favaretto ym., 2020). Teknologian kehitys on

mahdollistanut datan räjähdysmäisen kasvun, sillä erilaisten järjestelmien avulla dataa pystytään laatimaan, tallentamaan ja käsittelemään huomattavasti helpommin kuin esimerkiksi 2000-luvun alkupuolella. Valtavien datamäärien käsittely vaatii yritykseltä uusia ja kehittyneitä teknologioita, sillä vanhat tietokoneohjelmistot eivät pysty käsittelemään valtavia määriä monimutkaista dataa (Warren, Moffitt & Byrnes, 2015; Inmon, 2016, 15). Viimeaikaisten tutkimusten mukaan datan määrä tulee lisääntymään myös tulevaisuudessa (Beath ym., 2012; Yakoob ym., 2016).

1.3 Case-yritys ja tutkielman tarkoitus

Tutkielmassa kehitettiin case-yritykselle raportointityökalu, joka pohjautuu BI&A-teknologioiden hyödyntämiseen. Tämän raportointityökalun tarkoituksena on tehostaa case-yrityksen varastonhallinnan raportointiprosessia teemmällä raportoinnista suoraviivaisempaa, luotettavampaa ja nopeampaa. Raportointityökalu vähentää manuaalista datankäsittelyä case-yrityksessä ja vapauttaa osto-osaston työaika muihin työtehtäviin. Lisäksi raportoinnin laatu paranee, sillä raportteihin ei päädy manuaalisesta työskentelystä johtuvia virheitä.

Tutkielma on tehty toimeksiantona suomessa toimivalle case-yritykselle, jonka päätoimialana on muovinvalmistus. Yritys toimii B2B-markkinoilla (Business-to-business), eli sen asiakkaita ovat pääsääntöisesti toiset yritykset. Yritys on osa isompaa konsernikokonaisuutta, ja se on kokoluokaltaan suuri. Vuoden 2022 tilinpäätöstietojen perusteella yrityksen liikevaihtoluokka on +200 miljoonaa euroa, ja henkilöstön määrä 500–999 henkilöä (Finder, 2023). Case-yritys ja sen käyttämät järjestelmät ovat tutkijalle entuudestaan tuttuja, sillä tutkija on työskennellyt case-yrityksen eri osastoilla useampana vuotena.

Tutkimuksen tuloksena tehtyä raportointityökalua hyödynnetään case-yrityksessä viikoittain. Raportointityökalun avulla automatisoitiin kaksi eri raportointiprosessia, joiden avulla case-yrityksen osto-osasto pystyy luomaan viikoittaiset varastoraportit merkittävästi aiempaa tehokkaammin. Nämä kaksi raporttia ovat keskiössä case-yrityksen viikoittaisessa varastonhallinnan palaverissa ja osastojen välisessä kommunikaatiossa. Palaverin osapuolina ovat case-yrityksen osto-osasto sekä logistiikkaosasto. Raporttien sisältöön ja niiden automatisointiprosessiin perehdytään tarkemmin pääluvussa 5.

1.4 Tutkimusmenetelmät ja tutkimuskysymys

Case- eli tapaustutkimuksessa tutkimus kohdistuu johonkin tiettyyn rajattuun kokonaisuuteen ja se tuottaa syvällistä ja yksityiskohtaista tutkimustietoa tutkimuskohteesta (Ojasalo, Moilanen & Ritalahti, 2014, 37). Case-tutkimuksia voidaan suorittaa monella eri tavalla, ja tämän tutkimuksen käyttötarkoitukseen soveltui tutkijan mielestä parhaiten konstrukttiivinen tutkimusote.

Konstruktiiivisesta tutkimusotteesta voidaan käyttää myös englanninkielistä nimitystä CRA, eli Constructive Research Approach. CRA tarkoittaa tutkimustapaa, jonka tavoitteena on rakentaa tutkimuskohteelle uusi konstruktio eli malli, kaavio, suunnitelma tai jokin muu käytännön ratkaisu tutkimusongelmaan (Kasanen, Lukka & Siitonen, 1993; Ojasalo ym., 2014, 37–38).

Tässä tutkielmassa käytetty tutkimusote voidaan myös määritellä olevan interventionistinen. Interventionistisessä tutkimuksessa havaintoja kerätään organisaation sisältä vaikuttaen samalla organisaation toimintaan muokkaamalla tutkimuksen kohdetta ja luomalla käytännön ratkaisuja tutkimusongelmaan (Jönsson & Lukka, 2005). Tutkija vaikutti aktiivisesti case-yrityksen toimintaan esimerkiksi järjestämällä tapaamisia ja koulutuksia tutkimustyön aikana.

Tutkielman aineistona käytettiin sekä kvantitatiivista, että kvalitatiivista aineistoa, joten tutkimusmuoto oli monimenetelmätutkimus (mixed methods research). Kvantitatiivinen aineisto oli case-yrityksen toiminnanohjausjärjestelmästä noudettua dataa, jota hyödynnetään yrityksen raportoinnissa. Kvalitatiivinen aineisto koostui viidestä yksilöhaastattelusta, useista koulutuksista sekä noin kymmenestä viikkopalaverista, joihin tutkija osallistui tutkimusprosessin aikana. Tutkielman metodologiaa käsitellään tarkemmin pääluvussa 4.

Konstruktiiiviseen tutkimukseen kuuluu konstruktion käytettävyyden testaaminen, havaintojen tekeminen tutkimusprosessin aikana sekä näiden havaintojen yhdistäminen olemassa olevaan kirjallisuuteen. Konstruktiiivisessä tutkimuksessa konstruktion onnistuneisuutta ja tutkimuksen luotettavuutta voidaan testata esimerkiksi markkinatestillä. (Kasanen ym., 1993.) Tässä tutkimuksessa suoritettiin heikko markkinatesti, jonka avulla selvitettiin rakennetun konstruktion käyttöaste case-yrityksessä.

Tutkimuksen tavoitteiden saavuttamista ja potentiaalisia ratkaisuvaihtoehtoja arvioitiin heikon markkinatestin lisäksi konstruktion käyttäjien haastatteluilla. Haastatteluiden avulla selvitettiin konstruktion onnistuneisuutta ja käytösmahdollisuuksia käyttäjien näkökulmasta. Haastatteluiden avulla todennettiin tutkimuksen onnistuminen ja parannettiin merkittävästi tutkimuksen luotettavuutta. Lisäksi tutkija arvioi itse konstruktion onnistumista relevanssitestin avulla, tarkastellen konstruktion relevanssia useasta eri näkökulmasta oman asiantuntijuutensa kautta. Tutkimuksen arviointia käsitellään tarkemmin pääluvuissa 5 ja 6.

Tutkielman käytännön tason tutkimusongelma oli case-yrityksen varastohallinnan raportointiprosessin tehottomuus. Tutkimuksen aloitushetkellä case-yrityksen varastohallinnan raportointiprosessissa ei hyödynnetty BI&A-järjestelmiä, data-analytiikkaa eikä datankäsittelyohjelmistoja, vaan varastoraportit laadittiin manuaalisesti osto-osaston työntekijöiden toimesta.

Perinteisen näkemyksen mukaan johdon laskentatoimen (MA) rooli yrityksissä on ollut tukea päätöksentekoa ja kontrollia. BI&A-järjestelmillä voidaan parantaa ja kehittää yrityksen raportointiprosessia ja päätöksentekoa, joten BI&A-järjestelmillä on selkeä yhteys johdon laskentatoimen (MA) rooliin yrityksessä. Siitä huolimatta aiheesta on tehty suhteellisen vähän tieteellistä tutkimusta. (Rikhardsson & Yigitbasioglu, 2018.)

Johdon laskentatoimen raportoinnissa tulee kiinnittää huomiota esimerkiksi raakadatan käsittelyyn liittyviin laadullisiin ongelmiin. Tätä aihealuetta ei ole kuitenkaan laskentatoimen kontekstissa tutkittu riittävästi. (Rikhardsson & Yigitbasioglu, 2018.)

Tämä tutkielma pyrkii täydentämään muun muassa näitä johdon laskentatoimeen ja datankäsittelyyn liittyviä tutkimusvajeita. Lisäksi tutkielman tarkoitus on täydentää konstruktiviseen tutkimukseen liittyvää tutkimusvajetta, sillä konstruktivista tutkimusotetta käytetään liian harvoin johdon laskentatoimen tutkimuksessa (Kasanen ym., 1993; Labro & Tuomela, 2003).

Tämän pohjustuksen myötä tutkielman päätutkimuskysymys voidaan esittää muodossa:

Minkälainen BI&A-järjestelmiin perustuva raportointityökalu parantaisi muovinvalmistuksen toimialalla toimivan case-yrityksen varastonhallintaan liittyvää raportointia?

Tutkielman tutkimusongelma on hyvin käytännönläheinen, minkä vuoksi konstruktivinen tutkimusote on luonnollinen lähestymistapa tutkielman aiheeseen. Tutkielman tavoitteiden toteuttamiseksi tutkija on ollut jatkuvassa yhteydessä case-yrityksen osto-osaston ja logistiikkaosaston kanssa. Tutkimuksen aikana rakennettua raportointityökalua on kehitetty ja paranneltu aktiivisesti perustuen raportinkäyttäjien antamaan palautteeseen ja käytännön testaamiseen.

1.5 Aiheen rajaus

Tutkielman aihepiiri rajautuu luonnollisesti käsittelemään suuryritysten raportointia, sillä tutkielman case-yritys on kokoluokaltaan suuri. Tutkielman käytännön toteutuksessa hyödynnettävät ohjelmistot ovat suunniteltu lähtökohtaisesti palvelemaan suuryrityksen tarpeita, kuten case-yrityksen käyttämä toiminnanohjausjärjestelmä SAP. Tutkielman case-yrityksen käyttämän datan määrä on merkittävä, ja tutkimustyöskentelyssä käsiteltiin suurta määrää kvantitatiivista dataa. Tämän seurauksena tutkimustuloksia ei voi sellaisenaan hyödyntää pienissä tai keskisuurissa yrityksissä, vaan pienemmän kokoluokan yrityksissä datanhallintaa on järkevämpää toteuttaa pien- ja keskisuurille yrityksille suunnattujen tutkimusten ja käytänteiden mukaisesti.

Tutkielmassa käsitellään kahta eri case-yrityksen varastonhallinnan raportointiprosessia, sillä kyseiset raportit ja niiden laatimisprosessit ovat luonteeltaan hyvin samankaltaisia. Raporttien laatimiseen käytetään samanlaatuista raakadataa ja raportit laaditaan case-yrityksessä samanaikaisesti yhden osto-osaston työntekijän toimesta. Näiden tekijöiden seurauksena tutkielman aihe rajattiin käsittelemään kyseisiä varastoraportteja sekä niiden laatimisprosessia.

Tutkielmassa käsiteltävät aihealueet koskevat pääsääntöisesti sisäistä laskentatoimea (johdon laskentatoimi), sillä tutkielmassa rakennettu konstruktio perustuu yrityksen sisäiseen raportointiin, eikä sitä voida hyödyntää ulkoisessa

raportoinnissa. Tutkielmassa ei käsitellä ulkoisen laskentatoimen (rahoituksen laskentatoimi) raportointiprosesseja.

Tutkielman käytännön toteutuksessa käytettiin Microsoftin Excel -taulukkolaskentaohjelmistoa, ja sen sisäänrakennettuja datankäsittelytyökaluja, kuten makroja sekä Power Query -ohjelmistoa. Nämä ohjelmistot ovat vain yksi tapa hyödyntää Business Intelligence & Analytics -järjestelmiä yrityksen datanhallinnassa, ja ne valittiin tutkielman käytännön toteutukseen ohjelmistojen yleisyyden, yhteensopivuuden sekä käytettävyytensä vuoksi.

1.6 Tutkielman rakenne

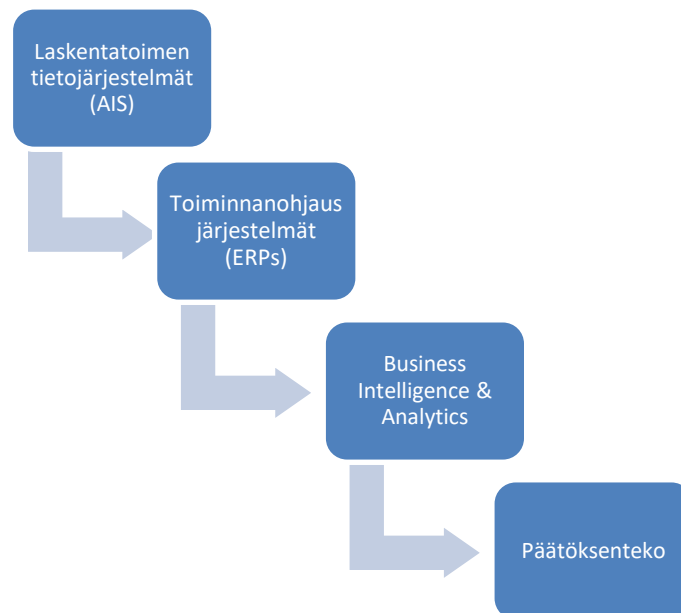
Tutkielman toisessa pääluvussa käsitellään johdon laskentatoimen sekä tietojärjestelmien teoreettista viitekehystä. Kappaleen tarkoitus on antaa lukijalle kokonaisvaltainen kuva tutkimuksen aihealueesta ja sitä koskevasta aiemmasta tutkimuksesta, sekä tarjota lukijalle riittävät taustatiedot aihealueen nykytilanteesta tuoreimpien tutkimuksien avulla tutkielman tarkoituksen ja päämäärän ymmärtämiseksi.

Tutkielman kolmannessa pääluvussa käsitellään Business Intelligence & Analytics -järjestelmiä. Tutkielman kolmas pääluku käsittelee tutkielman keskeisintä aihealuetta teoreettisesta näkökulmasta.

Tutkielman neljännessä pääluvussa käsitellään tutkielman metodologiaa ja viides pääluku käsittelee tutkimuksen käytännön toteutusta. Kuudennessa pääluvussa tutkielmasta tehdään yhteenveto sekä arvioidaan tutkimusta kriittisestä näkökulmasta.

2 LASKENTATOIMEN TIETOJÄRJESTELMÄT JA BUSINESS INTELLIGENCE

Tässä pääluvussa perehdytään tiedon muodostumiseen ja sen hyödyntämiseen moderneissa suuryrityksissä. Pääluvussa käsitellään laskentatoimen tietojärjestelmiä, liiketoimintatiedon hallintaa sekä päätöksentekoa, keskittyen aihealueesta tehtyihin aiempiin tutkimuksiin ja kirjallisuuteen. Pääluvussa esiteltävät kokonaisuudet etenevät laajemmista käsitteistä yksityiskohtaisempiin siten, että lukija pystyy muodostamaan selkeän käsityksen liiketoimintatiedon tuottamisesta ja hallinnasta sekä päätöksentekoprosessista. Pääluvun aihealueet ovat visualisoitu alapuolella olevaan kuvioon 1.



KUVIO 1, pääluvussa 2 käsiteltävät aihealueet etenemisjärjestyksessä laajimmasta käsitteestä suppeimpaan.

2.1 Laskentatoimen tietojärjestelmät

Laskentatoimen tietojärjestelmät (Accounting information systems, AIS) toteuttavat yritystoiminnan laskentatoimea erilaisten tietojärjestelmien, kuten toiminnanohjausjärjestelmien avulla. Laskentatoimen tietojärjestelmät (AIS) ovat tärkeä informaation lähde yrityksen johdolle sekä päätöksentekoprosessille. Ne mahdollistavat yrityksille laskentatoimen harjoittamisen täysin sähköisesti, ja niiden avulla voidaan automatisoida laskentatoimen tietojen tuottaminen.

Tietojärjestelmien kehittyminen tekee laskentatoimesta yhä riippuvaisemman laskentatoimen tietojärjestelmistä. (Monteiro & Cepêda, 2021.)

Laskentatoimen tietojärjestelmien (AIS) avulla yritys voi hyödyntää laskentatoimea yritystoiminnassaan aiempaa tehokkaammin, nopeammin ja luotettavammin. Järjestelmien kehitys on mahdollistanut yrityksille reaaliaikaisen liiketoimintaprosessien hallinnan, nopean liiketoimintatietoon perustuvan päätöksenteon sekä entistä dynaamisemman yritystoiminnan. (Monteiro & Cepêda, 2021.)

Kilpailuedun saavuttamiseksi ja sen säilyttämiseksi yritys tarvitsee luotettavan tietojärjestelmän, joka tarjoaa puitteet laadukkaiden markkina-analyysien tekemiseksi. Tietojärjestelmän on oltava integroitu kaikkien ulkoisten sidosryhmien kanssa, ja sen on oltava riittävän joustava tekemään säännöllisiä arvioita markkinoiden ja tuotelinjojen muutosten vaikutuksista. (Tiller, 2012.)

Tietotekniikan hyödyntäminen liiketoimintaprosesseissa luo yritykselle mahdollisuuden tehdä yhteistyötä toimittajien ja asiakkaiden kanssa tietojärjestelmien välityksellä. Laadukas toimitusketjujen hallinta sekä kattavat tietojärjestelmät luovat yrityksille tietoteknisen perustan, jonka avulla yritysten toiminoista voidaan luoda erilaisia malleja. Näiden mallien tarkoituksena on tehostaa ja automatisoida yritysprosesseja. Tietojärjestelmien avulla pystytään eliminoimaan turhia toimintoja toimitusketjuissa, alentamaan kustannuksia ja yksinkertaistamaan sekä parantamaan prosesseja. Käytännössä tietojärjestelmien avulla voidaan esimerkiksi kasvattaa yrityksen tuotantokapasiteettia. (Lin ym., 2022.)

Tietojärjestelmiin kertyvä data muodostuu sekä manuaalisista, että automaattisista kirjauksista, jotka muodostuvat yrityksen toimintojen mukaisesti. Tietojärjestelmään voidaan kerätä dataa automaattisesti yrityksen tuotannosta erilaisten ajo-ohjelmien avulla. Hendricks, Singhal & Stratman (2007) korostavat artikkelissaan tiedon integraation ja relevanttiuden merkitystä tietojärjestelmissä. Järjestelmiin kertyy reaaliaikaista dataa yrityksen toiminnoista keskitetysti, ja datansiirto on vaivatonta. Dataa pystytään vaivattomasti siirtämään myös esimerkiksi yrityksen tietojärjestelmästä toiseen. Nämä tekijät parantavat yrityksen toimitusketjujen hallintaa, sillä reaaliaikaisen datan avulla yritystoiminnan raportit ja suunnitelmat perustuvat yrityksen nykytilaan (Lin ym., 2022).

Tietojärjestelmien toimivuus ja käytettävyys ovat yritykselle kriittisiä tekijöitä, jotta se voisi menestyä kilpailuilla markkinoilla. Yrityksen tulee panostaa tietojärjestelmän implementointiin eli käyttöönottoon, ylläpitoon ja kehitykseen, sekä käyttäjätyytyväisyyteen. Tietojärjestelmien käyttäjätyytyväisyyksistä tehtyjen tutkimusten mukaan parempi käyttäjätyytyväisyys johtaa parempaan käytettävyyteen ja päätöksentekoon (Rikhardsson & Yigitbasioglu, 2018).

Laskentatoimen tietojärjestelmiä (AIS) koskevat tutkimukset ovat useimmiten tehty hyödyntäen kvantitatiivisia metodeja (Monteiro & Cepêda, 2021). Tutkimukset käsittelevät tyypillisesti yritysjärjestelmiä, IT:n arvoa, tietokoneiden auditointia ja tietojärjestelmiä, mutta BI&A ei ole erillinen tutkimuksen osa-alue laskentatoimen tietojärjestelmiä koskevissa tutkimuksissa (Sutton, 2000, 2010). Kuitenkin Rikhardsson & Yigitbasioglun artikkelin (2018) mukaan BI&A on

nykyisin niin merkittävä osa yritystoiminnan johtamista, että sen tulisi olla las-
kentatoimen tietojärjestelmiä (AIS) koskevien tutkimusten osa-alue.

2.1.1 Toiminnanohjausjärjestelmät

Toiminnanohjausjärjestelmä on yrityksen kokonaisvaltainen ja kattava integroitu tietojärjestelmä, johon tallentuu dataa kirjauksien kautta. Toiminnanohjausjärjestelmät pohjautuvat online transaction processing (OLTP) -datankäsittelyyn, eli ne ovat transaktiopohjaisia tietojenkäsittelyjärjestelmiä (Oracle, 2021.)

Toiminnanohjausjärjestelmät muodostuvat moduuleista, joilla pystytään seuraamaan ja kontrolloimaan esimerkiksi yrityksen hankintoja, materiaaleja, tuotantoa, logistiikkaa, myyntiä, jakelua, kirjanpitoa, asiakkuuksia, markkinointia sekä toimitusketjuja. Toiminnanohjausjärjestelmien vahvuutena pidetään sitä, ettei yksittäisen moduulin käyttäjän tarvitse ymmärtää koko järjestelmän toimintaa, vaan hän voi keskittyä oman moduulinsa käyttämiseen ja ylläpitämiseen (Klaus, Rosemann & Gable, 2000; Akkermans, Bogerd, Yücesan & Wassenhove, 2003; Oracle, 2021.)

Toiminnanohjausjärjestelmät voidaan räätälöidä yrityskohtaisesti, eli esimerkiksi moduuleita voidaan muokata yrityksen toiveiden mukaisiksi. Asiakskohtainen kustomointi erottaa toiminnanohjausjärjestelmät markkinoiden muista ohjelmistopaketeista. Tästä syystä toiminnanohjausjärjestelmät soveltuvat erikokoisille yrityksille ja erilaisille toimialoille. Asiakskohtainen kustomointi on käyttäjäystävällinen ratkaisu, joka tehostaa koko yrityksen toimintaa, tekee toiminnanohjausjärjestelmästä vähemmän raskaan eliminoimalla ylimääräiset moduulit, helpottaa järjestelmän käyttöä ja alentaa tietyissä tilanteissa järjestelmästä koituvia kustannuksia. (Klaus ym., 2000.)

Kilpailullisilla markkinoilla yritys tarvitsee liiketoimintastrategian, joka perustuu sekä yrityksen sisäiseen tietoon, että yrityksen ulkopuoliseen toimialakohtaiseen tietoon. Yrityksen liiketoimintastrategia tulisi olla tiukasti sidottu yrityksen toiminnanohjausjärjestelmään. Kokonaisvaltainen toiminnanohjausjärjestelmä analysoi markkinoita reaaliaikaisesti, ja se ottaa huomioon myös kilpailevien yritysten toiminnan. (Tiller, 2012.)

Toiminnanohjausjärjestelmän avulla voidaan kontrolloida yrityksen kustannuksia tehokkaasti. Kun yrityksen eri toiminnot ovat integroitu samaan toiminnanohjausjärjestelmään, ovat kustannusten kohdistaminen, kontrolloiminen ja alentaminen helpompaa. Toiminnanohjausjärjestelmällä voidaan esimerkiksi parantaa yrityksen automatisaatioastetta, sillä ne voivat korvata yrityksessä aikaisemmin käytettyjä monimutkaisia ja manuaalisia työvaiheita. Tämä puolestaan vähentää manuaalista työskentelyä, joka puolestaan alentaa kustannuksia. (Hendricks ym., 2007; Oracle, 2021.)

Lisäksi kattavalla toiminnanohjausjärjestelmällä pystytään alentamaan tiedon tuottamisesta ja siirtämisestä aiheutuvia kustannuksia, sekä standardeimaan sopimusperusteita ja -käytänteitä (Hyytinen & Maliranta 2015, 143). Erityisesti datansiirtoon liittyvät transaktiokustannukset ovat merkittävä tekijä yritysten tiedonkäsittelyyn liittyvissä kustannuksissa, koska siirrettävän datan määrä on kasvanut merkittävästi viimeisinä vuosikymmeninä, ja se tulee

kasvamaan myös tulevaisuudessa (Beath ym., 2012; Yakoob ym., 2016). Toiminnanohjausjärjestelmien ansiosta datansiirron transaktiokustannukset ovat nykyään käytännössä olemattomat, sillä yrityksen dataa voidaan siirtää sähköisesti tietojärjestelmästä toiseen ilman ylimääräisiä viiveitä tai kustannuksia (Hyytinen & Maliranta 2015, 143).

2.2 Business Intelligence & Analytics

Tietojärjestelmistä saatavaa dataa kutsutaan usein raakadataksi, koska se vaatii datankäsittelyä (computing), ennen kuin sitä voidaan hyödyntää päätöksenteossa (Inmon, 2016, 66). Raakadatan käsittely voi nostaa esiin laadullisia ongelmia raportoinnissa, jonka vuoksi johdon laskentatoimen raportoinnissa raakadatan käsittelyyn on kiinnitettävä erityistä huomiota (Rikhardsson & Yigitbasioglu, 2018).

Datankäsittely on prosessi, jossa dataa siistitään, muokataan ja visualisoidaan, jotta yrityksen päätöksentekijät saisivat datasta parhaan mahdollisen hyödyn irti. Tätä prosessia kutsutaan liiketoimintatiedon hallinnaksi eli Business Intelligenceksi. (Chen ym., 2012; Hsinchun, Roger & Veda 2012; Oracle, 2021.)

Siinä missä toiminnanohjausjärjestelmät pohjautuvat online transactional processing (OLTP) -datankäsittelyyn, Business Intelligence -järjestelmät pohjautuvat online analytical processing (OLAP) -datankäsittelyyn (Talaoui & Kohtamäki, 2020). OLAP-datankäsittelylle tunnusomaisia piirteitä verrattuna OLTP-datankäsittelyyn ovat harvempi päivitysväli, monimutkaisemmat vapaamuotoiset kyselyt, hitaampi vasteaika sekä useammat datan lähteet (Oracle, 2021).

Business Intelligence & Analytics, eli BI&A-järjestelmät muodostuivat 1990-luvulla, kun yritysten teknologiat ja tietojärjestelmät kehittyivät (Chen, Chiang & Storey, 2012). Nykyisin BI&A-järjestelmiä käytetään liiketoiminnassa maailmanlaajuisesti (Ain ym., 2019). BI&A-teknologioita hyödynnetään yrityksissä kasvavassa määrin esimerkiksi raportoinnin ja päätöksenteon tukena (Nielsen, 2018).

Datankäsittelyprosessi muodostaa datasta datatuotteen, esimerkiksi valmiin raportin tai graafin, joka jaetaan prosessin jälkeen niille yrityksen sidosryhmille, jotka sitä tarvitsevat. Uudelleenkäytettävien datatuotteiden ja -mallien luominen datateknologioiden yhdistämiseksi antaa yritykselle mahdollisuuden parantaa datan käyttöarvoa nykyhetkessä ja tulevaisuudessa. Onnistunut datanhallinta perustuu siihen, että yrityksen dataa käsitellään samalla tavoin kuin kuluttajatuotetta. (Desai, Fountaine & Rowshankish, 2022.)

Datatuotteen tai -mallin kehittämisen jälkeen sen hyödynnettävyyttä seurataan, ja datatuotteesta kerätään käyttäjäpalautetta, jonka avulla sitä voidaan parantaa ja sille voidaan tunnistaa uusia käyttötarkoituksia. Datatuotteen laadunseuranta on tärkeää, sillä laatuongelmat voivat heikentää loppukäyttäjien luottamusta BI&A-järjestelmään. (Desai ym., 2022.)

BI&A-järjestelmällä tarkoitetaan prosessia, joka sisältää datan varastoinnin, prosessoinnin sekä visualisoinnin. BI&A:n tuottama lopputuote voi olla

esimerkiksi päätöksentekijöille tarkoitettu raportti tai graafi. (Ain ym., 2019.) BI&A-järjestelmiä käytetään työkaluina esimerkiksi suorituskyvyn mittauksessa ja optimoinnissa (Vukšić, Bach & Popović, 2013). Jokaisella yrityksellä on omat vaatimuksensa tiedon varastoinnille, prosessoinnille ja hallinnoinnille (Desai ym., 2022). Myös raportoinnin vaatimukset eroavat yritysten ja toimialojen välillä.

Business Intelligencen merkitys on kasvanut yritysten välisessä kilpailussa, sillä yritysten käytettävissä olevan datan määrä lisääntyy jatkuvasti ja sitä hyödynnetään liiketoiminnassa ja päätöksenteossa aiempaa nopeammin ja monipuolisemmin (Desai ym., 2022). BI-järjestelmien käyttöönotto ja hyödyntäminen ovat lisääntyneet huomattavasti viimeisen kahden vuosikymmenen aikana, ja aiheeseen liittyvien tutkimuksien määrä on kasvanut eksponentiaalisesti viimeisten vuosikymmenten aikana (Ain ym., 2019; Talaoui & Kohtamäki, 2020).

BI&A:n optimaalisen hyödyntämisen kannalta on tärkeää, että yrityksessä on omaksuttu jaettuun tietoon liittyvät riskit ja mahdollisuudet, ja että BI&A-tekniologiat ovat implementoitu ylimmän johdon strategisen tuen kautta (Elbashir ym., 2013). Lisäksi johdon laskentatoimen ammattilaisten tulisi olla tyytyväisiä käytettävissä oleviin BI&A-järjestelmiin, jotta niiden käyttö olisi tehokasta (Richardsson & Yigitbasioglu, 2018). Aiheesta tehty kirjallisuuskatsaus viittaa siihen, että yritykset eivät ole onnistuneet hyödyntämään BI-järjestelmien tuomia mahdollisuuksia täysimääräisesti, ja että yritykset etsivät edelleen tapoja aktivoida jo käyttöönotettujen järjestelmien täysi potentiaali (Ain ym., 2019).

2.2.1 BI&A päätöksenteon tukena

Yrityksen sisäinen tieto sekä yrityksen ulkoinen, toimialakohtainen tieto ovat perusta yritysjohdon päätöksentekoon (Bonvino & Giorgino, 2024). Laskentatoimen tuottama informaatio on välttämätöntä yritysjohtajille, jotta he voivat enustaa ja määritellä yrityksen strategisia tavoitteita tulevaisuudessa sekä tehdä päätöksiä, jotka johtavat yrityksen menestykseen (Inmon, 2016, 166–174; Oesterreich & Teuteberg, 2019; Monteiro & Cepêda, 2021; Stedman, 2024). Tutkimusten perusteella liiketoimintatiedon hallinta (BI&A) ja päätöksenteko liittyvät vahvasti toisiinsa, ja aiheesta on tarpeellista lisätä tutkimusta (Nielsen, 2018; Ain ym., 2019; Talaoui & Kohtamäki, 2020).

Yritykset pyrkivät hyödyntämään transaktiojärjestelmistä (esimerkiksi toiminnanohjausjärjestelmistä) saatavaa digitaalista dataa liiketoimintaprosessien tehostamiseen ja automatisointiin. Liiketoimintatiedon avulla yritykset pystyvät toteuttamaan faktoihin perustuvaa päätöksentekoa. Liiketoimintatiedon hallinnan tarkoituksena on tuottaa parempia liiketoimintapäätöksiä sekä automatisoida standardoituja prosesseja. (Nielsen, 2018.) BI&A-tekniologioiden avulla datan laatua voidaan parantaa, jolloin se tarjoaa tarkempaa, johdonmukaisempaa ja luotettavampaa tietoa päätöksentekoa varten organisaatiossa (Stedman, 2024).

Datan hyödyntäminen päätöksentekoprosessissa on suuri haaste nykyajan yrityksille. Data on digitaalinen resurssi, jota yrityksen johtajien tulisi hallita strategisesti kilpailukyvyn ylläpitämiseksi sekä arvon luomiseksi. Johtajien tulisi edistää yrityksen datankäyttöä niin, että se mahdollistaa innovatiivisuuden

yrittäjien sisällä sekä luo kilpailuetua markkinoiden muihin toimijoihin verrattuna. (Bonvino & Giorgino, 2024.)

Esimerkiksi tekstimuotoista dataa käytetään edelleen hyvin vähän päätöksentekoprosessissa, vaikka sitä olisi valtavasti saatavilla ja sillä olisi paljon potentiaalia parantaa yrityksessä tehtyjä päätöksiä. Tämä johtuu osaltaan siitä, ettei tekstimuotoisella datalla ole usein rakennetta, eikä se ole toistuvaa, jolloin sen hyödyntäminen datankäsittelyprosessissa on haastavaa. (Inmon, 2016, 103.)

Päätöksenteossa käytettävän datan tulee olla jalostettua sekä mahdollisimman relevanttia, jotta päätöksenteko perustuisi viimeaikaisiin tietoihin. Päätöksentekijät tarvitsevat usein tietoa lyhyellä varoitusaajalla, sillä heidän on tehtävä päätöksiä lyhyen aikaikkunan sisällä. BI&A-järjestelmien avulla yritysjohtajat voivat optimoida yritystoimintaa tekemällä päätöksiä ja toimenpiteitä parhaimmillaan jopa reaaliaikaisten liiketoimintatietojen pohjalta. (Vukšić ym., 2013; Oracle, 2021.)

BI&A-järjestelmät hyödyntävät enenevässä määrin reaaliaikaista dataa. Reaaliaikaisen datan lähteenä käytetään usein pilvipohjaisia datavarastoja, joita hyödynnetään yhä useammassa yrityksissä. (Yigitbasioglu, 2015; Oracle, 2021.) Pilvipohjaisten BI&A-järjestelmien käyttö kuitenkin altistaa yrityksen tietoturvariskeille ja se lisää vaatimuksia datan laadulle, esimerkiksi silloin, kun dataa siirretään järjestelmästä toiseen (Yigitbasioglu, 2015).

Datakeskeisellä päätöksenteolla on myös potentiaalisia haittavaikutuksia yritystoiminnalle. Esimerkiksi analysointimenetelmien monimutkaisuus voi vaikeuttaa yrityksen päätöksentekoa, raporttien laajuutta koskevat päätökset voivat olla ongelmallisia ja datalähteiden joustamattomuus voi osaltaan hidastaa tiedonkulkua. (Rikhardsson & Yigitbasioglu, 2018.) Datakeskeinen päätöksenteko usein myös sisältää aineettomia arvoja, esimerkiksi asiakastyytyväisyys tai työntekijöiden sitoutuminen, jolloin päätöksenteossa tulee kiinnittää huomiota eri aikaperspektiivien tavoitteisiin (Nielsen, 2018).

Hsinchun ym., (2012) sekä Nielsenin (2018) artikkeleiden mukaan Business Intelligence & analytics:iä tulisi toteuttaa yritysten päätöksenteossa kolmella eri tasolla:

1. Kuvaileva (descriptive) data-analytiikka (menneen liiketoimintatiedon hallinta). Yrityksen vakiomuotoiset raportit ovat osa kuvailevaa data-analytiikkaa. Tämä Business Intelligencen osa-alue vastaa kysymyksiin: mitä tapahtui menneisytydessä? Eroaako tapahtumat suunnitelmasta? Mitä tapahtuu nyt? Kuinka paljon, missä ja kuinka usein?
2. Ennustava (predictive) data-analytiikka (tulevaisuuden ymmärtäminen). Tämä Business Intelligencen osa-alue vastaa kysymyksiin: mitä tapahtuu nyt? Mitä voisi tapahtua nyt? Mitkä tiedot korreloivat keskenään? Mitä trendejä voimme nähdä? Mitä jos trendi jatkuu? Milloin laitetta tulisi korjata tai prosessia oikaista?
3. Ohjaava (prescriptive) data-analytiikka (ohjaa mahdollisiin lopputulemiin liittyvää päätöksentekoa). Tämä Business Intelligencen osa-

alue vastaa kysymyksiin: kuinka voimme tunnistaa parhaan mahdollisen lopputuleman, ja miten voimme sen saavuttaa? Mihin yhtiön rajalliset resurssit tulisi kohdentaa?

Samanlainen jaottelu BI&A-järjestelmien hyödyntämisestä on tehty esimerkiksi yhdysvaltalaisen ohjelmistoyritysten Sigma Computing sekä Adoben toimesta. Heidän mukaansa **kuvaileva data-analytiikka** on yrityksen BI&A-järjestelmien lähtökohta. Se käyttää tietojen yhdistämistä ja tiedon louhintaa historiallisten tietojen keräämiseen ja järjestämiseen, minkä pohjalta luodaan erilaisia visualisointeja, kuten viiva-, pylväs- sekä ympyräkaavioita raportointiin. Kuvailtava data-analytiikka antaa selkeän kuvan siitä, mitä on tapahtunut menneisyydessä, ja sitä voidaan hyödyntää päätöksenteossa yrityksen kaikilla osastoilla. (Adobe Experience Cloud, 2024; Sigma Computing, 2024.) Lisäksi kuvailevaan data-analytiikkaan kuuluu ad-hoc raportointi, jonka avulla voidaan selvittää missä ja mikä on ongelma, ja miten se voidaan ratkaista (Nielsen, 2018).

Tyypillisesti päätöksentekotilanteessa ei voida tietää, johtaako tehdyt päätökset parhaaseen mahdolliseen lopputulemaan. Siksi päätökset tulee perustua parhaaseen mahdolliseen saatavilla olevaan tietoon, joka on muotoiltu parhaalla mahdollisella tavalla päätöksentekoa varten. **Ennustava data-analytiikka** sisältää valtavasti tilastollista dataa, jonka perusteella voidaan paljastaa selittäviä tai ennakoivia malleja yrityksen liiketoiminnasta. (Nielsen, 2018.) Ennustava data-analytiikka käyttää tilastoja, laskennallista mallintamista ja koneoppimista erilaisten tulosten todennäköisyyksien määrittämiseen (Sigma Computing, 2024). Ennustava data-analytiikka parantaa yrityksen suunnittelua ja realististen tavoitteiden asettamista (Adobe Experience Cloud, 2024).

Ohjaavaa data-analytiikkaa hyödynnetään liiketoiminnan optimoinnissa, sillä se antaa päätöksentekijöille mahdollisuuden tunnistaa useampia eri lopputulemia ennen päätöksentekoa (Nielsen, 2018). Ohjaava data-analytiikka ei ainoastaan osoita mahdollisia tulevaisuuden lopputulemia, vaan se myös auttaa käyttäjää ymmärtämään miksi ne voivat tapahtua (Adobe Experience Cloud, 2024). Se on monimutkainen data-analytiikan muoto, minkä vuoksi vain harva yritys käyttää sitä liiketoiminnassaan (Adobe Experience Cloud, 2024; Sigma Computing, 2024).

Näiden kolmen data-analytiikan osa-alueen lisäksi Sigma Computing ja Adobe luokittelevat vielä neljännen osa-alueen: **diagnostisen data-analytiikan**. Se on jatkumoa kuvailevan data-analytiikan tuloksille: kun tiedetään *mitä* on tapahtunut, voidaan diagnostisen data-analytiikan avulla selvittää, *miksi* se tapahtui. (Adobe Experience Cloud, 2024; Sigma Computing, 2024.)

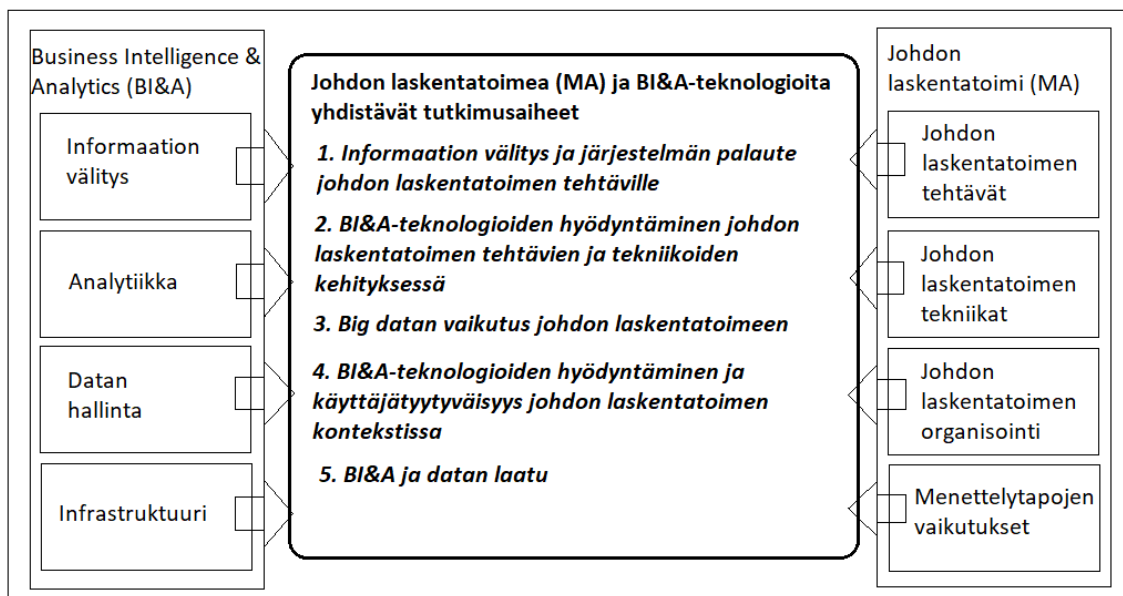
Adobe tiivistää kokonaisvaltaisen data-analytiikan hyödyntämisen liiketoiminnassa seuraavanlaisesti: neljä data-analytiikan osa-aluetta antavat työkaluja ymmärtämään mitä tapahtui menneisyydessä (kuvaileva), mitä voisi tapahtua seuraavaksi (ennustava), mitä pitäisi tapahtua tulevaisuudessa (ohjaava) ja miksi jotain tapahtui menneisyydessä (diagnostinen). Kyky tehdä strategisia, tietoon perustuvia liiketoiminnallisia päätöksiä riippuu kerääntyneistä faktoista ja siitä, miten niitä käytetään. Oikeanlaisen data-analytiikan valitsemista varten tarvitset

vastauksen kysymykseen: mikä päätös sinun on tehtävä? (Adobe Experience Cloud, 2024.)

2.2.2 BI&A ja johdon laskentatoimi

Tietojärjestelmät, digitalisaatio, datan määrän kasvu ja datankäsittely ovat muuttaneet perinteisiä yritysrakenteita sekä yritysten strategioita ja toimintoja. Erityisesti yritysten data-analytiikka, raportointi ja päätöksenteko ovat muuttaneet merkittävästi viimeisimpinä vuosikymmeninä, ja ovat vaikuttaneet myös johdon laskentatoimeen (Bhimani & Willcocks, 2014; Oesterreich & Teuteberg, 2019). Johdon laskentatoimen rooli tulevaisuudessa ei välttämättä ole johdon raportointijärjestelmien kehittäminen ja suunnittelu, vaan ennemmin loppukäyttäjien konsultointi, päätöksenteko ja BI&A ominaisuuksien ja vaatimusten määrittäminen. (Rikhardsson & Yigitbasiougly, 2018; Nielsen, 2018.)

Rikhardsson & Yigitbasioglun artikkelin (2018) mukaan johdon laskentatoimen (MA) ja BI&A-tekniikoiden välillä on selkeä yhteys, jota on havainnollistettu alla kuviossa 2. Perinteisen näkemyksen mukaan johdon laskentatoimen rooleihin kuuluvat esimerkiksi kontrollin ylläpitäminen, päätöksenteon tukeminen sekä raportoinnin laadun parantaminen. Bronzo, Resende, Oliveira, McCormack, Sousa & Ferreiran artikkelin (2013) mukaan BI&A tuottaa johdon laskentatoimelle ennusteita, raportteja ja analyyskejä esimerkiksi kustannuksista, tuotekannattavuudesta, tuotannon muutoksista sekä asiakassegmenteistä. Lisäksi BI&A tukee johdon laskentatoimea suunnittelussa ja kustannusten hallinnassa (Rikhardsson & Yigitbasioglun, 2018).



KUVIO 2, viisi keskeisintä tutkimusaihetta johdon laskentatoimea (MA) sekä BI&A-tekniiköitä yhdistävissä tutkimuksissa (mukaillen Rikhardsson & Yigitbasioglu, 2018).

BI&A-sovelluksien toiminta pohjautuu neljään teknologiseen elementtiin kaikissa yrityksissä. Nämä elementit ovat infrastrukturi (esimerkiksi

pilvipohjainen datavarasto), sisäisen ja ulkoisen datan hallinta, data-analytiikka sekä informaation välitys (esimerkiksi raportit). BI&A-sovelluksien elementit ovat integroituja toisiinsa, eli sovelluksien optimaalinen hyödyntäminen edellyttää kaikkien elementtien toimivuutta. (Chae & Olson, 2013.)

Nielsen (2018) puolestaan summaa artikkelissaan johdon laskentatoimen ammattilaiselle tärkeimmät käyttökohteet BI&A-työkaluille: faktapohjainen päätöksenteko, analyttisten taitojen vahvistaminen, tiedon visualisointi, luovuuden kehittäminen, kommunikaatio, ennusteet sekä kokonaisvaltaisen kuvan luominen. Vaikkakin käyttökohteet ovat eritelty, ovat ne vahvasti riippuvaisia toisistaan tietoteknisten sovellusten käytössä. (Nielsen, 2018.)

Yritysjohdajat kokevat teknologian, big datan ja data-analytiikan olevan liiketoiminnan muuttavia voimia, jonka vuoksi useat yritykset implementoivat Business Intelligence & Analytics (BI&A) -teknologiaa tukemaan yrityksen raportointia ja päätöksentekoa (Rikhardsson & Yigitbasioglu, 2018). BI&A:n tehokas omaksuminen liiketoimintaprosesseissa voi parantaa yrityksen tehokkuutta, suorituskykyä ja oppimista (Elbashir ym., 2013; Bronzo ym., 2013; Oracle, 2021; Desai ym., 2022). Lisäksi BI&A ratkaisuihin perustuvat analyttiset menetelmät voivat tehostaa yrityksen prosesseja sekä asiakkuuksien hallintaa, parantaa taloudellista suorituskykyä ja tuottaa yritykselle kasvua myös pitkällä aikavälillä (Bronzo ym., 2013).

Myös Peters, Wieder, Sutton & Wakefield (2016) osoittavat, että BI&A-järjestelmät tuovat lisäarvoa yritykselle, sillä ne luovat uusia mahdollisuuksia yritystoiminnan mittaamiselle ja analysoimiselle. Laadukkaan Business Intelligencen avulla yritys voi parantaa johdon kontrollijärjestelmien diagnostisia ja interaktiivisia ulottuvuuksia. BI&A-järjestelmien avulla yritys voi parantaa esimerkiksi valmiuksia mitata yrityksen suorituskykyä, joka puolestaan on positiivisesti yhteydessä yrityksen kilpailukykyyn. Tällä tavoin BI&A tukee yrityksen johdon kontrollijärjestelmien toimintaa. (Peters ym., 2016.) Puolestaan Dedić & Stanier (2017) mukaan Business Intelligencen käyttö organisaatiossa voi johtaa parempaan päätöksentekoon, alempiin kustannuksiin sekä korkeampiin voittoihin.

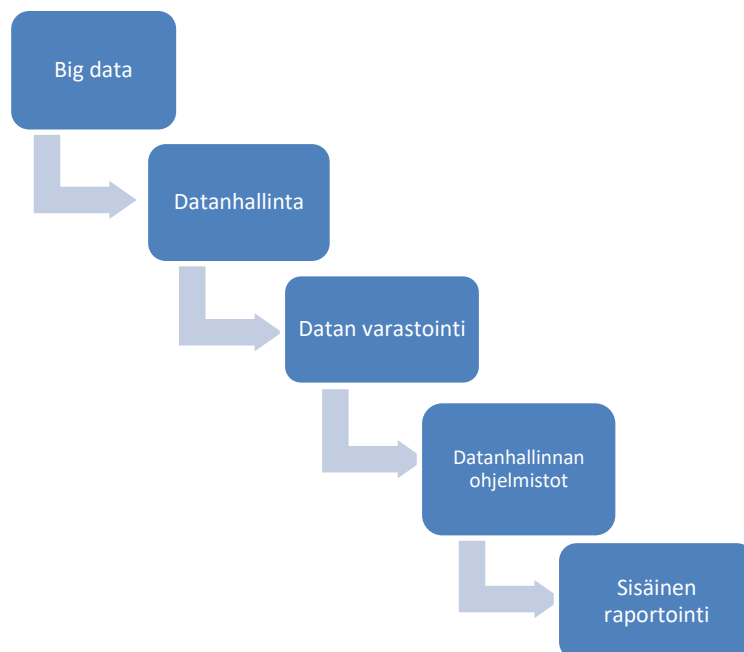
Kuitenkin Beath ym., (2012) osoittivat tutkimuksissaan, että vain harvoissa yrityksissä informaatioteknologian (IT) yksiköt osasivat hyödyntää dataa niin, että se olisi luonut yritykselle merkittävää liikearvoa. Artikkelin mukaan tämä saattaa johtua siitä, että vaikka yrityksen IT-osasto olisi taitava datan tallentamisessa ja suojaamisessa, se ei voi tehdä niitä keskeisiä päätöksiä, joiden avulla data pystyy tuottamaan lisäarvoa yritykselle. (Beath ym., 2012.) Nämä keskeiset päätökset ovat tyypillisesti yritysjohtajien vastuulla, joiden tulisi parantaa tietoteknisiä, tilastollisia sekä ekonometrisiä taitojaan (Nielsen, 2018).

Liiketoimintatiedon tuottaminen BI&A:n, matemaattisten mallien sekä tilastollisten tekniikoiden avulla ei vielä itsessään luo lisäarvoa yritykselle, vaikka yrityksellä olisi käytössään parhaat mahdolliset työkalut tämän toteutumiseen. Vain ihmisen päätöksentekokyky voi muodostaa datan perusteella merkityksiä, tehden informaatiosta relevanttia. Informaatiosta jalostetaan edelleen tietoa, jota voidaan välittää eteenpäin yrityksessä. On kuitenkin myös muistettava, että

joskus kaikki saatavilla oleva tietokaan ei riitä oikeiden päätösten tekemiseksi, ja että tieto itsessään voi olla virheellistä. (Nielsen, 2018.)

3 DATANKÄSITTELY

Tässä pääluvussa käsitellään tutkielman aihealueen taustalla vaikuttavia teknologisia kokonaisuuksia, kuten big dataa, datan hallinnointia ja varastointia sekä datan mallinnusta. Lisäksi luvussa perehdytään raportoinnissa käytettäviin ohjelmistoihin, suuryritysten sisäisiin raportointiprosesseihin sekä sisäisen raportoinnin riskitekijöihin. Pääluvussa esiteltävät kokonaisuudet etenevät laajemmista käsitteistä yksityiskohtaisempiin siten, että lukija pystyy muodostamaan tarkan käsityksen tutkimuksen aihepiiristä, niin isossa mittakaavassa, kuin pienemmässäkin. Pääluvun aihealueet ovat visualisoitu alapuolella olevaan kuvioon 3.



KUVIO 3, pääluvussa 3 käsiteltävät aihealueet etenemisjärjestyksessä laajimmasta kokonaisuudesta suppeimpaan.

3.1 Big data

Datan määrän kasvuun viimeisinä vuosikymmeninä ovat vaikuttaneet useat globaalit liiketoiminnalliset ja tietotekniset trendit, kuten kansainvälinen matkustus, nopeat internetyhteydet, globaalit toimitusketjut, palveluiden ulkoistaminen, liiketoimintatietojen standardointi, sähköisen tiedonvaihdon muodot (EDI, Electric Data Interchange), tietokannat sekä tietojärjestelmät. Yritysten kyky tuottaa ja varastoida dataa on kasvanut eksponentiaalisesti ja sama kehitys on tapahtunut myös ei-kaupallisissa organisaatioissa. (Hsinchun ym., 2012.) Datan määrän kasvu on muuttanut ja tulee muuttamaan kirjanpidon sekä laskentatoimen roolia yrityksissä, ja se edellyttää merkittäviä muutoksia kirjanpitäjien osaamisessa (Kastouni & Lahcen, 2022).

Big data viittaa käsitteenä datan suureen määrään nykyaikaisessa liiketoimintaympäristössä (Favaretto ym., 2020). Big data muuttaa organisaatorakenteita, pääomarakenteita sekä teollisia verkostoja, ja muutoksen myötä johdon laskentatoimen menetelmät ovat sekä monipuolistuneet, että monimutkaistuneet (Bhimani & Willcocks, 2014; Rikhardsson & Yigitbasioglu, 2018). Big datan myötä tiedonlähteet ovat muuttuneet, ja tietoa saadaan hyödynnettyä yrityksen käyttöön aiempaa monipuolisemmin eri lähteistä (Rikhardsson & Yigitbasioglu, 2018; Talaoui & Kohtamäki, 2020; Stitch, 2024a).

Yrityksen datalähteet voivat olla valtavia datavarastoja, ja raportoinnissa käytettävä data voi olla peräisin useasta eri lähteestä. Eri datalähteissä käytettävät datan formaatit voivat erota toisistaan, jolloin raakadata tarvitsee runsaasti käsittelyä ennen kuin sitä voidaan hyödyntää päätöksenteon tukena. (Nielsen, 2018; Stitch, 2024b; Stedman, 2024.)

Aiemmin datan suuri määrä nähtiin teknisenä ongelmana, nykyisin se on liiketoiminnallinen mahdollisuus. Big datan hallinnointi, sen ymmärtäminen ja kyky luoda analyysejä sen pohjalta tarjoavat yrityksille mahdollisuuden seurata ja ymmärtää muuttuvia trendejä liiketoiminnassa sekä esimerkiksi asiakaskäyttäytymisessä. (Russom, 2011.)

Yrityksen sisäisen ja ulkoisen datan reaaliaikainen rekisteröinti tietojärjestelmiin on merkittävimpiä muutoksia, mitä big data on tuonut yritysten liiketoimintaympäristöön. Teknologisen kehityksen ansiosta tietojen rekisteröinti on tyypillisesti pitkälle automatisoitu prosessi, eikä se ole enää kirjanpidon ensisijainen tehtävä yrityksissä. Automatisoidut prosessit vapauttavat laskentatoimen henkilöstöä muihin työtehtäviin, kuten datan analysointiin sekä päätöksentekoon. (Rikhardsson & Yigitbasioglu, 2018.)

Big data ja yrityksen ulkoiset datalähteet voivat myös osaltaan parantaa yrityksen statistisia ennustemenetelmiä luoden mahdollisuuksia uusille ennusteille sekä parantaen vanhoja ennusteita. Tämä tehostaa yrityksen resurssien käyttöä, johtaa tarkempaan budjetointiin sekä lisää yrityksen tietämystä sen sidosryhmistä. (Warren ym., 2015; Rikhardsson & Yigitbasioglu, 2018.)

Kokonaisuudessaan big data -teknologiat ovat määritelleet uudelleen koko datan konseptin. Sen avulla datan säilömisskapasiteetti on nykyisin

kustannuksiltaan ja tekniikaltaan lähes rajoittamatonta. Datan analysointi-, käsittely- ja säilömissäilytyksien kasvu on big data -teknologioiden myötä mullistanut koko maailman. (Inmon, 2016, 15.)

3.2 Datanhallinta

Big datasta puhuttaessa ei viitata ainoastaan datan suureen määrään, vaan myös datan laadun monimuotoisuuteen (Russom, 2011). Suurin osa yrityksen luomasta, keräämästä, tallentamasta ja hallinnoimasta datasta on jäsentämätöntä, eikä sitä ole helppo hakea tai tulkita (Beath ym., 2012). Datanhallinnan prosessissa avaintekijänä onkin datan puhdistaminen, jonka avulla datasta saadaan käyttökelpoista BI&A-järjestelmien käyttöön (Steadman, 2024).

Yrityksen raakadata on useimmiten tallennettu yrityksen tietojärjestelmiin, kuten toiminnanohjausjärjestelmään tai erilliseen datavarastoon (Talaoui & Kohlamäki, 2020). Jotta data olisi hyödyllistä yrityksen päätöksenteossa, tulee dataa käsitellä niin, että se muuttuu informaatioksi ja siitä edelleen tiedoksi (Bhimani & Willcocks, 2014). Tiedosta on tullut yksi yritysten välisen kilpailun merkittävimmistä tekijöistä kilpailuedun tavoittelussa (Peters ym., 2016).

Bonvino & Giorgino (2024) käsittelevät artikkelissaan yrityksen datanhallintaa kuuden pilarin avulla: datanlähteet, datatyypit, datan ominaisuudet, datateknologiat, datanhallinnan käytänteet sekä data-aktiviteetit. Lisäksi he ryhmittelevät nämä kuusi pilaria kolmeen strategiseen ulottuvuuteen: dataomaisuus, datainfrastruktuurit ja data-aktiviteetit. Näiden pilareiden ja ulottuvuuksien strategisen johtamisen avulla yritys voi luoda lisäarvoa sen dataresursseille sekä saavuttaa kilpailuetua. (Bonvino & Giorgino, 2024.) Datan hyödyntämisen viitekehys on mallinnettu alapuolella olevaan graafiin (kuvio 4), joka havainnollistaa yritystoiminnan datarakenteiden monimuotoisuutta.



KUVIO 4, datan hyödyntämisen viitekehys, mukailen Bonvino & Giorgino (2024).

Bonvino & Giorgino (2024) käsittelevät artikkelissaan vakuutusyhtiöiden datanhallintaa. Näitä tehokkaan datanhallinnan ominaispiirteitä voidaan

soveltaa myös muiden toimialojen yrityksiin. Heidän artikkelinsa mukaan tehokas datanhallinta vaatii vakuutusyhtiöltä panostusta seuraaviin datan ominaisuuksiin:

- **Volyymi:** yritykset käsittelevät valtavaa määrää dataa, jonka avulla ne voivat esimerkiksi arvioida, ennustaa, ymmärtää, visualisoida, personoida ja hinnoitella palveluita ja tuotteita.
- **Nopeus:** yritykset keräävät dataa jatkuvasti tietyllä nopeudella suodattaen, analysoiden ja hyödyntäen sitä. Datankeräyksen vauhti voi mahdollistaa yrityksille erilaisten datanlähteiden ja -tyyppien yhdistämisen reaaliajassa.
- **Monimuotoisuus:** yritykset yhdistävät erilaisia datalähteitä ja -tyyppisiä piilotettujen suhteiden ja epäjohdonmukaisuuksien paljastamiseksi.
- **Oikeellisuus:** datanhallinnan keskiössä on datan laadunvarmistus, ja tietojen oikeellisuuden tarkastaminen.
- **Esteettömyys:** datan tulee olla jatkuvasti saatavilla, eli sen tulee olla standardoitua, ilmaista, avointa, todennettua, löydettävissä ja uudelleen käytettävissä.
- **Rakeisuus:** teknologian kehittymisen myötä data on yhä tarkempaa ja yksityiskohtaisempaa, eli rakeisempaa.
- **Jakaminen:** datan optimaalinen hyödyntäminen vaatii helppoa ja yksinkertaista järjestelmää, jossa dataa voidaan jakaa eteenpäin.
- **Omistajuus:** joka on datanhallinnan yksi tärkeimmistä tekijöistä, erityisesti toimialoilla, jossa käsitellään paljon luottamuksellista dataa.
- **Yksityisyys:** yritysten tulee huolehtia siitä, että yksityistä dataa, esimerkiksi henkilötietoja, käsitellään voimassa olevien tietosuojasäännösten mukaisesti.
- **Vaatimustenmukaisuus:** datan tulee olla yhteensopivaa yritysten järjestelmien kesken, jotta esimerkiksi tietosuojasetusta voidaan noudattaa ja asiakkaiden henkilökohtainen data voidaan suojata väärinkäytöksiltä.
- **Muokattavuus:** yrityksen datavarastoon tulisi olla määriteltynä mahdollisuus muokata alkuperäisiä tietoja.

Puolestaan Desai ym., (2022) artikkelin mukaan yrityksiin nykyisin vakiintuneet datanhallinnan lähestymistavat voidaan jakaa kahteen kategoriaan: ruohonjuuritason lähestymistapaan sekä big bang -strategiaan. Ruohonjuuritason lähestymistavassa yksittäiset osastot kokoavat yhteen tarvittavat tiedot ja teknologiat yritystoiminnan toteuttamiseksi. Tämä lähestymistapa johtaa merkittäviin päällekkäisyyksiin ja teknologia-arkkitehtuurin monimutkaistumiseen, minkä rakentaminen, hallinta ja ylläpito on kallista. (Desai ym., 2022.)

Big bang -strategiaa hyödyntävissä yrityksissä keskitetty tiimi on vastuussa koko yrityksen datanhallinnasta. Tämä lähestymistapa saattaa poistaa osaltaan datankäsittelyn päällekkäisyyksiä, mutta se ei tue loppukäyttäjien erityistarpeita.

Datan loppukäyttäjillä on usein vaikeuksia varmistua datan laadusta ja oikeellisuudesta, ja datan uudelleen käsittely laukaisee usein ruohonjuuritason lähestymistapaan liittyvät ongelmat. Nämä lähestymistavat eivät luo yritykselle menestyksestä tai kestävästä datanhallintajärjestelmää. (Desai ym., 2022.)

Russomin (2011) kyselytutkimuksen mukaan suurin osa yrityksistä keskittää BI&A-järjestelmien sekä datavaraston hallinnoinnin yhdelle tekniselle tiimille, eli suurin osa kyseiseen kyselytutkimukseen vastanneista yrityksistä hyödyntää Big bang -strategiaa datanhallinnassaan (Russom, 2011). Tämä ei kuitenkaan aina ole tehokkain asetelma datanhallinnalle (Kastouni & Lahcen, 2022).

Desai ym., (2022) artikkelin mukaan yrityksillä on myös kolmas tapa hallinnoida dataansa; hallinnoida sitä niin kuin mitä tahansa kuluttajatuotetta. Tämän lähestymistavan avulla yritykset voivat saada datainvestoinneistaan lyhyen aikavälin lisäarvoa. Lisäksi tämän lähestymistavan avulla yrityksen datanhallintajärjestelmästä tulee kestävä, ja se tuottaa lisäarvoa myös pitkällä aikavälillä. (Desai ym., 2022.)

Desai ym., (2022) artikkelin lähestymistapa perustuu teoreemaan, jonka mukaan datatuotteet ovat luonteeltaan hyvin samankaltaisia kuin digitaaliset tai fyysiset kuluttajatuotteet (esimerkiksi tietokoneohjelmistot tai autot). Datatuotetta voidaan kustomoida loppukäyttäjän tarpeiden mukaan, sitä voidaan parantaa uusilla päivityksillä ja sen tuottamisessa voidaan hyödyntää aiempia prosesseja, koneita ja komponentteja. (Desai ym., 2022.)

Onnistuneella datanhallintajärjestelmällä datan loppukäyttäjien ei tarvitse käyttää aikaansa datan hakemiseen, datankäsittelyyn tai kustomoitujen raporttien laatimiseen. Tämä parantaa yrityksen raportoinnin kustannustehokkuutta, vähentää riskejä ja poistaa päällekkäisiä prosesseja. Prosessiomistuskustannukset, kuten teknologia-, kehitys- ja ylläpitokustannukset voivat laskea jopa 30 %, jos yritys käsittelee dataansa samalla tavalla kuin kuluttajatuotteita. (Desai ym., 2022.)

Desai ym., (2022) artikkelin mukaan menestyksekkään datanhallintajärjestelmän kehittäminen edellyttää yritykseltä toimintamallia, joka:

- Varmistaa omistautuneen johtamisen sekä toimivan rahoituksen. Jokaisella datatuotteella tulee olla prosessiomistaja sekä tiimi, joka koostuu data-arkkitehteistä, datan mallintajista, tietotalustan asiantuntijoista sekä tietosuunnittelijoista. Lisäksi datatuotteelle tulee kohdistaa riittävästi rahoitusta tuotteen rakentamiseen, jatkuvaan parantamiseen sekä uusien käyttötapauksen mahdollistamiseen.
- Luo parhaita käytäntöjä ja standardeja koko organisaatiossa. Tämä edellyttää tietolähteiden dokumentaatiota, tiedon käytön auditointia sekä teknologioiden yhteensopivuuden suunnittelua.
- Mahdollistaa palautteen antamisen sekä laadunvarmistuksen. Näiden tekijöiden varmistamiseksi yritys voi luoda mittareita esimerkiksi datatuotteen kuukausittaisille käyttäjämäärille, loppukäyttäjien tyytyväisyydelle sekä projektiin sijoitetun pääoman tuotolle.

Datanhallintaan liittyy vahvasti myös kontrollointitoimenpiteet, kuten datan käytön rajoittaminen sekä erilaisten käyttöoikeuksien määrittäminen tietojärjestelmissä. BI&A-ratkaisut tekevät yrityksen datasta helposti saatavaa, ja se voi altistaa väärinkäytöksille (Yigitbasioglu, 2015; Rikhardsson & Yigitbasioglu, 2018). Datankäyttöä voidaan lähtökohtaisesti rajoittaa kolmella tavalla:

- Käyttäjältä voidaan estää pääsy tietyn tyyppiseen dataan ja sitä koskevaan moduuliin.
- Käyttäjältä voidaan estää datan muokkaaminen joko osittain tai kokonaan.
- Käyttäjältä voidaan estää datan jakaminen joko osittain tai kokonaan.

Aikenin (2002) artikkelin mukaan suurin haaste toiminnanohjausjärjestelmien datanhallinnassa on se, että käyttäjät pystyvät muokkaamaan ja myös poistamaan järjestelmästä toisten käyttäjien tekemiä kirjauksia (Aiken, 2002). Nykyisin useissa suuryrityksissä toiminnanohjausjärjestelmät ovatkin rakennettu niin, että käyttäjäryhmät pääsevät katsomaan ja muokkaamaan dataa vain niiden toimintojen osalta, joiden parissa käyttäjät työskentelevät.

Esimerkiksi case-yrityksen datanhallinnassa yrityksen varastotyöntekijät pystyvät käsittelemään vain varastonhallintaan liittyvää moduulia ja siihen liittonaisia transaktioita toiminnanohjausjärjestelmässä, eikä heillä ole käyttöoikeuksia esimerkiksi yrityksen myyntitietoihin. Puolestaan yrityksen myyntiosaston henkilöstöllä on pääsy myyntitietoihin ja sitä koskevaan moduuliin sekä transaktioihin, mutta he eivät voi muokata esimerkiksi yrityksen varastoarvoja. Tämä käytäntö estää virheellisten tietojen syöttämisen järjestelmään, kuten kaksinkertaiset kirjaukset, ja se parantaa yrityksen tietoturvaa. Lisäksi se havainnollistaa käyttäjäryhmien vastuualueita ja vähentää päällekkäisiä prosesseja. Tämänkaltaista lähestymistapaa voidaan hyödyntää myös yrityksen sisäisessä raportoinnissa, jota käsitellään tarkemmin luvussa 3.3.2.

Toisinaan operatiivisessa liiketoiminnassa tulee kuitenkin vastaan tilanteita, joissa käyttäjän olisi hyödyllistä päästä näkemään ja muokkaamaan myös oman vastualueen ja moduulin ulkopuolisia tietoja. Tällaisia tilanteita varten useat eri toiminnanohjausjärjestelmät tarjoavat yrityksille mahdollisuuden nimetä käyttäjärjestelmän avainkäyttäjät eli key userit, joilla on huomattavasti laajemmat pääsy- ja muokkaamisoikeudet toiminnanohjausjärjestelmän eri moduuleihin (Mahdavian, Wingreen & Ghlichlee, 2016). Avainkäyttäjät pystyvät näkemään ja muokkaamaan yrityksen tietoja myös oman vastualueensa ulkopuolelta. Tämä on käytännöllinen ratkaisu esimerkiksi tilanteisiin, joissa yrityksen operatiivinen toiminta hidastuu tai keskeytyy virhetilanteen takia. Tämän tyyppinen tilanne on havainnollistettu alla olevassa esimerkissä:

Case-yrityksen tuotannon työntekijä (operaattori) ei pysty suorittamaan ajo-ohjelman mukaista ajoa loppuun, sillä toiminnanohjausjärjestelmän mukaan ajoon tarvittavia raaka-aineita ei ole enää jäljellä yrityksen varastossa. Todellisuudessa raaka-aineita olisi vielä jäljellä, ja järjestelmässä olevat raaka-aineiden varastoarvot ovat virheellisiä. Ilman avainkäyttäjiä, operaattori joutuisi

keskeyttämään ajon ja odottamaan, että virhetilanne korjataan esimerkiksi varaston esihenkilön toimesta, koska operaattorilla ei ole riittävän kattavia käyttöoikeuksia varastomoduliin. Jos operaattorilla tai jollain muulla samassa työvuorossa olevalla työntekijällä on avainkäyttäjärooli, voidaan virheen syytä alkaa selvittämään ja korjaamaan välittömästi. Avainkäyttäjien merkitys korostuu tilanteissa, joissa yrityksen henkilöstöstä vain osa on paikalla, esimerkiksi ilta- ja yövuoroissa.

Toiminnanohjausjärjestelmän avainkäyttäjillä on enemmän käyttöoikeuksia ja vastuuta yrityksen operatiivisessa toiminnassa kuin tavallisilla käyttäjillä, joten avainkäyttäjien valintaan, koulutukseen ja kommunikaatioon tulisi kiinnittää erityistä huomiota. Avainkäyttäjien tärkeimmät ominaisuudet ovat tekniset taidot sekä yhteistyötaidot. (Mahdavian ym. 2016.)

3.2.1 Datan varastointi ja mallintaminen

Liiketoiminnan tukemiseksi yrityksen tallennettu data tulee olla rationaalista, helposti käytettävissä sekä helposti ymmärrettävää. Tyypillisesti suuryrityksen datanhallinnassa raakadata siirretään yrityksen toiminnanohjausjärjestelmästä erilliseen datavarastoon (data warehouse, DW) ETL-prosessia (extract/transform/load) hyödyntäen. (Inmon, 2016, 186.) ETL-prosessi on osa isompaa datan integrointistrategiaa, jonka tavoitteena on valmistella data liiketoimintatiedon analysointia (BI&A) varten (Stitch, 2024a). ETL-prosessissa dataa prosessoidaan datavarastossa sekä datankäsittelyohjelmistoilla, jonka jälkeen käsitelty data ladataan raportointialustoille. Raportointialustoilla loppukäyttäjät näkevät datan lopullisen muodon, esimerkiksi raportin tai kaavion (Talaoui & Kohtamäki, 2020).

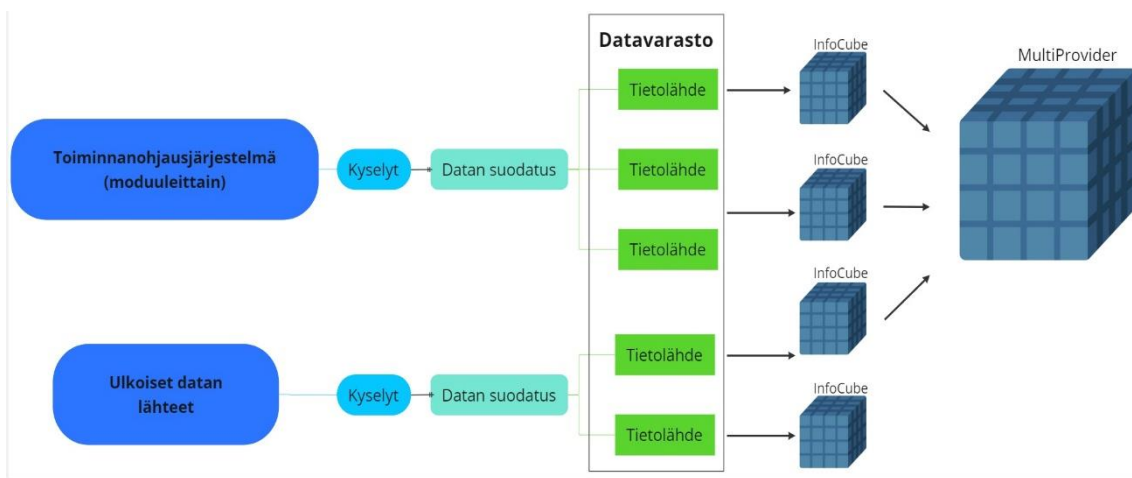
Datavarastoihin tallennetaan data yrityksen toiminnanohjausjärjestelmästä esimerkiksi päivittäin. Data voidaan varastoida myös esimerkiksi datajärveen (data lake, DL), joka ajaa saman asian kuin datavarastot, mutta hieman eri toimintaperiaatteella (Inmonin, 2016, 16; Desai ym., 2022).

Inmonin (2016, 14) mukaan datajärveen tallennettu aktiivisesti käytössä oleva data voidaan jakaa kolmeen eri kategoriaan:

1. Analoginen data, joka on tyypillisesti jonkin laitteen tai koneen tuottamaa automatisoitua dataa. Se on luonteeltaan hyvin toistuvaa sekä strukturoitua, ja sen volyymit ovat suuret.
2. Sovellusdata, joka on useimmiten transaktionaalista dataa, kuten esimerkiksi myyntidataa, kuljetusdataa tai laskutusdataa. Se sisältää useimmiten toistuvia tallenteita, joilla on jokin tietty rakenne. Se on luonteeltaan toistuvaa sekä strukturoitua.
3. Tekstimuotoinen data, joka on yleensä lähtöisin jostain sovelluksesta, mutta jolla ei ole samankaltaista rakennetta kuin sovellusdatalla. Se on luonteeltaan strukturoimatonta sekä ei-toistuvaa. Tekstimuotoiselle datalle tulee määrittää konteksti, muutoin sen käyttötarkoitus voi jäädä epäselväksi, ja datasta tulee hyödytöntä.

Inmon (2016, 14) mukaan nämä datatyypit tulisi mallintaa datajärveen erillisiksi datalammiksi (data pond). Ne ovat osa datajärveä, ja datalammet sisältävät vain tietyn tyyppistä dataa. Näiden kolmen datalammen lisäksi datajärvessä tulisi olla myös raakadatalampi, josta muut datalammet saavat datansa sekä arkistodatalampi, johon data tulisi siirtää sen aktiivisen käyttöikänsä päätyttyä. Jokainen datalampi vaatii omanlaistaan datankäsittelyä. (Inmon, 2016, 126.)

Datavarastojen ja -järvien avulla yritykset voivat keventää toiminnanohjausjärjestelmään kohdistuvaa kuormitusta, joka johtuu jatkuvasta datanhakemisesta (Desai ym., 2022). Dataa haetaan transaktiojärjestelmistä kyselyiden (queries) avulla (Inmon, 2016, 56). Jokainen kysely, jolla dataa haetaan toiminnanohjausjärjestelmästä, kuormittaa sitä. Datan kulkua prosessiketjussa on havainnollistettu esimerkin avulla alla olevassa graafissa (kuvio 5).



KUVIO 5, datan varastoinnin prosessiketju, jossa data on mallinnettu datakuutioiksi (mukaillen SAP:in tukipalvelu, 2024).

Yritykset kehittävät tai hankkivat käyttöönsä todennäköisemmin koko yritystoiminnan kattavan datavaraston, jos yrityksen tarkoituksena on hyödyntää BI&A-järjestelmiä johdonmukaisesti, tai niiden avulla on tarkoitus muokata yrityksen dataa (Rikhardsson & Yigitbasioglu, 2018). Valinta pilvipohjaisen ja palvelin pohjaisen datavaraston välillä tulisi tehdä yrityksen skaalautuvuuden, resurssien, kontrollin ja tietoturvan mukaan (Stitch, 2024b).

Datan prosessiketjujen hallinnointipalveluja sekä datansiirtoprosesseja tarjoavan yrityksen Stitchin verkkosivujen (Stitch, 2024b) mukaan datavarastot ovat usein mallinnettu kolmelle eri tasolle niiden käyttötarkoitusten perusteella:

- Alataso (datan tallennus), joka sisältää esimerkiksi tietokantapalvelimen, metatietovaraston ja tallennetut mediat.
- Keskitaso (datankäsittely), jossa kyselyille suoritetaan OLAP (Online Analytical Processing) -laskentaa, jonka jälkeen data soveltuu louhintaan, analytiikkaan ja Business Intelligenceen.

- Ylätaso (datatuotteet), joka on loppukäyttäjän käyttöliittymä. Myös ylätasolla suoritetaan datan louhintaa, analytiikkaa ja Business Intelligenceä.

Yrityksen raakadata pyritään datan mallinnusvaiheessa kategorisoimaan ja jakamaan osiin, kun se siirretään tietojärjestelmästä (esimerkiksi toiminnanohjausjärjestelmästä) datavarastoon tai datajärveen. Datavarastoon voidaan luoda tietojoukkoja (dataset) esimerkiksi moduuleittain. Lisäksi tietojoukoille tulisi määritellä yhteyksiä toisiin tietojoukkoihin, jotta dataa voidaan hyödyntää optimaalisesti. (Inmon, 2016, 73–76.) Esimerkiksi myyntidata ja asiakasdata voivat muodostaan datavarastoon omat tietojoukkonsa, joiden välille voidaan luoda yhteyksiä (Desai ym., 2022).

Datan varastointiprosessissa on tärkeää, että sen metadata säilyy. Datavarastoon tai -järveen tallennettu raakadata, joka ei sisällä metadataa, on hyödytöntä. Metadata on elementti, jonka avulla tietojoukot voidaan kategorisoida ja niille voidaan luoda merkitys. Metadata on ikään kuin raakadataa sisältävän tietojoukon otsikko, jota ilman datankäsittely on käytännössä mahdotonta. (Inmon, 2016, 24–25.)

3.2.2 Datanhallintaan tarkoitettut ohjelmistot

Laajalti käytetyt relaatiotietokannat (Relational Database, RDB) ovat mallinnettu siten, että data on tallennettu datatauluihin, jotka koostuvat riveistä ja sarakkeista. Datataulujen välille luodaan yhteyksiä, joiden avulla tietokanta osaa yhdistää eri taulujen dataa toisiinsa, laajentaen yrityksen datan hyödyntämisen mahdollisuuksia. (Kastouni & Lahcen, 2022.)

Relaatiotietokannat eivät kuitenkaan ole optimaalisin datanhallinnan ratkaisu, jos tallennettu data on jäsentämätöntä, dataa on määrällisesti hyvin paljon tai jos datankäsittelyn tulee olla erityisen nopeaa. Relaatiotietokantojen datankäsittelyssä hyödynnetään SQL-ohjelmointikieltä. (Kastouni & Lahcen, 2022.)

Esimerkiksi Microsoft ja SAP tarjoavat suuryrityksille kokonaisvaltaisia datanhallinnan paketteja, jotka sisältävät toiminnanohjausjärjestelmän, datavaraston sekä raportointialustan. Ohjelmistot kuljettavat yrityksen datan aina alkulähteestä loppukäyttäjille käyttäen keskenään kommunikoivia järjestelmiä, joiden avulla tiedonkulku ja data-analytiikka onnistuvat tehokkaasti.

Nykyisin yritysten valittavissa on useita eri vaihtoehtoja varastoida dataansa. Markkinoilla on tarjolla pilvipohjaisia datavarastoja, esimerkiksi SAP:in Datasphere, Amazon Redshift, Snowflake, Google BigQuery tai Microsoftin Azure SQL Data Warehouse (Datalake), joiden avulla yrityksestä noudettava data pystytään noutamaan toiminnanohjausjärjestelmästä reaaliaikaisesti, eikä esimerkiksi ennalta määritettyjen prosessiketjujen mukaisesti (Stitch, 2024a). Toisaalta markkinoilla on myös palvelin pohjaisia (On-Premise) datavarastoja, kuten SAP:in Business Warehouse (BW), ja on myös mahdollista, että yritys hyödyntää molempia ratkaisuja samanaikaisesti (SAP, 2024; Stitch, 2024b).

Case-yrityksen datanhallinnassa toiminnanohjausjärjestelmänä toimii SAP (SAP ERP) ja yrityksen datavarastona toimii SAP:in Business Warehouse (SAP

BW). Lisäksi yrityksessä hyödynnetään osana BI&A-järjestelmiä SAP:in Business Objects -raportointialustaa (SAP BO). SAP:in tietojärjestelmien avulla case-yrityksen datanhallinta perustuu keskenään luontaisesti kommunikoiviin järjestelmiin, joissa data kulkee sulavasti aina lähdejärjestelmästä loppukäyttäjille asti. On kuitenkin huomioitava, että osa datavarastoon tallennettavasta datasta haetaan toiminnanohjausjärjestelmän ulkopuolisista lähteistä (esimerkiksi Microsoftin SharePointista), jolloin raakadatan jalostaminen tiedoksi vaatii monimutkaisempaa datankäsittelyä. Lisäksi case-yrityksessä hyödynnetään SAP:in BO:n rinnalla muitakin datankäsittelyohjelmistoja, kuten Microsoftin Power BI:ta.

Datan kulkeutuminen datavarastosta raportointialustalle vaatii datansiirtoa, johon on olemassa omat ohjelmistonsa. Esimerkiksi case-yrityksen datansiirrossa on hyödynnetty Control-M sekä AutomateNOW! -ohjelmistoja, joihin on asetettu automaattisia prosessilatauksia. Muita prosessiketjulatauksia tarjoavia yrityksiä markkinoilla ovat esimerkiksi AecorSoft, Stitch sekä Theobald software. Datansiirtoa voidaan suorittaa ajastetuilla prosessiketjulatauksilla, tai analytiikat voivat tehdä datansiirtoa liiketoiminnan ja analyysitavoitteiden tarpeiden mukaan (Stitch, 2024a).

Prosessilataukset lataavat dataa raporteille pääsääntöisesti deltalatauksin, eli prosessiketjut noutavat datavarastosta vain päivittyneen datan, ei koko tietojoukkoa (esimerkiksi vain uudet myyntitilaukset). Deltalatausten avulla datankulku on sulavampaa ja nopeampaa, ja se vähentää datavarastoon kohdistuvaa kuormitusta. Lisäksi deltalatausten implementointi ja ylläpito on suhteellisen vaivatonta. (Data Engineering Hub, 2024; Stitch, 2024b.)

3.3 Sisäinen raportointi

Datankäsittelyn avulla yrityksen raakadatasta jalostetaan tietoa, jota käytetään päätöksenteon tukena. Tietoa jaetaan organisaation sisällä, ja siitä pyritään tekemään mahdollisimman selkeää ja helposti ymmärrettävää. Useat data-analytiikan työkalut sisältävät monipuolisesti erilaisia mahdollisuuksia datan visualisoinnille. Tiedon välittäminen eteenpäin interaktiivisten graafien ja raporttien avulla onkin nykyään keskeinen osa johdon laskentatoimea. (Nielsen, 2018.)

BI&A-työkalut mahdollistavat loppukäyttäjille suoran pääsyn yrityksen dataan ja he voivat omatoimisesti luoda käyttäjäystävällisiä ja visuaalisia raportteja, usein jopa reaaliaikaisesta yritysdatasta. Raportteja voidaan laatia paikallisesti yrityksen eri osastoilla ja eri yksiköissä. Toisaalta yritys voi toteuttaa samanaikaisesti sisäistä raportointia konsernin tasolla. (Rikhardsson & Yigitbasiougly, 2018; Nielsen, 2018.)

Sisäisen raportoinnin perimmäisenä tarkoituksena on tuottaa hyödyllistä ja relevanttia tietoa yritystoiminnasta, mikä tukee päätöksentekoa (Mättö, Anttonen, Järvenpää, & Rautiainen, 2020). Sisäisen raportoinnin suunnittelussa tulee aina huomioida sidosryhmien vaatimukset. Eri sidosryhmille voidaan suunnitella omat tunnusluvut, raportit ja raportointikansiot (Inmon, 2016, 187).

3.3.1 Datan lähteet sisäisessä raportoinnissa

Suurien datamäärien noutamiseen ei ole suositeltavaa käyttää yrityksen toiminnanohjausjärjestelmää, sillä jokainen datakysely kuormittaa sitä, ja heikentää sen suoritustehoa. Tästä syystä suuryrityksen raportointiprosesseissa on suositeltavaa käyttää datanlähteenä datavarastoa, jolloin kyselyt kuormittavat datavarastoa toiminnanohjausjärjestelmän sijaan. Noudettu raakadata ei tällöin ole reaaliaikaista, vaan se on tietyn hetken poikkileikkaus yrityksen datavirrasta. (Stitch, 2024b.) Tulevaisuudessa reaaliaikaisen raportoinnin merkitys suuryrityksissä tulee kasvamaan, sillä useat eri toiminnanohjausjärjestelmät ovat alkaneet tarjoamaan mahdollisuuden reaaliaikaisen raportoinnin toteuttamiseksi (Oracle, 2021; SAP, 2024). Tämä johtaa tilanteeseen, jossa raportointiin käytettävän datan reaaliaikaisuudesta muodostuu yritysten välinen kilpailutekijä.

Datavarastoa käytetään usein datan lähteenä raportoinnissa, ja datalle voidaan suorittaa analyttistä laskentaa ja suodatusta varastointiprosessissa. (Inmon, 2016, 186–187; Desai ym., 2022). Tämä on yleisesti ottaen suositeltu lähestymistapa datankäsittelylle, sillä raportointiprosessien suoritusteho paranee, mitä lähempänä datan lähde laskennalliset toiminnot ja datansuodatus voidaan suorittaa.

Toisinaan raportoinnissa tulee kuitenkin vastaan tilanteita, joissa data tulisi noutaa suoraan toiminnanohjausjärjestelmästä. Vähäisissä määrin tämä ei tuota ongelmia yrityksen toiminnanohjausjärjestelmälle, mutta jatkuva laajojen kyselyiden teettäminen voi ylikuormittaa järjestelmää. Esimerkiksi reaaliaikaista raportointia varten tulisi raportointiprosessit luoda niin, että tarvittava data haetaan joko suoraan yrityksen toiminnanohjausjärjestelmästä tai niin, että datavarasto päivittää reaaliaikaisen datan raportille sitä tarkasteltaessa.

Toiminnanohjausjärjestelmän kuormituksen minimoimiseksi voidaan kyselyiden taakse asettaa ohjelmistorobotiikan (RPA, Robotic Process Automation) avulla automaattisia prosessiketjuja, jotka suorittavat datalouhintaa (kyselyitä) systemaattisesti silloin, kun toiminnanohjausjärjestelmään ei kohdistu suurta kuormitusta (UiPath, 2024). Tämä on yksi keino saada relevanttia dataa raportoinnin käytettäväksi, ilman että datan tarvitsee kulkea datavaraston kautta. RPA-prosessien avulla voidaan myös suorittaa datankäsittelyä suurelle määrälle dataa.

Kuten todettua, suuryrityksen raportointiprosessissa voidaan hyödyntää dataa hyvin monipuolisesti eri lähteistä. Yrityksen ulkoista dataa voidaan hakea ja rekisteröidä esimerkiksi erilaisilta nettisivuilta, sosiaalisesta mediasta, sääennusteista (Bhimani & Willcocks, 2014), tietokannoista, SaaS-alustoilta (Software as a Service) tai Excel-taulukoista (Stitch, 2024a). Big data -teknologiat mahdollistavat johdon laskentatoimelle datan hyödyntämisen esimerkiksi videoista, kuvista sekä teksteistä (Russom, 2011; Rikhardsson & Yigitbasioglu, 2018). Datan määrän kasvaessa raportoinnin käyttäjiltä vaaditaan yhä parempia tietoteknisiä taitoja datan analysoimiseksi ja ymmärtämiseksi (Oesterreich & Teuteberg, 2019).

Sisäisessä raportoinnissa hyödynnettävä data on usein mallinnettu Ennalta määritettyihin varastointiyksiköihin. Esimerkiksi case-yrityksen vakionuotoiset raportit perustuvat datavarastoon määritettyjen kuutioiden dataan. Raporttien

data on tallennettu moduuleittain tai käyttökohteittain yrityksen datavarastoon (SAP BW), josta data kulkeutuu raportointialustoille (esimerkiksi SAP BO & Microsoft PBI) ennalta-asetettujen päivitysvälien mukaisesti. Myös datajärven raportointiprosessi on usein luotu niin, että siinä voidaan hyödyntää vain yhden datalammen dataa kerrallaan (Inmon, 2016, 129). Tämä raportoinnin rajoite liittyy siihen, että datan muoto eri kuutioissa ja eri datalammissa on toisiinsa nähden hyvinkin erilaista.

3.3.2 Sisäiseen raportointiin liittyvät riskit ja niiden hallinnointi

Big data luo käytännöllisiä ja taloudellisia haasteita yritykselle, ja datan laatuun on kiinnitettävä jatkuvasti huomiota. Datan laadunvarmistus on kriittinen osa yrityksen päätöksentekoa, joten yrityksen tulee varmistaa, että data on jatkuvasti saatavilla, sitä voidaan käsitellä, se on todenmukaista ja että se on mallinnettu oikein yrityksen käyttötarkoitusten mukaisesti. (Rikhardsson & Yigitbasioglu, 2018; Bonvino & Giorgino, 2024.)

Virheellinen data voi johtaa esimerkiksi virheellisiin liiketoimintapäätöksiin, väriin strategioihin, operatiivisiin ongelmiin sekä menetettyihin mahdollisuuksiin, mikä voi puolestaan kasvattaa yrityksen kustannuksia. (Stedman, 2024.) Teknologiyritys IBM:n mukaan huonolaatuinen data kustansi pelkästään Yhdysvaltalaisille organisaatioille yhteensä 3,1 biljoonan dollarin kustannukset vuonna 2016. (Forbes, 2021).

Datan laadunvarmistuksen lisäksi sisäisessä raportoinnissa tulisi kiinnittää huomiota raportointiprosessien yhdenmukaisuuteen. Suuryrityksen tulisi isossa mittakaavassa välttää yksikkökohtaisia raportointiprosesseja. Sisäinen raportointi tulisi suorittaa konsernitason tasolla, että raporttipohjat ovat koko konsernin käytettävissä vaivattomasti. Kun konsernin eri yksiköissä hyödynnetään samoja raporttipohjia, on raportointiprosessi yhteneväinen, joka vähentää raportoinnin kustannuksia, parantaa tietojen luotettavuutta ja helpottaa konsernitason päätöksentekoa.

Sisäisen raportoinnin riskeihin kuuluvat raportointiprosessin kitkatekijät, kuten erilaiset vaatimukset raportointiformaatille. Kustomoidut raportointiformaatit voivat hidastaa yrityksen raportointia. (Mättö ym., 2020.) Esimerkiksi yksikkökohtaiset raportointiprosessit monimutkaistavat konsernitason raportointia siten, että raportit ovat erilaisia yksiköiden välillä, tietojen oikeellisuuden tarkastaminen on haasteellista ja raportoinnin käytettävyys heikentyy. Huonoimmassa tapauksessa yksikkökohtaiset raportointiprosessit ovat riippuvaisia yksittäisten työntekijöiden osaamisesta, ja kyseisten työntekijöiden poistuminen organisaatiosta voi vaarantaa koko raportointiprosessin.

Toisinaan sisäisessä raportoinnissa voi kuitenkin tulla vastaan tilanteita, joissa on välttämätöntä mallintaa yksittäisiä raportteja yksiköiden käyttöön. Tämänkaltaisia tilanteita voi tulla vastaan esimerkiksi konserneissa, joiden liiketoimintayksiköiden prosessit ja operatiivinen toiminta eroavat toisistaan merkittävästi. Tällöin raportit tulisi mallintaa niin, että ne ovat tarvittaessa mahdollista laajentaa muidenkin yksiköiden käytettäväksi.

Lisäksi sisäisen raportoinnin vaatimukset voivat muuttua ajan kuluessa, jolloin raportoinnin sisältöä tulisi tarkastella tasaisin väliajoin. On myös huomioitava, että raportoinnin loppukäyttäjät saattavat vaihtua, joka saattaa vaikuttaa sisäisen raportoinnin vaatimuksiin. (Mättö ym., 2020.)

Yritysraportit sisältävät usein arkaluontoista, salassa pidettävää tietoa, joten yrityksen sisäiseen raportointiin liittyy merkittävä tietoturvariski. Yritysten tulisikin tehdä turvatarkastuksia tietovuotojen varalle tasaisin väliajoin (Richardsson & Yigitbasioglu, 2018; Bonvino & Giorgino, 2024). Datan tietoturvaan on syytä panostaa enemmän esimerkiksi raportointialustan ja toiminnanohjausjärjestelmän osalta kuin datavaraston tai -järven, sillä varastoitava data on usein vanhaa, eikä se ole yhtä arvokasta kuin tuore data (Inmon, 2016, 192).

Sisäiseen raportointiin liittyviä tietoturvariskejä voidaan hallinnoida määrittelemällä raportoinnin käyttäjäryhmiä, käyttäjien rooleja sekä niihin liittyviä toimenpiteitä (Dedić & Stanier, 2017). Käyttäjäryhmille voidaan asettaa datan ja raportoinnin pääsyoikeuksia käytön tarpeen mukaan, samalla periaatteella kuin toiminnanohjausjärjestelmän eri moduulien käyttäjille (katso kappale 3.2, sivu 29). Käyttäjäryhmiä voidaan rajata siten, että esimerkiksi salassa pidettävät kannattavuusraportit näkyvät vain tietyille käyttäjäryhmille.

Raportoinnin salaus voidaan joissain tapauksissa suorittaa datavaraston puolella, jolloin pääsyoikeudet määrittyvät joko datavarastoon tai toiminnanohjausjärjestelmään määritettyjen käyttäjäasetusten perusteella. Toisaalta raporttien salaus voidaan suorittaa raportointialustalla, jolloin raporttien (tai raportointikansioiden) näkyvyys on linkitettyä esimerkiksi käyttäjän kirjautumistunnuksiin. Näistä kirjautumistunnuksista voidaan määritellä omia käyttäjäryhmiä, kuten Microsoftin active directory security groups (Microsoft Learn, 2024a). Käyttäjäryhmien käyttöoikeuksien hallinnointi on suuryrityksessä helpompaa ja nopeampaa, kuin yksittäisten käyttäjien käyttöoikeuksien määrittäminen ja ylläpitäminen.

Myös raportin sisäinen salaus on mahdollista, ja esimerkiksi Microsoftin Power BI -raportointialustassa on mahdollista määrittää rivitasoinen suojaus 'RLS' (Row-Level-Security), jolloin raporttinäkymä on käyttäjästä riippuvainen (Microsoft Learn, 2024c). Esimerkiksi myyntiraportteille voidaan asettaa rivi-kohtainen suojaus, jonka perusteella myyntihenkilöt näkevät vain omat asiakkuutensa ja niihin liittyvät tiedot.

4 METODOLOGIA JA AINEISTONHANKINTA

Tutkielman aihealuetta käsittelevää kirjallisuutta etsittiin käyttämällä akateemisten julkaisujen hakupalveluita, kuten ResearchGate, Google Scholar, ProQuest ja JYKDOK. Lähteitä suodatettiin keskeisten hakusanojen, vertaisarviointien, saatavuuden, julkaisualustan sekä vuosiluvun mukaan. Keskeisimpiä hakusanoja, joilla tutkimuksia haettiin, olivat "ERP", "INFORMATION SYSTEMS", "BI", "BI&A", "SAP" & "REPORTING". Tutkielmassa käytetyt lähteet pyrittiin valitsemaan aihealueen keskeisiltä akateemisilta julkaisualustoilta. Tutkielmassa on myös hyödynnetty muiden tieteenalojen julkaisuja, nettisivuja sekä kirjoja. Opinnäytteen tekemisessä ei ole hyödynnetty tekoälyä.

4.1 Interventionistinen tutkimusote

Interventionistisessä tutkimuksessa havaintoja kerätään organisaation sisältä vaikuttaen samalla organisaation toimintaan muokkaamalla tutkimuksen kohdetta ja luomalla käytännön ratkaisuja tutkimusongelmaan. Tämän seurauksena

syntyy uusia näkökulmia sekä käytännön ratkaisuja tutkittavaan aiheeseen. Interventionistinen tutkimus yhdistää käytännön havaintoja olemassa olevaan teoriaan. (Jönsson & Lukka, 2005.)

Interventionistisessä tutkimuksessa tutkimuskohdetta tarkastellaan emic- sekä etic -tasoilta. Kun tutkija tarkastelee tutkittavan kohteen näkemyksiä järjestelmän sisällä, käytetty näkökulma on emic (johdettu sanasta phonemic). Tutkimuskohteen toimintaa ulkopuolelta tarkastelevan tutkijan näkökulma on puolestaan etic (johdettu sanasta phonetic). (Jönsson & Lukka, 2005.) Tässä tutkimuksessa tutkija osallistui tutkimuskohteen toimintaan, joten tutkijan rooli case-yrityksen ja tutkimuksen suhteen emic. Emic toteutus mahdollisti tiedonhankinnan case-yrityksen sisältä. Interventionistisen tutkimuksen ja emic -näkökulman vahvuksina pidetään sitä, että tutkija pääsee syvälle tutkimuskohteen toimintaan (van Aken, 2004).

4.2 Konstruktiivinen tutkimusote ja case-tutkimus

Interventionistista tutkimusta voidaan toteuttaa eri menetelmillä, joista yksi on konstruktiivinen tutkimus (Lukka, 2000; 2006, 112). Konstruktiivisesta tutkimusotteesta käytetään englanninkielistä termiä CRA, eli Constructive Research Approach. CRA-tutkimus tarkoittaa tutkimustapaa, jossa tavoitteena on rakentaa kohdeyritykselle malli, kaavio, suunnitelma tai jokin muu käytännön ratkaisu tutkimusongelmaan. CRA-tutkimuksen päätavoitteena on relevantti ja hyödyllinen ongelmanratkaisu. (Kasanen ym., 1993.) CRA-tutkimuksessa tutkija osallistuu aktiivisesti uusien konstruktioiden rakentamiseen (Rautiainen, Sippola & Mättö, 2017).

Konstruktiivinen tutkimus voi olla joko kvantitatiivista eli määrällistä tutkimusta, kvalitatiivista eli laadullista tutkimusta, tai molempia (Kasanen ym., 1993). BI-järjestelmiin liittyvät tutkimukset ovat 2000-luvulla olleet pääosin kvantitatiivisia tutkimuksia, mutta aiheesta on tehty myös kvalitatiivisia tutkimuksia, esimerkiksi case- ja haastattelututkimuksia (Ain ym., 2019). Tutkimusmetodin CRA-tutkimusta on hyödynnetty useilla eri toimialoilla; logistiikassa, kiinteistönhoidossa, teknologianhallinnassa sekä päätöksenteon tukijärjestelmissä (Piiainen & Gonzales, 2013).

Tämä konstruktiivinen tutkimus on toteutettu kvalitatiivisena case-tutkimuksena. Case-tutkimuksen tarkoituksena ei ole luoda yleistäviä päätelmiä, mutta se voi silti luoda arvokasta tietoa, jos esimerkiksi tutkittava kohde on poikkeuksellinen (Eskola & Suoranta 2005, 65). Tämän tutkielman tavoitteena on lisätä ymmärrystä ja tietoa BI&A-järjestelmien hyödyntämisestä suuryrityksessä.

Kasanen ym., (1993) sekä Labro & Tuomelan (2003) artikkeleiden mukaan konstruktiivista tutkimusotetta käytetään liian harvoin johdon laskentatoimen tutkimuksessa. Johdon laskentatoimen akateemisessa kirjallisuudessa korostuu mallien ja rakenteiden kommentointi, tulkinta, kritisointi sekä analysointi, eikä niinkään rakenteiden ja mallien luominen. Artikkeleiden mukaan konstruktiivisen lähestymistavan mallit ja rakenteet luodaan lähes aina yrityksissä ja

konsultointitoimistoissa. Heidän tutkimuksiensa mukaan mahdollinen selitys tälle tutkimusvajeelle on se, että laskentatoimen tutkimuksessa ammennetaan usein metodologiaa ja ideoita luonnontieteistä sekä yhteiskuntatieteistä.

Toinen mahdollinen selitys tälle tutkimusvajeelle on se, että konstrukttiivisen tutkimusotteen luoma malli luo konsultointisuhteen tutkijan ja kohdeyrityksen välille, jolloin tutkimustuloksien julkaiseminen on rajoitettua (Kasanen ym., 1993). Konsultointi ja konstrukttiivinen tutkimusote eroavat siinä, että konstrukttiivinen tutkimusote pyrkii luomaan uusia innovaatioita ja teoreettisia kontribuutioita tutkimusaiheelle. Konsultoinnille on tyypillistä hyödyntää jo olemassa olevia malleja uudessa kontekstissa, eikä tieteellinen tai teoreettinen kontribuutio ole avainasemassa (Labro & Tuomela, 2003).

Ongelmanratkaisuun liittyvä tutkimus ei kuitenkaan aina ole konstrukttiivista tutkimusta. Olennainen osa konstrukttiivista tutkimusta on sitoa ongelma ja sen ratkaisu aiemmin kertyneeseen teoreettiseen tietoon. Myös ongelmanratkaisun uutuus ja toimivuus on osoitettava hyvin. (Kasanen ym., 1993.)

Kasanen ym., (1993) ja myöhemmin Lukka (2000; 2003), Labro & Tuomela (2003), Piirainen & Gonzales, (2013) sekä Rautiainen ym., (2017) luonnehtivat tutkimusprosessin vaiheet konstrukttiiviselle tutkimusotteelle. He jakoivat tutkimusprosessin seitsemään eri vaiheeseen:

- 1) Etsi käytännöllinen ja relevantti ongelma, jolla on tutkimuspotentiaalia.
- 2) Selvitä yhteistyössä kohdeorganisaation kanssa, onko tutkimusongelma potentiaalinen pitkäaikaista tutkimusta varten.
- 3) Hanki yleinen ja kattava käsitys aiheesta.
- 4) Innovoi ja rakenna teoreettisesti perusteltu ratkaisuidea.
- 5) Implementoi ratkaisu ja testaa, että se toimii käytännössä.
- 6) Tutki ratkaisun sovellettavuutta.
- 7) Osoita teoreettinen yhteys ongelman ja ratkaisun välillä sekä ratkaisun tuottama teoreettinen kontribuutio.

Nämä konstrukttiivisen tutkimusprosessin vaiheet ovat paikoittain päällekkäisiä, ja esimerkiksi kolmas vaihe - *hanki yleinen ja kattava käsitys aiheesta* - ja seitsemäs eli viimeinen vaihe - *osoita teoreettinen yhteys ongelman ja ratkaisun välillä sekä ratkaisun tuottama teoreettinen kontribuutio* - jatkuvat koko tutkimusprosessin ajan. Tutkimuksen linkittäminen aiempiin tutkimuksiin ja teorioihin jatkuvasti koko tutkimusprosessin ajan on hyödyllistä tutkimusyhteisölle, vaikkakin tarkempi teoreettinen kontribuutio esitellään vasta tutkimusprosessin viimeisessä osiossa. (Labro & Tuomela, 2003.)

Konstrukttiivisen tutkimuksen valmisteluvaihe on tärkeässä roolissa tutkimuksen onnistumisessa (Labro & Tuomela, 2003). Heidän artikkelinsa mukaan valmisteluvaihe voidaan jakaa viiteen kriittiseen tekijään:

- 1) Varmistetaan, että useat case-yrityksen toimijat tunnistavat käytännön ongelmat, ja että he ovat valmiita ratkaisemaan niitä.

- 2) Varmistetaan, että case-yritys pystyy sitomaan riittävästi resursseja kehitystyöhön. Koska yhteistyöllä on yleensä ratkaiseva rooli konstruktiiivisessa tutkimuksessa, johtajat ja muiden asiaankuuluvien toimijoiden tärkein resurssi on aika.
- 3) Tunnistetaan, mitä case-yrityksen johtajat arvostavat ja varmistetaan, ettei arvot ole liian vastakkaisia tutkijan arvoihin nähden.
- 4) Tarjotaan case-yrityksen toimijoille riittävästi tietoa konstruktiiivisesta tutkimuksesta, jotta he ymmärtävät tutkimustavan periaatteet ja tavoitteet.
- 5) Sovitaan tutkimuksen julkaisemiseen ja luottamuksellisuuteen liittyvät säännöt. Case-yrityksen edustajien tulee lukea materiaali läpi luottamuksellisuuden varmistamiseksi sekä tutkimuksen löydösten pätevyyden parantamiseksi.

Konstruktion kehittämisen jälkeen tutkija on aktiivisesti mukana konstruktion implementoinnissa. Tutkija voi implementoinnin aikana kerätä palautetta konstruktiosta ja kehittää sitä tutkimuskohteen toiveiden mukaisesti. Konstruktion implementointi voi olla monivuotinen prosessi, jossa konstruktiota kehitetään ja muokataan tutkimuskohteen käyttötarkoitusten mukaisesti. (Labro & Tuomela, 2003.)

Konstruktiiivinen tutkimusprosessi on usein pitkäkestoinen. Labro & Tuomelan (2003) artikkelissa käsiteltiin kahta eri konstruktiiivisista tutkimusta, ja niistä ensimmäisen toteutukseen kului aikaa yli neljä vuotta. Myös jälkimmäisen tutkimuksen toteutus oli kestoltaan pitkä; yli kaksi vuotta. Tämän konstruktiiivisen tutkimuksen toteutukseen kului aikaa noin vuoden verran.

Mättö ym., (2020) tutkimuksen mukaan konstruktion luomisprosessissa ihanteellinen tapa arvioida konstruktiota olisi pitkäaikaistutkimusten kautta, jolloin tiedostettaisiin sen potentiaalinen kehitys ajan kuluessa. Tämä tarkoittaa, että konstruktion rakentamisessa tulisi huomioida sen koko arvioituun elinkaareen liittyvät muutokset, esimerkiksi muutokset organisaatorakenteissa, liiketoimintaympäristössä tai konstruktion vaatimuksissa.

Konstruktiiivinen tutkimus on saanut osakseen myös kritiikkiä. Esimerkiksi Labro & Tuomela (2003) toteavat artikkelissaan, että konstruktiiivista tutkimusta toteuttava tutkija on mukana hyvin aktiivisesti yrityksen toiminnassa, jolloin tutkimuksen objektiivisuus saattaa heikentyä. Lisäksi he toteavat, että vaikka aiemmat konstruktiiiviset tutkimukset korostavat niiden käytännön relevanssia, ne eivät osoita, kuinka tutkijat voisivat löytää kohdeyrityksiä, joilla olisi kiinnostavia ongelmia ratkaistavaksi.

Piirainen & Gonzales (2013) puolestaan esittävät kritiikkiä CRA-tutkimukselle, sillä tutkimusmetodina se ei perustu olemassa olevalle teorialle yhtä vahvasti kuin seuraavassa kappaleessa esitelty suunnittelututkimus (DSR). On myös mahdollista, että CRA-tutkimuksen ratkaisua ei voida teoreettisesti perustella ollenkaan. CRA-tutkimuksessa ongelmanratkaisun taustalla vaikuttava teoria osoitetaan vasta tutkimuksen tekemisen aikana, tai konstruktion käyttöönoton jälkeen (Lukka, 2003). DSR-tutkimuksessa artefakti (esimerkiksi konstruktio)

pohjautuu jo lähtökohtaisesti olemassa olevaan, ratkaisun perustelevaan tietoon (Piirainen & Gonzales, 2013).

4.3 Aineistonkeruu ja triangulaatio

Tämän tutkielman tekemisessä hyödynnettiin triangulaatiota, jolla tarkoitetaan erilaisten menetelmien, tietolähteiden tai teorioiden yhdistämistä tutkimuksessa (Tuomi & Sarajärvi 2018, 141–142). Triangulaatio tulkitsee erilaisten metodologisten lähestymistapojen tuloksia ja vertailee niitä keskenään varmistaen tietojen oikeellisuuden sekä uskottavuuden, mikä parantaa tutkimuksen luotettavuutta (Tuomi & Sarajärvi 2018, 141–142; Eskola & Suoranta 2005, 65; Saunders, Lewis & Thornhill, 2019, 181–182, 213–218).

Yleisesti triangulaatiossa erotetaan neljä päätyyppiä (Denzin 1970; sekä myöhemmin Tuomi & Sarajärven, 2018, 141 mukaan):

- 1) Aineistotriangulaatio – yhdessä tutkimuksessa käytetään useita eri aineistoja (esimerkiksi haastattelut tai tilastot) tai eri tiedon kohteita (lääkärit, potilaat & omaiset).
- 2) Tutkijatriangulaatio – useampi tutkija tutkii samaa ilmiötä ja on mukana joko osassa tutkimusta, tai koko tutkimusprosessissa.
- 3) Teoriatriangulaatio – tutkimusaineiston tulkinnassa hyödynnetään useita teoreettisia näkökulmia.
- 4) Menetelmätriangulaatio – tutkimusaineiston hankinnassa käytetään useita tiedonhankintamenetelmiä (esimerkiksi kysely ja haastattelu).

Aineistotriangulaatiota käytetään usein konstruktivisessa tutkimuksessa, sillä konstruktivinen tutkimus vaatii usein sekä kvantitatiivista dataa (esimerkiksi konstruktion rakentamisprosessiin), että kvalitatiivista dataa (esimerkiksi konstruktion kehitysprosessiin). Tässä tutkielmassa käytettiin tiedonkeruumenetelmänä aineistotriangulaatiota, sillä pelkästään kvantitatiivisella aineistolla tutkimuksen onnistuneisuutta ei olisi voitu osoittaa. Puolestaan pelkästään kvalitatiivisella aineistolla koko tutkimusta ei olisi voitu tehdä. Aineistotriangulaatio, eli eri aineistojen käyttäminen tutkimuksessa on perusteltua silloin, jos yhden tyyppisellä aineistolla olisi vaikea saada tarpeeksi kattava kuva tutkittavasta kohteesta (Eskola & Suoranta 2005, 65).

Esimerkiksi Labro & Tuomelan artikkelissa (2003) läpikäydyissä konstruktivisissa tutkimuksissa hyödynnettiin aineistotriangulaatiota, ja sen koettiin olevan kriittinen työkalu tutkimuksien toteutuksessa. Näissä tutkimuksissa kvalitatiivista aineistoa, kuten haastatteluja, hyödynnettiin konstruktivisten kehitystyössä. Kvantitatiivisen aineiston avulla tutkimusaiheesta luotiin kokonaisvaltaisempi ymmärrys. Kvantitatiivisena aineistona hyödynnettiin arkistoituja aineistoja, esimerkiksi dokumentteja, muistioita, sopimuksia, henkilöstölehtiä sekä laskeentaulukkoja. (Labro & Tuomela, 2003.)

Osittain vastaava termi aineistotriangulaatiolle on monimenetelmätutkimus (mixed methods research), joka tarkoittaa tutkimustapaa, jossa yhdistetään kvantitatiivisia sekä kvalitatiivisia tutkimusmetodeja. Monimenetelmätutkimuksella on pitkä historia johdon laskentatoimen tutkimuksessa, ja se on kasvattanut suosiotaan 2000-luvulla. (Modell, 2007.)

Lisäksi tämän tutkimuksen tekemiseen hyödynnettiin menetelmätriangulaatiota. Tutkimusaineiston hankinnassa hyödynnettiin kvalitatiivisina lähdeaineistoina haastatteluja, koulutuksia, palautekeskusteluja sekä viikoittaisia palaverieja. Näin ollen tutkimuksen tekemiseen hyödynnettiin monitriangulaatiota, jolloin tutkimuksessa käytetään useaa eri triangulaatiotyyppiä (Tuomi & Sarajärvi, 2018, 142–143).

4.3.1 Kvantitatiivinen tutkimusaineisto

Tutkielmassa käytettävä kvantitatiivinen eli määrällinen tutkimusaineisto on peräisin case-yrityksen SAP-toiminnanohjausjärjestelmästä. Kvantitatiivinen aineisto on yrityksen transaktionaalista raakadataa, ja sen hakemiseen käytettiin toiminnanohjausjärjestelmän transaktioita ME2N, jonka avulla järjestelmästä haetaan viikoittain yrityksen ostotilaukset tietyltä aikaväliltä ostotilausnumeron mukaan järjestettyinä. Transaktion avulla haetut tallenteet ladattiin toiminnanohjausjärjestelmästä Microsoft Excel -taulukkolaskentaohjelmistoon, jossa sille suoritettiin datankäsittelyä.

Tutkielman kvantitatiivinen data on tyypiltään sovellusdataa, joka on luonteeltaan toistuvaa sekä strukturoitua (Inmon, 2016, 39). Raakadatasta tehdyt Excel tallenteet olivat formaatiltaan samanlaisia, eli niiden rakenne ei muuttunut viikoittaisten latausprosessien välillä. Ainoastaan tallenteiden sisältämä data muuttui, mikä on tyypillistä sovellusdatalle (Inmon, 2016, 39).

4.3.2 Kvalitatiivinen tutkimusaineisto

Kvalitatiivista tutkimusaineistoa kertyi tutkimuksen tekemisen aikana runsaasti. Tutkija osallistui tutkimustyön aikana useisiin case-yrityksen varastohallinnan viikkopalaveriin, joiden keskiössä ovat tutkielmassa käsiteltävät raportit. Viikkopalaverissa tutkija keräsi käyttäjäpalautetta ja kehitysideoita raporttien sekä konstruktion toiminnallisuuksista. Viikkopalaverien kesto oli useimmiten 30 minuuttia. Ensimmäinen viikkopalaveri, johon tutkija osallistui, pidettiin keväällä 2023 ja viimeisin puolestaan keväällä 2024. Tutkija osallistui tutkimustyön aikana noin kymmeneen varastohallinnan viikkopalaveriin.

Viikkopalaverien lisäksi tutkimuksessa haastateltiin viittä eri case-yrityksen työntekijää. Kolme haastateltavista olivat case-yrityksen osto-osaston työntekijöitä ja siten myös rakennetun konstruktion käyttäjiä, eli raporttien laatijoita. Kaksi haastateltavista olivat puolestaan saapuvan varaston työntekijöitä, eli raporttien loppukäyttäjiä. Haastattelujen päätarkoitus oli todentaa konstruktion onnistuneisuus loppukäyttäjien vastausten avulla. Haasteltavien vastauksia käsitellään tarkemmin pääluvussa 5.

Lisäksi haastatteluiden avulla suoritettiin heikko markkinatesti, jonka avulla todennettiin konstruktion onnistuneisuutta. Haastateltaville, jotka hyödyntävät konstruktiota case-yrityksen raportointiprosessissa, esitettiin haastattelujen yhteydessä heikon markkinatestin arviointilomake, jonka avulla haastateltavat arvioivat konstruktion käytön laajuutta sekä intensiivisyyttä. Heikon markkinatestin tuloksia käsitellään tarkemmin alaluvussa 5.5.

Tutkimuksen aikana tehdyt haastattelut nauhoitettiin ja litteroitiin, eli muutettiin tekstimuotoon analysointia varten, jonka jälkeen haastattelujen tallenteet poistettiin. Haastateltavilta kysyttiin lupa sekä haastattelujen nauhoittamiseen että vastauksien käyttöön tutkimusaineistona. Haastateltaville kerrottiin, ettei haastateltavien henkilöllisyys, eikä case-yritys ei paljastu tutkimuksesta. Kaikki haastattelut olivat kestoltaan noin 30 minuuttia.

Haastattelut olivat luonteeltaan puolistrukturoituja teemahaastatteluja. Teemahaastattelussa on tyypillisesti etukäteen määritelty aihealue ilman kysymysten tarkkaa muotoa tai järjestystä (Eskola & Suoranta 2005, 86). Haastateltaville lähetettiin ennen haastattelua tiivistelmä haastattelussa käsiteltävistä teemoista, mutta varsinaista haastattelurakennetta tai haastattelukysymyksiä ei käytetty. Puolistrukturoidussa haastattelussa osa haastattelun rakenteesta on ennalta määritetty, mutta haastattelu etenee melko vapaasti; siitä puuttuu kysymysten tarkka muoto ja järjestys, mikä on luontaista strukturoidulle haastattelulle (Hirsijärvi, Remes & Sajavaara, 2007, 47–48). Puolistrukturoitu haastattelu mahdollistaa erilaisten aiheiden sujuvan tarkastelun vain yhden haastattelun aikana (Yin, 2014).

Haastattelun rakenne oli määritelty seuraavasti:

1. Tutkimusaiheen ja -prosessin yleinen esittely sekä haastattelun käytännön toteutus.
2. Vapaamuotoinen keskustelu tutkimusprosessista, konstruktion käytöstä ja käyttöönotosta, sekä palautteenanto tutkijalle.
3. Heikko markkinatesti.

Haastattelujen lisäksi tutkija piti yksilökoulutuksia case-yrityksen henkilöstölle rakennetun konstruktion ominaisuuksista ja sen käyttöönotosta. Koulutuksia kertyi tutkimusprosessin aikana noin 10 kappaletta, ja ne olivat pituudeltaan noin 20 minuuttia. Yksilökoulutusten avulla tutkija varmisti rakennetun konstruktion sujuvan käyttöönoton case-yrityksessä.

Tutkija keräsi palautetta ja kehitysideoita konstruktiostaan aina, kun oli yhteydessä konstruktion tai raporttien käyttäjiin. Kaikki tutkimuksen aikana pidetyt palaverit, haastattelut sekä koulutukset suoritettiin etänä Teams -yhteyden välityksellä. Kommunikaatio case-yrityksen ja tutkijan välillä tapahtui suomen kielellä.

4.4 Sisällönanalyysi

Tutkimusaineiston haastatteluiden äänitallenteet litteroitiin sisällönanalyysiä varten. Litterointi on äänitallenteen kirjoittamista puhtaaksi ja sitä käytetään äänitallenteiden tulkitsemisen analysointiin (Hirsjärvi ym., 2007, 217). Tutkimuksessa kerätty kvalitatiivinen tutkimusaineisto, eli tässä tapauksessa litteroidut haastattelut, analysoitiin sisällönanalyysiä hyödyntäen. Sisällönanalyysi on tekniikka, jota käytetään laajalti kvalitatiivisen tutkimuksen analysoinnissa (Hsieh & Shannon, 2005). Sisällönanalyysiä hyödyntäen voidaan analysoida kirjoitettuja, kuultuja tai nähtyjä aineistoja. Sisällönanalyysi mahdollistaa aineiston systemaattisen ja objektiivisen kuvauksen, jolloin tutkittavasta ilmiöstä saadaan tiivistetty ja yleinen kuvaus (Tuomi & Sarajärvi, 2018, 103). Sisällönanalyysin tulokset ovat esitelty kappaleessa 5.

4.5 Yhteistyön merkitys tutkimusprosessissa

Tutkijan rooli konstruktivisessa tutkimuksessa voi olla merkittävästi erilainen tilanteen mukaan. Joissain tapauksissa tutkijalla on hyvinkin vapaat kädet tutkimuksen omatoimiseen toteuttamiseen, kun taas joissain tapauksissa konstruktio voidaan hyväksyä vasta yhteisen kehitystyön jälkeen. Syynä tutkijan roolin vaihtelevuudelle voidaan pitää sitä, että luodut konstruktioit ovat usein luonteeltaan ja käyttötarkoitukseltaan erilaisia. Konstruktioita voidaan hyödyntää esimerkiksi yritystoiminnan kontrolloimisessa tai päätöksenteossa. Ne voivat koskea yrityksen sisäisiä tai ulkoisia toimijoita. Lisäksi konstruktioiden käyttäjäryhmät voivat olla merkittävästi erilaisia. Voidaan kuitenkin todeta, että case-yrityksen ja tutkijan välinen yhteistyö usein edesauttaa tutkimuksen tavoitteiden saavuttamista sekä konstruktion implementaatiota. (Labro & Tuomela, 2003.)

Alapuolella olevassa kuviossa (kuvio 6) on esitetty tämän tutkimuksen aikana tehtyjä yhteistyön toteutuksia, peilaten niitä konstruktivisen tutkimuksen seitsemään eri tutkimusvaiheeseen.

1) Etsi käytännöllinen ja relevantti ongelma, jolla on tutkimuspotentiaalia.

- Tutkimusongelma nousi esiin case-yrityksessä. Raportointiprosessin tehottomuus tunnistettiin ja tehtiin taustaselvitys tutkimuksen toteutuksesta yhdessä case-yrityksen kanssa.

2) Selvitä yhteistyössä kohdeorganisaation kanssa, onko tutkimusongelma potentiaalinen pitkäaikaista tutkimusta varten.

- Tutkimusongelma on verrattain laaja, jolloin sen ratkaisu vaatisi pitkäaikaisen kehitystyön. Tutkimustyöskentelyyn liittyvät sopimukset allekirjoitettiin.

3) Hanki yleinen ja kattava käsitys aiheesta.

- Empiiriset yksityiskohdat käytiin kattavasti läpi ennen tutkimusprosessin aloittamista yhteistyössä case-yrityksen kanssa. Tutkimuksen aikana tutkija havainnoi jatkuvasti prosessien kulkua, järjesti haastatteluja case-yrityksen toimijoiden kanssa ja keräsi palautetta. Tutkimuksen aihealue, case-yritys ja sen prosessit olivat tutkijalle entuudestaan tuttuja. Tutkija varmisti, että hän pystyy käyttämään case-yrityksen resursseja konstruktion rakentamiseen. Tutkija alkoi perehtymään aihealueen teoreettiseen viitekehykseen.

4) Innovoi ja rakenna teoreettisesti perusteltu ratkaisuidea.

- Konstruktion malli perustui tutkijan käyttökokemuksiin Business Intelligencestä. Rakennettu konstruktio pohjautui case-yrityksen vaatimuksiin sekä jatkuvaan yhteistyöhön ja palautteeseen. Tutkija perusteli konstruktioita Business Intelligencen teorialla.

5) Implementoi ratkaisu ja testaa, että se toimii käytännössä.

- Konstruktio implementoitiin yhdessä case-yrityksen henkilöstön kanssa, eli se läpäisi heikon markkinatestin. Konstruktioita kehitettiin, ja sen käytännön toimivuutta seurattiin noin vuoden ajan ensimmäisen implementoinnin jälkeen.

6) Tutki ratkaisun sovellettavuutta.

- Tutkimuksen tulokset ja tutkimuksessa tehdyt haastattelut osoittavat konstruktion soveltuvan erinomaisesti case-yrityksen käyttöön. Konstruktio tehosti case-yrityksen varastohallinnan raportointiprosessia.

7) Osoita teoreettinen yhteys ongelman ja ratkaisun välillä sekä ratkaisun tuottama teoreettinen kontribuutio.

- Business Intelligenceen perustuva raportointityökalu on otettu käyttöön ainutlaatuisessa kontekstissa. Tutkielmassa esitettiin tutkimusprosessi yksityiskohtaisesti, jotta tutkimusprojektin onnistumisesta voidaan luoda uskottava ja kattava analyysi. Tutkielma on osoittanut konstruktion tuottaman tieteellisen kontribuution tiedeyhteisölle.

KUVIO 6, konstruktiivisen tutkimuksen seitsemän vaihetta sekä tutkimuksen aikana toteutettu yhteistyö case-yrityksen kanssa, mukaillen Labro & Tuomela (2003).

Tämän tutkimuksen konstruktion rakentamiseen tarvittiin paljon tietämystä ja tietotaitoa case-yrityksen prosesseista. Tutkija on perehtynyt syvällisesti case-yrityksen varastohallinnan raportointiprosessiin jo ennen tutkimuksen aloittamista, sillä tutkija on työskennellyt case-yrityksen eri osastoilla useampana vuotena. Tutkija oli myös tutkimuksen alusta alkaen aktiivisesti vuorovaikutuksessa case-yrityksen henkilöstön kanssa, jotta rakennetusta konstruktiosta saataisiin tehtyä paras mahdollinen.

Labro & Tuomelan (2003) artikkelin mukaan tutkijan tulisi käyttää riittävästi aikaa case-yritykseen tutustumiseen ja antaa case-yrityksen toimijoiden

tutustua ja perehtyä myös tutkijaan. Tässä tutkielmassa case-yrityksen toimijoiden ja tutkijan välinen tutustuminen oli nopea prosessi, sillä tutustuminen oli tapahtunut lähes kaikkien toimijoiden kesken jo ennen tutkimuksen aloittamista.

Yhteistyö kohdeyrityksen kanssa lisää toimijoiden välistä sitoutuneisuutta projektia kohtaan. Yhteistyön avulla rakennetun konstruktion ominaisuudet ja vaatimukset ymmärretään kaikkien osapuolien kannalta paremmin, ja tutkijalla on vaivattomampi pääsy tutkimuksessa tarvittavaan aineistoon. Lisäksi tiivis yhteistyö parantaa projektin aikana käytyä kommunikaatiota, ja se vahvistaa tutkijan asemaa tasavertaisena toimijana. (Piirainen & Gonzales, 2013.) Tiivis yhteistyö kohdeorganisaation kanssa on yksi CRA-tutkimuksen tunnuspiirteistä.

Alapuolella esitetty kuvio 7 kuvaa yhteistyön merkitystä konstruktioiden kehitysvaiheessa tässä konstruktivisessa tutkimuksessa.

Konstruktion ominaisuudet	Innovatiivinen työskentely	Yhteistyön tarkoitus	Yhteistyön epäonnistumiseen liittyvät riskit
<ul style="list-style-type: none"> •Konstruktion käyttö perustuu kirjauksiin, joiden oletetaan olevan todenmukaisia. •Konstruktio on tarkoitettu kollektiiviseen käyttöön. •Saapuvien kuormien raportointityökalun tarkoituksena on parantaa päätöksentekoa. Saavuttamattomien kuormien raportointityökalun tarkoituksena on parantaa kontrollia ja kohdistaa huomio epäkohtiin. •Rakennetut konstruktiot ovat sisäisen kontrollin työkaluja. 	<ul style="list-style-type: none"> •Jatkuva interaktiivinen yhteistyö case-yrityksen kanssa. •Konstruktion kehitysprosessissa hyödynnettiin jatkuvasti case-yrityksen toimijoiden osaamista ja heiltä saatua palautetta. •Tutkimuksen tekemisen aikana pidettiin useita kehityskeskusteluja konstruktion ominaisuuksista. •Konstruktioita ei olisi voitu rakentaa pelkästään tutkijan kehitystyöllä. 	<ul style="list-style-type: none"> •Varmistettiin, että konstruktio sisältää kaikki tarvittavat tiedot ja ominaisuudet. •Varmistettiin konstruktion kanssa hyödynnettyjen tietojen oikeellisuus, niin raakadatan osalta kuin valmiiden raporttien osalta. •Varmistettiin, että rakennettu konstruktio on käyttötarkoitukseltaan ja toiminnallisuuksiltaan case-yrityksen raportointiprosessiin sopiva. 	<ul style="list-style-type: none"> •Virheelliset lähtökohdat kehitystyössä olisi voinut johtaa siihen, että rakennettu konstruktio ei täyttäisi case-yrityksen vaatimuksia ja tutkimuksen tavoitteet eivät täytyisi. •Virheellinen raakadata olisi voinut johtaa siihen, että kollektiivisesti käytettävän raportointityökalun kehitystyö ei olisi ollut mahdollista •Yhteistyön epäonnistuminen johtaa muutosvastarintaan ja mahdollisesti konstruktion hylkäämiseen.

KUVIO 7, yhteistyön merkitys konstruktion kehitystyössä, mukailten Labro & Tuomela (2003).

5 TUTKIMUKSEN TULOKSET

Tutkimus toteutettiin konstruktivisena tutkimuksena, jossa tutkija kehitti yhteistyössä case-yritysten työntekijöiden kanssa varastohallinnan raportointia tehostavan raportointityökalun. Tässä pääluvussa käydään läpi case-yrityksen varastohallinnan raportit, niiden sisältö ja käyttötarkoitukset. Lisäksi pääluvussa kuvaillaan kehitysprojektin vaiheet, jotka noudattelevat tutkimuksen teoriaosuudessa esiteltyjä konstruktivisen tutkimusprosessin seitsemää eri vaihetta. Pääluvussa esitetään myös tutkimuksen haastattelujen tulokset (sisällönanalyysi) peilaten niitä tutkimusprosessin vaiheisiin, tutkimusaiheen aiempaan teoriaan sekä tutkimuksen tavoitteeseen.

Pääluvussa lainataan otteita haastatteluista käyttäen apuna alapuolella olevan graafin (kuvio 8) pseudonyymeja (haastateltaville luotuja tunnistenumeroita). Graafissa on jokaiselle haastateltavalle määritelty oma pseudonyymi, jonka lisäksi siinä on esitetty haastateltavien ammattinimikkeet, haastateltavaan liitonnaiset lisätiedot sekä case-yrityksen osasto, jolla haastateltava työskenteli haastattelujen aikaan. Tutkimuksessa ei paljasteta haastateltavien nimiä, sillä se ei ole relevanttia tutkimustulosten kannalta.

Haastateltavan pseudonimi	Ammattinimike	Lisätiedot	Osasto, jossa haastateltava työskenteli
H1	Ostaja	H1 aktiivisesti mukana konstruktion rakentamisessa	Osto-osasto
H2	Ostoassistentti	H2 esitti ensimmäisenä tarpeen raportointiprosessin tehostamiselle. Lisäksi H2 oli aktiivisesti mukana konstruktion rakentamisessa ja käyttöönotossa	Osto-osasto
H3	Ostoassistentti	H3 aktiivisesti mukana ohjeiden laatimisessa sekä konstruktion käyttöönotossa	Osto-osasto
H4	Varastotyöntekijä	H4 loppuraporttien aktiivinen käyttäjä	Saapuvien varasto
H5	Varastotyöntekijä	H5 loppuraporttien aktiivinen käyttäjä	Saapuvien varasto

KUVIO 8, haastateltavien esittely.

Tutkimus aloitettiin selvittämällä varastoraportoinnin lähtökohdat case-yrityksessä ja määrittelemällä kehitysprojektin tavoitteet suunnittelun kautta. Tämän jälkeen toteutettiin taustaselvitys, jonka avulla määritettiin tutkimuksen laajuus, aikataulutukset sekä tutkimustyön säännöt. Taustaselvityksen jälkeen tutkija alkoi luonnostelemaan raportointityökalun ominaisuuksia tavoitteiden mukaisesti. Raportointityökalua testattiin case-yrityksessä heti sen valmistuttua, jonka jälkeen siitä kerättiin palautetta ja sitä kehitettiin paremmaksi ja helpokäyttöisemmäksi. Palaute ja aktiivinen vuorovaikutus case-yrityksen kanssa olivat olennainen osa tutkimusprosessia. Lopuksi suoritettiin konstruktiiviseen tutkimukseen kuuluva markkinatesti, jonka avulla arvioitiin rakennetun raportointityökalun onnistuneisuutta.

5.1 Case-yrityksen varastonhallinnan raportoinnin lähtökohdat

Tutkielman tutkimusongelma oli tiedostettu case-yrityksessä jo ennen tutkimuksen alkamista. Varastoraportoinnin tehottomuus oli noussut esille useaan otteeseen tutkijan työskennellessä case-yrityksessä ostoassistenttina vuosina 2021 ja 2022. Tutkimusprojektin potentiaalia, käytännön toteutusta sekä aiheen soveltuvuutta pro gradu -tutkielman aiheeksi kartoitettiin case-yrityksen henkilöstön sekä tutkimuksen ohjaajan kanssa. Tutkijan oli työkokemuksensa ansiosta helppo lähestyä tutkimusongelmaa, ja sen sai valjastettua pro gradu -tutkielman aiheeksi melko vaivattomasti. Loppuvuodesta 2022 tutkimuksen tekemisestä alkoi kirjoitettiin sopimus, josta ilmenee tutkimuksen tekoa koskevat yleiset säännöt ja ohjeet, tutkimuksen tarkoitus sekä tutkimuksen suorittamisesta tutkijalle maksettava kertaluonteinen korvaus.

Raportointityökalua alettiin konkreettisesti kehittämään keväällä 2023 pitämällä kokouksia case-yrityksen työntekijöiden sekä tutkimuksen ohjaajan kanssa. Näissä palavereissa pyrittiin selvittämään projektin lähtökohtia, tavoitteita ja

käytännön toteutusta, ottaen huomioon konstruktiivisen tutkimusprosessin käytänteet. Raportointityökalun suunnitteluvaiheessa huomattiin, että raporteille halutaan mukaan myös sellaisia tietoja ostotilauksilta, joita ei SAP:in vakiomallilla transaktioilla saatu. Tätä varten case-yrityksen osto-osasto kehitti SAP:in transaktiolle ME2N oman kustomoidun layoutin, jonka avulla raakadataan saatiin mukaan ostotilausten toimitusosoitteet, vahvistuskategoriat, vaihtoehtoiset varastointiyksiköt sekä ostotilausten lisätiedot. Tämä oli tärkeä lähtökohta tutkimuksen tekemiselle, sillä nämä tiedot haluttiin osaksi lopullisia raportteja.

Raportointityökalun kehittämiseksi oli selkeä tarve case-yrityksessä. Olemassa oleva varastohallinnan raportointimalli oli työläs, aikaa vievä sekä epäkäytännöllinen. Ennen tutkimuksen toteutusta case-yrityksen osto-osaston työntekijät rakensivat varastohallinnan raportit manuaalisesti Excel-tiedostoihin, hakien tietoja yrityksen toiminnanohjausjärjestelmästä ostotilauskohtaisesti. Kaikki datankäsittelyyn liittyvät työvaiheet suoritettiin manuaalisesti. Raporttien viikoittaiseen luomiseen kului aikaa noin yhden tunnin verran aina keski-
viikkoisin. Tämä manuaaliseen raportointiin kulutettu työaika oli viikoittain pois osto-osaston muusta työajasta.

” Raportointiprosessin alkutilanne oli todella huono, sillä raporttien laatiminen oli hidasta sekä työlästä. Ostotilauksille piti hakea tietoa SAP:ista ostotilaus kerrallaan, sillä SAP:in vakiotransaktiolla (ME2N) ei saatu raporteille esimerkiksi vahvistuskategorioita tai ostotilausten lisätietoja. Raportointiprosessi piti saada tehokkaammaksi, ja prosessi menikin huomattavasti eteenpäin jo pelkästään kustomoidun layoutin myötä, jolloin raporteille saatiin mukaan tärkeät lisätiedot ostotilauksilta. Esimerkiksi ostotilausten Item text -sarake oli hyvä lisä SAP:in kustomoituun layouttiin, sillä sen avulla raporteille saatiin tietoja ostotilauksista, jotka ovat menossa Ruotsin varastoon. ” (H2, ostoassistentti)

”Saapuvan varaston raportit pitävät olla viikoittain toimitettuina ajallaan viikkopalaveria varten. ... Aikaisempi raportointiprosessi oli hidas, kankea ja työläs. Ostotilauksia joutui tarkastelemaan yksi kerrallaan SAP:ista. Kustomoidun layoutin myötä raporteille saatiin tärkeitä lisätietoja, kuten esimerkiksi ostotilausten vahvistuskategoriat sekä vaihtoehtoisuudet. ” (H3, ostoassistentti)

Case-yrityksen isoin puute varastohallinnan raportoinnissa oli se, ettei datankäsittelyssä käytetty Business Intelligenceä. Case-yrityksessä hyödynnetään kyllä useitakin raportointityökaluja, esimerkiksi Microsoftin Power BI:ta sekä SAP:in Business Objectsia, mutta varastohallinnan raportoinnissa paremmaksi ratkaisuksi koettiin työskennellä Excel -tiedostojen parissa. Excel-tiedostojen käytettävyys ja muokattavuus ovat raporttien käyttäjien mielestä parempia. Case-yrityksen varastoraporttien tulee olla helposti käytettäviä kaikkien työntekijöiden toimesta, ja niitä tulee voida muokata tilauskohtaisesti, sillä varastohallinta on usein hyvinkin dynaamista. Tämän perusteella tutkija alkoi kehittämään raportointityökalua Microsoftin Excel -taulukkolaskentaohjelmistolla, ja sen sisäänrakennetuilla datankäsittelytyökaluilla, kuten makroilla sekä Power Query -ohjelmistolla.

5.1.1 Raportti 1 – Viikon X saapuvat kuormat

Tämän tutkielman ensimmäinen käsiteltävä raportti käsittelee case-yrityksen varastohallinnan ennakointia. Raportista käytetään nimitystä ”Viikon X saapuvat kuormat”, missä saapuvat kuormat tarkoittavat yrityksen varastoon saapuvia ostotilauksia, ja viikolla X viitataan tulevan viikon kuormiin. Jotta tutkielman sisältö pysyisi selkeänä, tässä tutkielmassa ensimmäisestä raportista käytetään nimitystä ”Raportti 1”.

Raportista 1 selviää tulevan viikon aikana saapuvat kuormat päivämäärän mukaan järjestettyinä (tulevan viikon maanantaista sunnuntaihin). Raportin 1 raakadata haetaan case-yrityksen toiminnanohjausjärjestelmä SAP:ista hyödyntäen transaktiota ME2N, ja datankäsittelyn jälkeen valmis raportti 1 jaetaan kohderyhmille Microsoft Excel -tiedostona. Raportti 1 sisältää kohderyhmille kaikkein tärkeimmät tiedot saapuvista kuormista. Raportin 1 ensisijainen kohderyhmä on case-yrityksen saapuvan varaston henkilökunta.

Raportin 1 avulla case-yrityksen saapuvan varaston henkilökunta pystyy ennakoimaan ja optimoimaan toimintaansa, sillä heillä on tarkat tiedot tulevan viikon saapuvien kuormien aikatauluista, määristä ja toimitukseen liittyvistä seikoista. Raportin 1 avulla case-yritys toteuttaa ohjaavaa päätöksentekoa. Ohjaava päätöksenteko antaa toimintaohjeita mahdollisista tulevaisuuden lopputulemista, ja ohjaavaa päätöksentekoa hyödynnetään liiketoiminnan optimoinnissa (Nielsen, 2018).

” Mielenkiinnolla aina odotetaan, kuinka pitkä lista (raportti 1) sieltä viikoittain tulee. Suuntaa antavana raporttina ajaa asiansa, kaikki tilaukset ja kuormat ei kuitenkaan aina tule niin kuin raportilla lukee. Saapuvien kuormien raportti auttaa saapuvaa varastoa ennakoimaan ja varautumaan tulevaan viikkoon, eli se on hyvinkin käytännöllinen raportti, jos vain tiedot pitävät paikkansa. Kokonaisuudessaan siis oikein hyvä systeemi, auttaa hahmottamaan saapuvien kuormien määrää viikkotasolla.” (H4, varastotyöntekijä)

Raportin 1 toissijainen kohderyhmä on case-yrityksen osto-osasto, joka hyödyntää raporttia 1 esimerkiksi toimitusaikataulujen optimointiin sekä yleiseen kommunikaatioon liittyen ostotilauksiin. Raportin 1 asiasisältö ja käyttökohteet on esitelty kuviossa 9.

Raportin 1 sisältö:

- Tulevan viikon ostotilaukset päivämäärän mukaan järjestettyinä (maanantai --> sunnuntai)
- Jokaisen saapuvan ostotilauksen toimitusosoite, kilopaino, materiaalityyppi, toimittaja, vahvistuskategoria sekä lisätiedot
- Materiaali-, toimittaja- sekä ostotilauuskoodit
- Vaihtoehtoiset varastointiyksiköt
- Automaattinen laskuri, joka laskee saapuvien kuormien yhteenlasketut määrät varastokohtaisesti kilogrammoissa viikoittain

Raportin 1 käyttökohteet:

- Varastonhallinnan ennakointi ja optimointi
- Toimitusaikataulun suunnittelu ja optimointi
- Ostotilauksen ja toimitustilanteen viikkotason seuranta
- Tiedonjakaminen organisaation sisällä

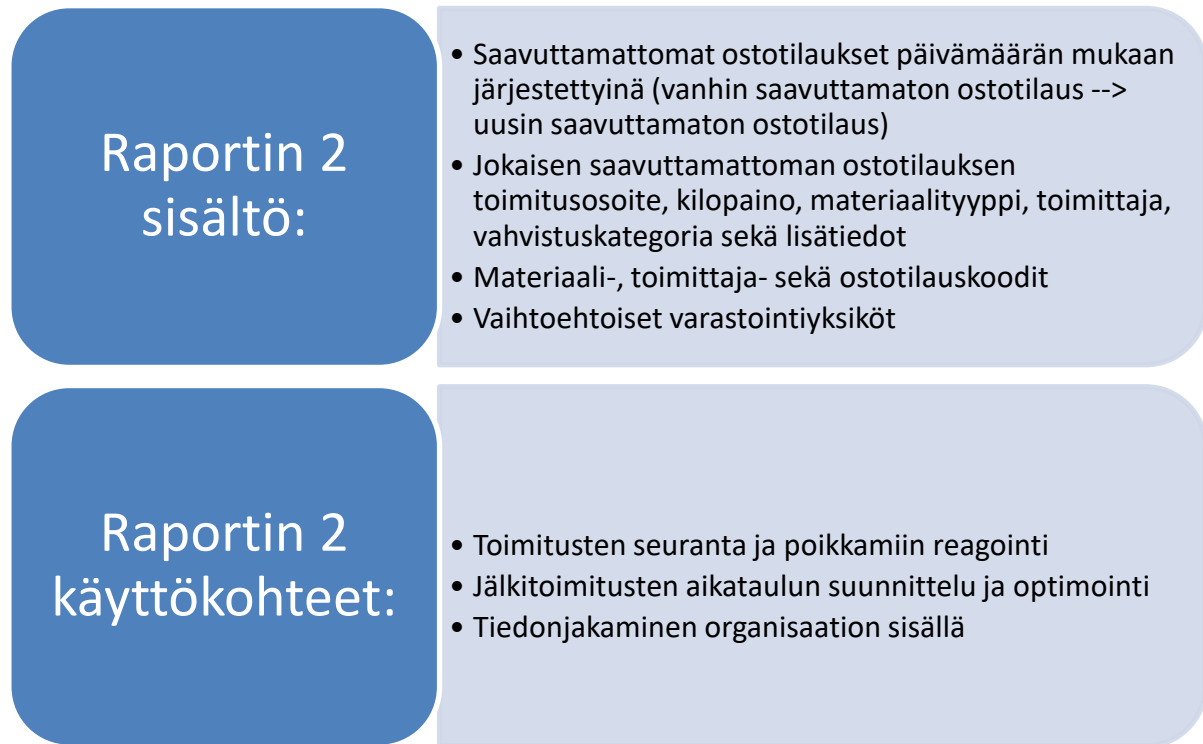
KUVIO 9, saapuvien kuormien raportin (raportti 1) asiasisältö sekä käyttökohteet.

5.1.2 Raportti 2 – Saavuttamattomat kuormat, päivämäärällä X

Tämän tutkielman toinen käsiteltävä raportti käsittelee case-yrityksen varastonhallinnan poikkeuksia, ja raportista käytetään nimitystä ”Saavuttamattomat kuormat, päivämäärällä X”. Saavutuksella viitataan kirjaukseen, jossa saapuvan varaston henkilökunta kirjaa ostotilaukselle kirjatut tavarat vastaanotetuiksi yrityksen toiminnanohjausjärjestelmään, ja päivämäärällä X viitataan raportin laatimisen ajankohtaan. Raportti 2 on järjestetty päivämäärien mukaan vanhimmasta saavuttamattomasta ostotilauksesta uusimpaan saavuttamattomaan ostotilaukseen. Jotta tutkielman sisältö pysyisi selkeänä, tässä tutkielmassa toisesta raportista käytetään nimitystä ”Raportti 2”.

Myös raportin 2 raakadata haetaan case-yrityksen toiminnanohjausjärjestelmä SAP:ista hyödyntäen transaktiota ME2N, ja datankäsittelyn jälkeen valmis raportti jaetaan kohderyhmille Microsoft Excel -tiedostona. Raportilta 2 selviää ostotilaukset, joiden olisi pitänyt jo saapua yrityksen varastoon, mutta joille ei ole vielä kirjattu tavaroiden vastaanottoa eli saavutusta yrityksen toiminnanohjausjärjestelmään. Tämä johtuu useimmiten siitä, että kyseiset ostotilaukset eivät ole vielä saapuneet yrityksen varastotiloihin, eli ostotilauksen toimitukset ovat viivästyneet. Ostotilaukselta puuttuva saavutus voi johtua myös siitä, että saapunut kuorma on määrältään alhaisempi kuin sille kirjatulla ostotilauksella. Toisinaan saavutus puuttuu, jos saapuvan varaston henkilökunta ei ole muistanut kirjata kuormalle saavutusta, tai saavutusprosessissa on ollut ongelmia. Raportti 2 sisältää kohderyhmille kaikkein tärkeimmät tiedot saavuttamattomista kuormista päivämäärän mukaan järjestettyinä. Raportin 2 kohderyhmänä ovat yhtäläisesti

case-yrityksen osto-osasto ja saapuvan varaston henkilökunta. Kuviossa 10 on esitetty raportin 2 asiasisältö ja käyttökohteet.



KUVIO 10, saavuttamattomien kuormien raportin (raportti 2) asiasisältö sekä käyttökohteet.

Case-yrityksen käytössä oleva toiminnanohjausjärjestelmä SAP toimii siten, että jos tietylle ostotilaukselle ei ole kirjattu saavutusta, ei kyseisen ostotilauksen materiaaleja löydy toiminnanohjausjärjestelmän varastomoduulista. Toisin sanoen ostotilauksen saavutuksen puuttuminen johtaa siihen, että yrityksen varastoarvot (materiaalien määrät toiminnanohjausjärjestelmän varastomoduulissa) ovat virheellisiä. Tämä voi johtaa teknisiin ongelmiin yrityksen tuotannossa, sillä esimerkiksi toiminnanohjausjärjestelmän ajo-ohjelmat eivät tunnista kulutettavia materiaaleja. Tämä ongelmatilanne korostuu erityisesti tilanteissa, joissa ostotilaus on jo saapunut yrityksen varastoon, mutta sille ei ole kirjattu saavutusta.

Raportin 2 avulla case-yritys toteuttaa kuvailevaa data-analytiikka. Kuvailtava data-analytiikka sisältää yrityksen vakionmuotoisia raportteja, joiden avulla voidaan selvittää mitä on tapahtunut sekä reagoida poikkeamiin (Nielsen, 2018). Raportin 2 avulla case-yritys pystyy huomaamaan poikkeavuudet ostotilausten saavutuksissa. Mitä aikaisemmin poikkeamiin reagoidaan ja korvaavat toimenpiteet aloitetaan, sitä helpompaa niiden syiden selvittäminen on ja sitä vähemmän ne aiheuttavat ongelmia yrityksen muissa toiminnoissa, erityisesti tuotannossa.

” Saavuttamattomien kuormien raporttia (raportti 2) seurataan aktiivisesti ja poikkeamiin puututaan välittömästi. Raportilta (2) selviää, jos jokin ostotilaus ei ole tullut määrällisesti täyteen, vaan se on jäänyt vajaaksi. Sen avulla tiedetään milloin sulkea avoimeksi jääneet ostotilaukset.” (H2, ostoassistentti)

” Saavuttamattomien kuormien raportti (raportti 2) on hyödyllinen raportti, toki sitä käytetään saapuvan varaston osalta vähemmän kuin saapuvien kuormien raporttia (raportti 1). Saavuttamattomien kuormien raportin perusteella on helpompaa selvittää, jos ostotilauksissa on jotain poikkeavaa.” (H4, varastotyöntekijä)

Useimmiten osto-osasto aloittaa poikkeavuuksien selvitysprosessin ottamalla selvää toimituksen tilanteesta. Tarvittaessa ostotilauksen laatija ottaa yhteyttä toimittajaan tai ostotilauksen toimittavaan kuljetusyritykseen. Kun syy saavutuksen puuttumiselle on selvinnyt, ostotilauksen laatija kommunikoi saapuvan varaston henkilökunnalle kyseisen ostotilauksen tilanteesta ja päivittää ostotilauksen tiedot yrityksen toiminnanohjausjärjestelmään, esimerkiksi muuttamalla ostotilauksen toimituspäivän myöhemmäksi.

” Saavuttamattomien kuormien raportin avulla järjestelmään auki jääneet ostotilaukset ovat helppo selvittää. Kun tieto avoimista ostotilauksista käydään läpi viikoittain (viikkopalaverissa), tulee omien ostotilausten statusta tarkasteltua ja ylläpidettyä jatkuvasti.” (H1, ostaja)

” Aiemmin jouduttiin ajoittain selvittämään jopa puolen vuoden takaisia puuttuvia saavutuksia ostotilauksilta. Saavuttamattomien kuormien jatkuva (viikoittainen) läpikäynti on parantanut koko saavutusprosessin sujuvuutta merkittävästi.” (H5, varastotyöntekijä)

Raportit 1 ja 2 ovat sisällöltään ja ominaisuuksiltaan hyvin samankaltaisia, joten myös raportointityökalun kehittämisessä oli paljon yhteisiä tekijöitä raporttien välillä. Tästä syystä kehitysprosessissa pystyttiin hyödyntämään samoja teknologioita kummallekin raportille, sekä esimerkiksi täysin samoja M-ohjelmointikielen koodeja datankäsittelyssä. Kun dataa käsitellään kuin mitä tahansa kuluttajatuotetta, voidaan kehitystyössä löytää synergioita yhteisistä resursseista. Siinä missä autoja valmistava tehdas voi hyödyntää samoja koneita eri automallien kasaamiseen, voidaan datankäsittelyssä hyödyntää samoja ohjelmistoja, teknologioita ja koodeja eri datatuotteiden rakentamiseen (Desai ym., 2022).

Raportit 1 ja 2 ovat sisällöltään melko samankaltaiset, mutta eroavaisuuksiakin löytyy esimerkiksi aikaperspektiivissä; raportti 1 käsittelee tulevia ostotilauksia, kun taas raportti 2 käsittelee menneitä ostotilauksia. Tämän takia myös ostotilausten päivämäärien järjestys on eriävä raporteilla. Lisäksi raportille 1 kehitettiin laskuri yhteenlasketuille kilomäärille varastokohtaisesti, kun taas raportille 2 vastaavaa laskuria ei tarvinnut kehittää.

5.2 Raporttien 1 ja 2 laatiminen sekä hyödyntäminen

Tutkija oli tutkimusprosessin aikana usein mukana varastohallinnan viikkopalaverissa, jossa käydään läpi raporttien sisältöä sekä tehdään raporttien antamiin tietoihin perustuvia operatiivisia toimenpiteitä. Olemalla osana case-yrityksen varastohallinnan palavereja, tutkija sai hyvin konkreettisen näkemyksen raporttien käyttötarkoituksista, käyttäjäryhmistä sekä raporttien hyödyllisyydestä case-yritykselle.

Raporttien 1 ja 2 laatimisesta on vastuussa case-yrityksen ostos-osasto, koska raporttien ostotilaukset ovat ostajien laatimia. Raportit 1 ja 2 laaditaan ja lähetetään viikoittain raporttien kohderyhmille. Raportteja käydään läpi viikoittain case-yrityksen palavereissa, joissa ovat aina mukana yrityksen ostos-osasto ja saapuvan varaston henkilökunta. Tässä palaverissa osastot voivat kommunikoida toimitusaikatauluista, poikkeavuuksista, erityistapauksista sekä yrityksen yleisestä varastotilanteesta ja varastohallinnasta. Palaverin jälkeenkin raportteja 1 ja 2 hyödynnetään päivittäin case-yrityksen operatiivisessa varastohallinnassa.

” Viikkopalavereissa käydään nämä kummatkin raportit sisältöineen läpi, jonka pohjalta tehdään sitten varastohallintaan ja -optimointiin liittyviä toimenpiteitä. Esimerkiksi (kuukausittaiset) inventaariopäivät ovat tärkeä nosto palavereissa, sillä inventaaripäivinä saapuva varasto ei toivo kuormia vastaanotettavaksi. Raporteilta tarkastellaan yleisesti tilauskanta viikoittain: mitä tavaraa on tulossa, kuinka paljon, mihin varastoon ja onko ostotilauksissa jotain poikkeuksia, esimerkiksi jos toimituksia on merkattu viikonlopuille. Viikoittaisesta raportointikäytännestä saa myös hyvän yleiskuvan saapuvan varaston kuormituksesta, ja varaston tilanteesta. ” (H2, ostoassistentti)

” Molemmat raportit ovat minulla ihan päivittäisessä käytössä, mutta enemmän tulee käytettyä saapuvien kuormien raporttia (raportti 1). Sen avulla on helppo selvittää jo tulleiden kuormien tietoja ja rastittaa kuormat pois listoilta. Raportti auttaa myös varautumaan tuleviin kuormiin. Molemmat raportit ovat aina auki taustalla, ja saavuttamattomien kuormien raportti (raportti 2) helpottaa selvitystyötä poikkeamien kohdalla, esimerkiksi jos varastoon saapuu kuorma, johon liitonostotilauksia ei ole raportilla 1. ” (H5, varastotyöntekijä)

Yhteistyö sekä kommunikaatio ostos-osaston ja saapuvan varaston henkilökunnan välillä ovat avaintekijöitä sujuvan varastohallinnan toteuttamisessa. Raportit 1 ja 2 ovat perusta case-yrityksen varastohallinnalle ja kommunikaatiolle. Raporteilla 1 ja 2 on merkittävä rooli case-yrityksessä, minkä vuoksi niiden raportointiprosessin kehittäminen oli hyödyllinen ja relevantti kehityskohde.

Alla oleva kuvio 11 havainnollistaa raporttien 1 ja 2 raportointiprosessia ennen konstruktion eli raportointityökalun luomista case-yritykselle. Kuvassa vasemmalla puolella sijaitsevien prosessin vaiheiden alle on suluissa esitetty tutkijan arviot eri työvaiheisiin kuluvista työajoista. Arviot perustuvat tutkimuksessa tehtyihin haastatteluihin, sekä tutkijan omaan työkokemukseen raporttien laatimisen parissa.



KUVIO 11, case-yrityksen varastonhallinnan raportointiprosessi ennen konstruktion eli raportointityökalun rakentamista.

" Kyllähän näiden kanssa sai aiemmin kikkailla liiankin kauan. Joka keskiviikko yksi ostotiimin jäsen laati nuo kummatkin raportit, siinä meni ihan turhaan arvokasta työaika. Raporttien tekemiseen meni aiemman prosessin mukaisesti keskimäärin noin 60 minuuttia." (H1, ostaja)

" En osaa tarkalleen arvioida, kauan raporttien tekemiseen kului aikaa ennen raportointityökalun käyttöönottoa. Voin kuitenkin ehdottomasti todeta, että raportointiprosessi tehostui merkittävästi. Konstruktiosta on paljon hyötyä viikoittaisessa raportoinnissa. " (H2, ostoassistentti)

" Aiempi raportointiprosessi vei usein aikaa yli tunnin, riippuen tulevien ostotilausten määrästä. Joskus olen käyttänyt siihen jopa 2 tuntia työaika. " (H3, ostoassistentti)

5.3 Raportointityökalun kehitysprosessin vaiheet

Raportointityökalun kehitys alkoi laajamittaisesta data-analytiikasta. Tutkija teki tarkan selvitystyön raportointiin käytettävästä raakadatasta sekä tavoiteltavan lopullisen raportin tiedoista ja ominaisuuksista. Raakadata mallinettiin Business Intelligencen ja datankäsittelyohjelmistojen avulla toimimaan tiettyjen ehtojen mukaisesti lopullisella raportilla, jolloin raakadataa ei tarvitsisi enää muokata manuaalisesti. Tämä oli merkittävä kehitys raportin laatimisprosessissa, sillä raakadatan käsittelyyn kului usein paljonkin turhaa manuaalista työaika. Prosessissa käytetty raakadata on muodoltaan sovellusdataa, jolle on tyypillistä tehdä datankäsittelyä ennen sen hyödyntämistä raportoinnissa (Inmon, 2016, 93–95). Raakadatan käsittelyn mallinnus oli kuitenkin vasta ensimmäinen työvaihe raportointityökalun kehittämisessä.

Raakadatan käsittely tehtiin Microsoft Excel -taulukkolaskentaohjelmistolla, ja datankäsittelyssä hyödynnettiin ohjelmistoon sisäänrakennettuja datankäsittelytyökaluja, erityisesti Power Query nimistä ETL-työkalua sekä VBA-ohjelmointikieleen (Visual Basics for Applications) perustuvia makroja. Power Query -ohjelmiston avulla prosessiin kehitettiin 12 eri vaihetta, jolla ohjelmisto suodattaa ja muokkaa dataa. Power Query:llä tehdyt datankäsittelyn toiminnot ovat eritelty alapuolella olevassa listauksessa:

- Käsiteltiin raakadatan otsikot toimimaan loogisesti.
- Poistettiin raakadatasta sarakkeita, joita ei tarvita lopullisella raportilla.
- Suodatettiin ylimääräinen data case-yrityksen työntekijöiden toiveiden mukaisesti (esimerkiksi suodatettiin ”bulkkikuormat” ja konsernin sisäiset ostotilauksen pois raporteilta).
- Muokattiin raportin nimikkeitä (esimerkiksi pitkät varastojen nimet muutettiin helppolukuisimmiksi).
- Luotiin ostotilausten vahvistuskategorioille merkinnät.
- Tehtiin kopio varastoarvojen sarakkeesta, jotta myöhemmin Excelin makroilla toteutettava datankäsittelyn olisi helpompaa.
- Tehtiin raportin sisällölle looginen järjestys.

Nämä datankäsittelyn vaiheet tallennettiin Power Query -malliksi, joka käsittelee malliin syötetyn raakadatan automaattisesti. Vaiheiden mallinuksessa käytettiin M-kaavakieltä, joka toimii Power Queryn ohjelmointikielenä (Microsoft learn, 2024b). Näin varastoraporteille tarvittava raakadata saatiin muokattua valmiimpaan muotoon hyvin tehokkaasti ja vaivattomasti. Raportin laatijan tarvitsee vain syöttää uusi raakadata ohjelmistoon, ja data käsittelee itsensä malliin tallennettujen ohjeiden mukaisesti.

Power Queryn datankäsittelyn jälkeen raportointityökaluun tallennettiin makroja, jotka ovat Excel -taulukkolaskentaohjelmistoon sisäänrakennettuja toimintosarjoja, joiden avulla voidaan automatisoida useasti toistuvia tehtäviä. Yhdelle makrolle voidaan asettaa useampia eri toimintoja ja makrot voidaan myös

asettaa suorittamaan toisia makroja. Makrojen luomisessa hyödynnetään VBA-ohjelmointikieltä (Microsoft support, 2023).

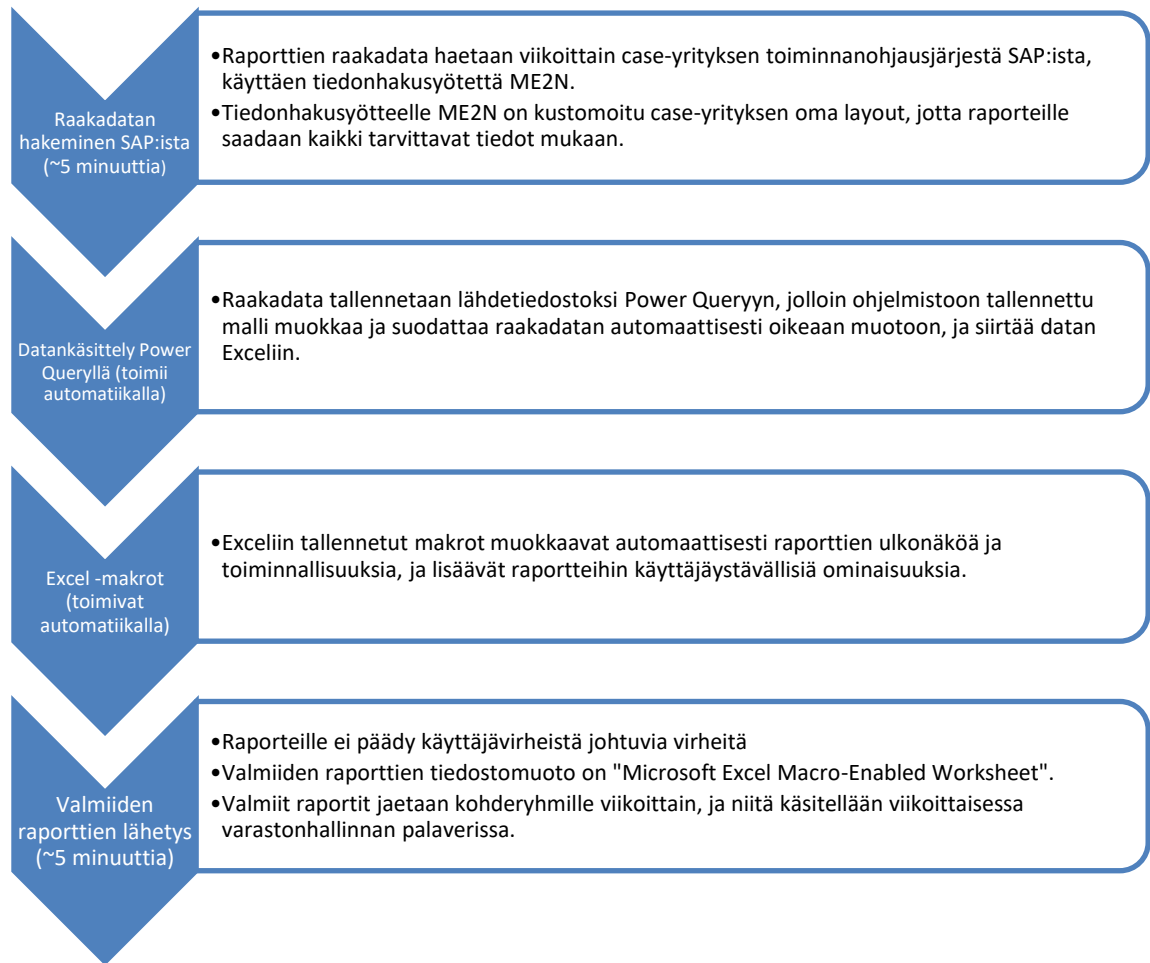
Makrojen pääasiallinen tarkoitus tässä konstruktiossa on raporttien visuaalisuuden parantaminen. Datan visualisointi on yksi voimavaraisimmista data-analytiikan keinoista, sillä sen avulla voidaan analysoida hyvin suurta määrää dataa lyhyelläkin tarkastelulla (Inmon, 2016, 163). Raportointityökaluun tallennettiin 5 makroa, joiden tarkoitukset ovat eritelty tarkemmin alapuolella olevassa listauksessa:

- Parannettiin raporttien luettavuutta lisäämällä ehdollinen muotoilu päivämäärille sekä käytetyille yksiköille.
- Muokattiin Excel -tiedoston sarakkeiden ja rivien kokoa sekä toimintamekaniikkaa.
- Piilotettiin kaksinkertainen data raportilta.
- Asetettiin raportit päivittymään tehokkaammin.
- Raportille 1 rakennettiin laskuri, joka laskee automaattisesti yhteenlasketut kilot varastokohtaisesti.

Makrojen kehityksen jälkeen ne tallennettiin toteutumaan aina, kun lähdetiedosto raportille vaihdettaisiin. Näin ollen raportin laatijan tarvitsee ainoastaan muuttaa raportin lähdetiedosto (raakadata), jolloin raportti suorittaa automaattisesti datankäsittelyn Power Queryssä, jonka jälkeen se toteuttaa automaattisesti tallennetut makrot. Automaattisen datankäsittelyn jälkeen raportit ovat valmiita lähetettäväksi kohderyhmille.

Datan muuntaminen visuaalisesti houkutteleviksi raporteiksi ja graafeiksi on tärkeä osa nykyaikaista data-analytiikkaa. Datan visualisoinnissa tulee huomioida konstruktion interaktiivisuus, ja jos raportti on henkilökohtainen, sen tietoja tulisi voida muokata loppukäyttäjän toimesta. Raporttien tulee olla mallinnettu loppukäyttäjien sekä päätöksentekijöiden tarpeiden mukaan. (Nielsen, 2018.)

Kuvio 12 havainnollistaa case-yrityksen varastohallinnan raportointiprosessia raporteille 1 ja 2 konstruktivisen tutkimustyön jälkeen, jolloin case-yrityksessä käytetään tutkimuksessa luotua raportointityökalua osana varastohallinnan raportointia. Data kulkee kuvassa ylhäältä alaspäin, jolloin alaspäin liikuttaessa raakadataa muokataan tai sitä suodatetaan pois. Kuvassa vasemmalla puolella sijaitsevien prosessin vaiheiden alle on suluissa esitetty arviot eri työvaiheisiin kuuluvista työajoista (perustuen raporttien käyttäjien arvioihin).



KUVIO 12, case-yrityksen varastohallinnan raportointiprosessi konstruktion eli raportointityökalun kehittämisen jälkeen.

” Raakadatan hakeminen SAP:ista vie nykyisin eniten aikaa tässä prosessissa. Muutenhan prosessi on kyllä oikein sujuva, ja raportit saa laadittua ja lähetettyä käyttäjille alle vartissa. ” (H1, ostaja)

” Aina kun oma raportointivuoro osuu kohdalle, kestää ensimmäisessä raportointiprosessissa hieman kauemmin, kun joutuu muistelemaan prosessin vaiheita. Tutkijan toimittavat ohjeet ovat kuitenkin hyvin yksiselitteiset, joten raportointiprosessi on kyllä sujuvaa, ja seuraavien viikkojen raportointi sujuukin jo paljon nopeammin. ” (H2, ostoassistentti)

” Aiemmin samaan raportointiprosessiin sai käyttää yli tunnin verran työaikaa viikoittain, nykyisin raportit saadaan tehtyä 10–15 minuutissa. ” (H3, ostoassistentti)

5.4 Konstruktion implementaatio

Ain ym., (2019) tutkimuksen mukaan BI-järjestelmien käyttöönottoprosessi voidaan jakaa kolmeen eri vaiheeseen:

1. Käyttöönottovaihe
2. Järjestelmien hyödyntäminen
3. Järjestelmien tuottaman kokonaishyödyn arviointi

Tässä tutkimuksessa käyttöönottovaihe aloitettiin välittömästi konstruktion kehitystyön alettua, ja konstruktiota kehitettiin asteittain case-yrityksestä saadun palautteen perusteella. Konstruktiota on hyödynnetty case-yrityksessä koko tutkimusprosessin ajan, minkä perusteella voidaan todeta konstruktion onnistuneisuus sen hyödyntämisen näkökannalta.

Tutkimuksen aikana luodusta konstruktiosta otettiin käyttöön ensimmäinen versio keväällä 2023. Datatuotteen tai -mallin (konstruktion) kehittämisen ja käyttöönoton jälkeen sen hyödynnettävyyttä on tärkeää seurata, ja datatuotteesta on hyödyllistä kerätä käyttäjäpalautetta, jonka avulla sitä voidaan parantaa ja sille voidaan tunnistaa uusia käyttötarkoituksia (Desai ym., 2022). Käytettävyyden varmistamiseksi on tärkeää, että artefaktia (tässä tutkielmassa konstruktiota) testataan siinä ympäristössä, jossa sitä aiotaan käyttää (Nunamaker & Briggs, 2011).

Rakennettu raportointityökalu sai paljon hyvää palautetta case-yrityksen eri osastoilta, mutta samalla tutkija sai arvokkaita kehitysideoita konstruktion jatkokehitystä varten. Palautteen avulla raportointityökaluun lisättiin laskuri, vahvistuskategoriat sekä poistettiin raporteilta yhtiön sisäiset ostotilaukset sekä kaksinkertaiset ostotilaukset (duplikaatit). Kehitysprosessit toteutettiin aina vaiheittain, mutta kuitenkin niin, että jokin versio konstruktiosta oli aina käytettävissä case-yrityksessä. Lopullisen version konstruktiosta tutkija implementoi case-yrityksen käytettäväksi loppuvuodesta 2023, yhteistyössä osto-osaston kanssa.

Tutkija sai case-yrityksen osastoilta pyynnön luoda yksinkertaiset ohjeet raportointityökalun käytölle. Tämän palautteen perusteella tutkija toimitti case-yrityksen käyttöön Word-tiedoston, jossa käydään läpi raporttien laatimisohteet vaihe vaiheelta hyvin yksinkertaisesti selitettynä. Word-tiedoston ohjeet laadittiin niin selviksi, että niitä voivat seurata myös käyttäjät, joilla ei ole aiempaa kokemusta raportointiprosessista. Ohjeet laadittiin yhteistyössä case-yrityksen osto-osaston kanssa. Myöhemmin tutkija toimitti case-yritykselle myös lyhyen opastevideon, jossa käydään läpi raporttien laatimisohteet. Tutkija lisäsi videolle tekstitykset, ja videon kestoksi tuli noin 10 minuuttia.

” Tutkijan toimittamat kirjalliset ohjeet olivat todella käytännölliset, niiden avulla raporttien laatiminen on helppoa. Lisäksi tutkijan jatkuva tuki konstruktion käyttöönotossa on helpottanut konstruktion käyttöä. ” (H2, ostoassistentti)

” Ensimmäinen kerta konstruktion käyttöönotossa oli hieman kankea, nykyisin prosessi menee jo todella sujuvasti. Tutkijan koulutustyyli on hyvin selkeä. Koulutuksissa ei jäänyt tulkinnanvaraa ja yksityiskohtaisia ohjeita noudettaessa ei voi mennä vikaan. Tutkijan toimittamat ohjeet ovat kattavat, yksiselitteiset ja helposti

ymmärrettävät. Konstruktion käyttöönotto oli sen vuoksi helppoa. Lisäksi tutkijan tuki on ollut jatkuvaa ja laadukasta koko tutkimusprosessin ajan. ” (H3, ostoassistentti)

Tutkimusprosessissa rakennetun konstruktion onnistumisen tärkein kriteeri oli loppukäyttäjien tyytyväisyys. Se oli avaintekijä konstruktion käyttöönotolle, koska konstruktiosta pyrittiin luomaan mahdollisimman helppokäyttöinen ja käyttäjäystävällinen. Useimmiten BI-järjestelmien hyödyntämistä koskevista tutkimuksista loppukäyttäjän näkökulma ei ole tutkimuksen keskiössä, ja se onkin eräs BI-järjestelmien hyödyntämisen suurimpia haasteita (Ain ym., 2019). Haastattelujen perusteella kaikki konstruktion käyttäjät olivat erittäin tyytyväisiä konstruktion, eikä loppuhaastatteluissa ilmennyt enää kehityskohteita.

” Raportointityökalun käytännön tason hyöty on merkittävä, sillä meidän raportointiprosessimme on kehittynyt merkittävästi. Aiemmat opinnäytetyöt eivät ole tuottaneet ostotiimille samankaltaista käytännön hyötyä. ” (H3, ostoassistentti)

” Raportteja käytetään operatiivisessa toiminnassa käytännössä päivittäin, useamman työntekijän toimesta. Raporteista ei ole mitään pahaa sanottavaa, eikä tule mieleen kehitysideoita tai puutteita. Ne täyttävät saapuvan varaston tärkeimmät raportoinnin tarpeet. Saapuvien kuormien raporttia (raportti 1) käytetään aktiivisemmin, mutta hyödyllistä informaatiota on kummallakin raportilla.” (H4, varastotyöntekijä)

” Raportointiprosessin kehitys on helpottanut meidän (saapuvan varaston henkilökunnan) työtä todella paljon. Raportit ovat hyvin selkeitä, eikä minulla ole antaa niistä mitään huonoa palautetta. Käytän itse raportteja tietokoneeltani, mutta raportit tulostetaan myös viikoittain saapuvan varaston seinälle, josta seurataan saavutuksien etenemistä. Raportteja on helppo käyttää ja päivittää, ne toimivat nopeasti ja tietoja on helppo kopioida ja syöttää raportteihin. ” (H5, varastotyöntekijä)

5.4.1 Lyhyen aikavälin muutokset

Tutkija pääsi mukaan seuraamaan ja ohjeistamaan raportointityökalun käyttöönottoa case-yrityksessä, jonka myötä tutkija sai myös palautetta kehitetystä konstruktiosta. Konstruktion ensimmäisen version käyttöönoton jälkeen raportointityökalun käytön opetteluun kului aikaa, ja tutkija oli mukana opastamassa raportointityökalun käyttöä. Ajan kuluessa case-yrityksen henkilöstö oppi käyttämään omatoimisesti raportointityökalua, jonka seurauksena varastohallinnan raportointiprosessi tehostui merkittävästi.

Raportointityökaluun oltiin hyvin tyytyväisiä, ja sen koettiin vähentävän raportointiin käytettävää työaikaa huomattavasti. Tutkijan tekemien haastattelujen perusteella varastoraporttien laatimiseen käytetty keskimääräinen työaika oli vähentynyt noin 60 minuutista noin 10 minuuttiin. Case-yrityksen eri osastot pitivät raporttien ulkonäöstä. Raporttien visualisuutta oli parannettu Excel-makrojen avulla. Raporttien mallinnusta pidettiin onnistuneena, sillä konstruktion

avulla tehdyt tiedostot olivat haastattelujen mukaan käytännöllisemmät ja käytäjäystävällisemmät, kuin mitä aiemmat versiot raporteista olivat, ja tiedostot olivat edelleen saatavilla Excel-tiedostoina.

Case-yrityksen varastohenkilökunta kehui raporttien ominaisuuksia. Hyvää palautetta kertyi erityisesti siitä, että raporteilla oli nyt mukana myös vaihtoehtoiset yksiköt, ja ettei raporteilla ollut turhaa tietoa. Case-yrityksen osto-osasto antoi hyvää palautetta erityisesti raporttien laatimisen yksinkertaisuudesta, sekä tutkijan tekemistä laatimisoheista.

" Oikein onnistunut lopputulos. Raportit ovat selkeitä lukea ja hahmottaa, visuaalisuus sekä yleiskuva ovat hyviä. Raportit täyttävät odotukset ja tarpeet, ei mulla ole niistä moitittavaa. " (H2, ostoassistentti)

" Visuaalisesti raportit ovat erittäin miellyttäviä. Värikoodit selkeyttävät asiasisältöä. En keksi raporteilta puutteita. Saapuvien kuormien raporttiin (raportti 1) liisäetty laskuri on loistava ominaisuus, sen perusteella listasta näkee jo ensisilmäyksellä saapuvien kuormien määrän kiloissa. " (H3, ostoassistentti)

" Raporttien visuaalisuus on todella hyvä, kokonaisuudessaan erinomaiset Excelit. Raportit ovat selkeitä, niissä ei ole liikaa tietoja, värimaailma on miellyttävä ja yleinen ulkoasu hyvä. Raporteilla on kaikki tarpeellinen tiiviissä paketissa, ei mitään ylimääräistä, mutta ei tarvitse mitään lisätäkään. " (H4, varastotyöntekijä)

Kokonaisuudessaan raportointityökaluun oltiin case-yrityksessä hyvin tyytyväisiä. Tutkijan mielestä raportointityökalua olisi voinut kehittää vielä pidemmälle, mutta tutkimuksen tavoitteet ovat toteutuneet jo tämänhetkiselällä kehitystyöllä.

5.4.2 Pitkän aikavälin kehitys

Raportointityökalun avulla case-yrityksen varastohallinnan raportointiprosessi on aiempaa nopeampi ja tehokkaampi, eikä raporteille päädy manuaalisesta työskentelystä johtuvia virheitä. Raportointityökalu säästää case-yrityksen työntekijöiden raportointiin käyttämää työaikaa merkittävästi.

On kuitenkin huomioitava, että raportointityökalussa käytetyt ohjelmistot ja työkalut, eli Power Query sekä Excel -makrot, ovat äärimmäisen herkkiä pienillekin raakadatan muutoksille. Jos esimerkiksi raakadatan sarakkeet muuttavat jostain syystä muotoaan (esimerkiksi SAP-päivityksen myötä), ei raportointityökalu tunnista oikeita sarakkeita, eikä se voi suorittaa datankäsittelyä. Tutkija huomioi tämän seikan konstruktion rakentamisprosessin aikana ja ilmoitti huomiostaan case-yritykselle. Valitettava totuus automaation kanssa on usein se, että se on rakennettu toimimaan vallitsevissa olosuhteissa, ja olosuhteiden muuttuessa robotiikka tulee mallintaa uudestaan. Konstruktion käyttöön liittyvät tulevaisuuden näkökulmat tulivat esiin myös haastatteluissa. Esimerkiksi H3 kommentoi haastattelussa asiaa:

” Jos konstruktio jonain päivänä lakkaa toimimasta, ja tutkija ei ole enää tavoitettavissa, niin tilanteen korjaaminen tulee olemaan haastava paikka. ” (H3, ostoassistentti)

Tutkija kuitenkin arvioi, että rakennettu konstruktio on case-yrityksen kannalta voitollinen investointi, jos se on case-yrityksen viikoittaisessa käytössä vähintään kahden vuoden ajan. Konstruktio on vähentänyt merkittävästi raportointiprosessiin käytettyä työaika ja sitä on hyödynnetty case-yrityksessä koko tutkimusprosessin ajan (keväästä 2023 alkaen), joten on todennäköistä, että tutkimusprosessiin ja konstruktioon sijoitettu aika ja pääoma maksavat itsensä takaisin. Lisäksi tutkielman kirjoittamisen aikaan tutkija on vakituisesti mukana case-yrityksen toiminnassa ja on siten käytettävissä raportointityökalun ylläpitämiseen liittyvissä asioissa.

Vaikka konstruktion käyttö päättyisikin ennen tutkijan arvioimaa investoinnin takaisinmaksuaikaa (keväällä 2025), on tutkimusprosessi itsessään kehittänyt case-yrityksen toimintoja. SAP:iin rakennettu kustomoitu layout (transaktiolle ME2N) on kehittänyt varastonhallinnan raportointia, ja tutkijan käyttämät datankäsittelyn työkalut ovat luoneet uusia kehitysideoita case-yrityksessä. Uudet datatuotteet usein luovat kannusteen myös muiden datatuotteiden kehittämiseen (Desai ym., 2022). Yksittäisen datatuotteen kehittämällä voi olla merkittävä kerrannaisvaikutus kohdeyrityksessä.

5.5 Tuloksien arviointi heikon markkinatestin avulla

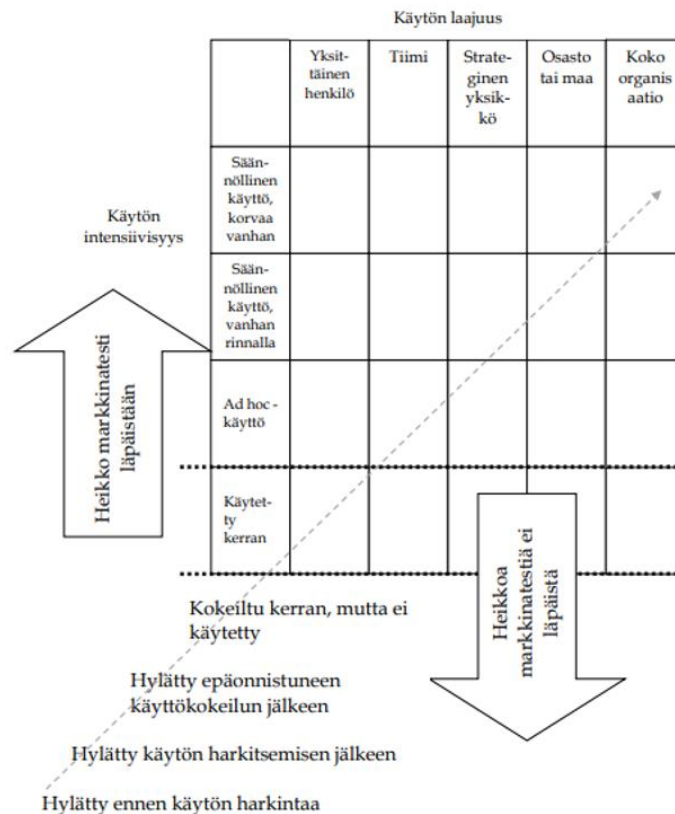
Kasasen ym., (1993) ja myöhemmin myös Lukan (2000; 2003), Labro & Tuomelan (2003), Piirainen & Gonzalesin (2013) sekä Rautiaisen ym., (2017) artikkeleissa käsitellään markkinatestejä, joiden avulla voidaan arvioida konstruktiivisen tutkimuksen tuottaman mallin tai rakenteen käyttökelpoisuutta. Markkinatestit voidaan luokitella kolmeen kategoriaan:

- **Heikko markkinatesti:** onko yksikään liiketoimintayksikkönsä taloudellisesta tuloksesta vastaava johtaja ollut halukas ottamaan mallin tai rakenteen käyttöön hänen päätöksenteossaan?
- **Keskivahva markkinatesti:** onko malli tai rakenne otettu yleisesti käyttöön yritysten toimesta?
- **Vahva markkinatesti:** ovatko mallin tai rakenteen käyttöönotanneet liiketoimintayksiköt tuottaneet systemaattisesti parempia taloudellisia tuloksia, kuin ne liiketoimintayksiköt, jotka eivät ole ottaneet mallia tai rakennetta käyttöönsä?

Kun organisaatio ottaa käyttöön CRA-tutkimusprosessissa luodun konstruktion, se läpäisee heikon markkinatestin osoittaen, että konstruktiolla on käytännön arvoa (Lukka, 2000; 2003, Rautiainen ym., 2017). Kasanen ym., (1993) huomauttavat artikkelissaan, että heikkokin markkinatesti on melko tiukka, sillä

vain harvoin alustava malli tai rakennelma läpäisee sen. Keskivahvan tai vahvan markkinatestin läpäisemisen arvioimiseksi tarvitaan paljon aikaa, dataa ja tilastollista analyysia (Kasanen ym., 1993).

Heikko markkinatesti suoritettiin tässä tutkimuksessa haastatteluiden yhteydessä. Tutkija esitti haastatteluissa osto-osaston haastateltaville (H1-H3) heikon markkinatestin arviointilomakkeen, jonka avulla haastateltavat arvioivat konstruktion käytön laajuutta sekä intensiivisyyttä. Lomaketta ei esitetty saapuvan varaston henkilökunnan (H4 & H5) haastatteluissa, sillä he eivät käytä itse konstruktiota, vaan sen avulla tehtyjä raportteja. Arviointilomake on esitetty alla, kuviossa 13:



KUVIO 13, heikko markkinatesti (mukaillen Labro & Tuomela 2003).

Tässä tutkielmassa rakennettu konstruktio läpäisee heikon markkinatestin, sillä konstruktio on otettu käyttöön case-yrityksen varastohallinnassa, ja sitä hyödynnetään viikoittain case-yrityksen osto-osaston toimesta. Raportointityökalu on sivuuttanut vanhan raportointiprosessin, jossa varastohallinnan raportit luotiin pitkälti manuaalisella datankäsittelyllä. Myös kaikki osto-osaston haastateltavat vahvistivat heikon markkinatestin läpäisyn. Kaikki (osto-osaston) haastateltavat arvioivat konstruktion käytön intensiivisyyden kategoriaan *'Säännöllinen käyttö, korvaa vanhan'* ja käytön laajuuden kategoriaan *'Tiimi'*.

” Käytön laajuudesta voitaisiin sanoa, että konstruktio on yksittäisen henkilön käytössä. Kuitenkin raporttien laatija vaihtuu kuukausittain, jolloin konstruktio on todellisuudessa laajuudeltaan tiimikohtainen. Toisaalta raportteja käytetään

osastojen välillä, jolloin käytön laajuus voisi jopa olla strateginen yksikkö. Konstruktiota käytetään säännöllisesti, ja se korvaa vanhan raportointijärjestelmän kokonaisuudessaan. ” (H1, ostaja)

” Kyllä tämä tutkimus täyttää heikon markkinatestin vaatimukset. Rakennettua konstruktiota käytetään osto-osaston toimesta vähintään viikoittain, ja konstruktio on korvannut vanhan järjestelmän. ” (H2, ostoassistentti)

Tässä tutkielmassa rakennetulle konstruktiolle voidaan esittää kritiikkiä sen lokaaliudesta. Konstruktio rakennettiin käytettäväksi yhdessä case-yrityksen yksikössä, eikä sitä voida sellaisenaan hyödyntää konsernin muissa yksiköissä. Tämä itsessään on este raportointimallin laajemmalle käyttöönotolle, minkä seurauksena konstruktio ei täytä keskivahvan markkinatestin kriteerejä. Tutkijalla ei myöskään ole käytettävissään riittävästi dataa, jotta konstruktion vaikutusta liiketoimintayksiköiden taloudellisiin tuloksiin voitaisiin verrata, ja arvioida vahvan markkinatesti toteutumista. Tutkija on tiedostanut nämä konstruktion käyttöön liittyvät seikat tutkimusta tehdessään, ja on tehnyt tietoisien päätöksen mallintaessaan raportointityökalun käytettäväksi ainoastaan tutkielman toimeksiantajana toimivalle yksikölle. Aihetta on tarkasteltu laajemmin tutkielman kapaleessa 6.3.

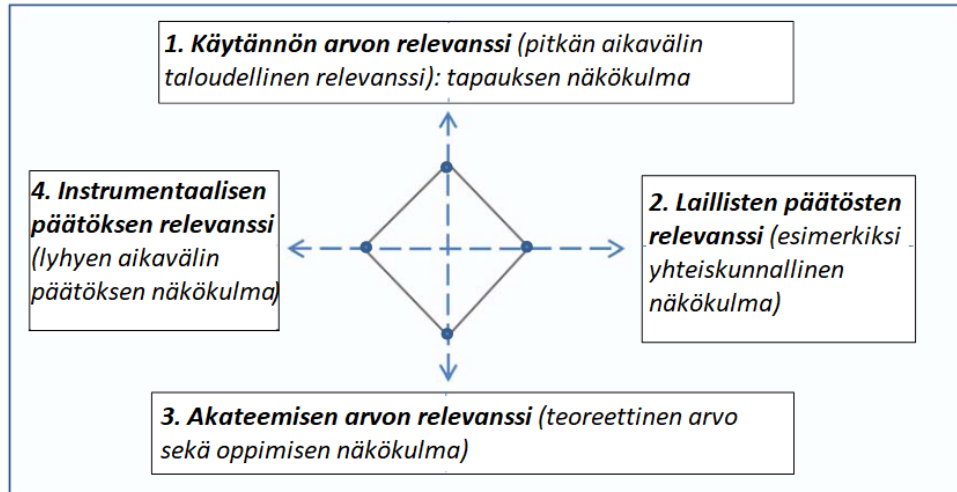
Piirainen & Gonzales (2013) esittävät kritiikkiä heikolle markkinatestille. Vaikka rakennettu konstruktio (artefakti) implementoitaisiin oikean johtajan toimesta, se ei välttämättä todista sitä, että konstruktio ratkaisisi ongelman tai että konstruktion käytettävyydestä voitaisiin tehdä johtopäätöksiä. Heidän mukaansa konstruktion käyttöönotto ei välttämättä kerro konstruktiosta tai sen soveltuvuudesta muuta kuin sen, että konstruktion suunnittelija on suostutellut johtajan kokeilemaan sitä. Konstruktion käyttäjien hyväksyntä on tutkimuksen arvioinnin kannalta heikko ja suhteellisen helposti manipuloitavissa oleva indikaattori. (Piirainen & Gonzales, 2013.) Tämän tutkimuksen tulokset ovat heikon markkinatestin lisäksi todennettu loppukäyttäjien haastatteluilla, sekä relevanssitimantin avulla.

Tutkielmassa rakennettu raportointityökalu on käytännöllinen työkalu pienelle kohderyhmälle ja tiettyyn käyttötarkoitukseen. Se ei kuitenkaan palvele konsernin muiden yksiköiden tarpeita, eikä sitä voida itsessään käyttää muiden raportointimallien tai työkalujen rakentamiseen. Siksi tutkija suosittelee yleisesti konserniraportoinnin tapahtuvan konserninlaajuisten ohjelmistojen kautta.

5.6 Tuloksien arviointi relevanssitimantin avulla

Konstruktion käytännön arvoa ja akateemista yleistettävyyttä voidaan arvioida vasta huomattavan ajan jälkeen, ei tutkimuksen tekemisen tai sen julkaisun aikana. CRA-tutkimuksessa tehdyt markkinatestit eivät välttämättä indikoineet riittävästi kehitetyn konstruktion onnistuneisuudesta tai sen tuomasta käytännön hyödystä, ja niitä on haastava mitata tieteellisesti. Konstruktion

onnistuneisuuden arviointia voidaan täydentää relevanssitimantin avulla, joka on interventionistisessä tutkimuksessa käytetty arviointityökalu. (Rautiainen ym., 2017.)



KUVIO 14, relevanssitimanti (mukaillen Rautiainen ym., 2017).

Tämän konstruktivisen tutkimuksen onnistuneisuutta arvioitiin markkinatestiä lisäksi relevanssitimantin avulla, jotta tutkimuksesta saatiin luotettava ja tutkimuksen tuloksia pystyttiin arvioimaan laajemmin. Konstruktion relevanssin tarkastelu useasta näkökulmasta sopii CRA-tutkimusprojekteihin, joiden tarkoituksena on vaikuttaa organisaatioiden päätöksentekoon ja luoda akateemista kontribuutioita tieteenalalle. (Rautiainen ym., 2017.)

Relevanssitimantin perusteella tehty relevanssitesti voidaan toteuttaa joko rahamääräisillä mittareilla, tai laadullisilla mittareilla (Rautiainen ym., 2017). Tämän tutkielman relevanssin testaukseen hyödynnettiin laadullisia mittareita (korkea/matala/ei arvioitu), ja osa-alueiden analysoinnin tulokset ovat osoitettu seuraavassa luettelossa:

1. Käytännön arvon relevanssi (pitkän aikavälin taloudellinen relevanssi) - **korkea**. Testattiin tässä tutkielmassa markkinatestiä avulla. Heikon markkinatestiä näkökulmasta konstruktio oli onnistunut. Tämä osoitettiin haastatteluvastausten sekä palautteen avulla.
2. Laillisten päätösten relevanssi - **ei arvioitu**. Tätä tutkielmaa arvioi-dessa laillisten päätösten relevanssi (tai yhteiskunnallinen näkökulma) jätettiin pois tarkastelusta, sillä tutkimuksen aikarajoitteilla yhteiskunnallista legitimitettä olisi mahdotonta osoittaa.
3. Akateemisen arvon relevanssi - **korkea**. Tutkielmassa hyödynnettiin BI-järjestelmiä varastonhallinnan raportointiprosessissa tuottaen samalla uusia käyttökohteita, näkemyksiä sekä käytänteitä aihealueen tiedeyhteisölle.

4. Instrumentaalisen päätöksen relevanssi (lyhyen aikavälin päätöksen näkökulma) – **korkea**. Tutkielmassa osoitettiin, että rakennettu konstruktio tehosti case-yrityksen viikoittaista raportointiprosessia merkittävästi.

Relevanssitesti täydentää CRA-tutkimuksen arvioinnissa hyödynnettäviä markkinatestiä analyysiä, ja se perustuu potentiaaliseen tai odotettuun relevanssiin (Rautiainen ym., 2017). Tutkija toteaa näiden arviointikriteerien läpikäymisen ja analysoimisen pohjalta sen, että tutkielmassa rakennettu konstruktio läpäisee relevanssitestin, sillä arvioinnin mukaan kolme neljästä relevanssitimantin osa-alueesta saivat laadullisella mittarilla korkean arvon.

6 YHTEENVETO

6.1 Tutkimuksen arviointi

Konstruktiivisella tutkimusotteella rakennettu malli tai rakennelma tulee olla vaiheittain toistettavissa ja tarkastettavissa. Tämän lisäksi konstruktiivisella tutkimusotteella tavoitellaan jotakin ennalta määritettyä päämäärää. Nämä tekijät yhdistettynä tieteen tekemisen yleisiin kriteereihin, joita ovat objektiivisuus, kriittisyys ja autonomisuus, muodostavat konstruktiiviselle tutkimukselle toistettavuuden. Tämä tarkoittaa sitä, että kuka tahansa voi toistaa mallin tai rakennelman ja saada samankaltaisia tuloksia kuin alkuperäisen mallin tekijä. (Kasanen ym., 1993.)

Tässä tutkielmassa rakennettu konstruktio voidaan rakentaa vaiheittain uudelleen, ja sen toimivuus on mahdollista tarkastaa. Konstruktiossa on kuitenkin raakadatan ominaisuuksiin sidottuja datankäsittelymalleja, joten konstruktio ei sellaisenaan toimi muissa käyttökohteissa, ellei siinä käytetä case-yrityksen raakadataa. Tutkija havainnollisti konstruktion käyttöä ohjaajalle ja tutkimuksen opponenteille yliopiston tutkimusseminaarissa, jota varten tutkija oli mallintanut raakadatasta demoesimerkin, joka ei sisältänyt case-yrityksen dataa. Tällä havainnollistuksella osoitettiin konstruktion toimivuus, sekä tutkimuksen toistettavuus.

Konstruktiivisen tutkimusotteen tärkein arviointikriteeri on se, että toimiiko rakennettu malli tai kaavio (Kasanen ym., 1993). Tämän tutkielman

keskeinen tavoite oli tehostaa case-yrityksen varastohallinnan raportointiprosessia rakentamalla konstruktio, joka tekee varastohallinnan viikoittaisesta raportoinnista tehokkaampaa ja luotettavampaa. Tutkielman haastattelujen sisälönanalyysin avulla voidaan todeta, että tutkielman tavoite on saavutettu erinomaisesti. Myös tutkija itse on tyytyväinen tutkimuksen tulokseen.

Usein tieteellisen tutkimuksen arvioinnissa tarkastellaan, onko tutkimus yleistettävissä. Tämä ei itsessään ole tieteen ehto, sillä on olemassa tutkimustapoja, jotka eivät tavoittele yleistettävyyttä. Voidaan kuitenkin väittää, että konstruktivisessa tutkimuksessa yleistettävyyden ehdot ovat täytetty jo tutkimusta tehdessä. Jos rakennettu malli tai rakenne on käytännöllinen ja toimii kohdeyrityksessä, on todennäköistä, että sama malli toimii myös muissa samantyyppisissä yrityksissä. (Kasanen ym., 1993.) Tutkija arvioi, että samankaltainen raportointityökalu olisi rakennettavissa myös muihin yrityksiin, jos datankäsittelyprosessissa huomioitaisiin raakadatan eroavaisuudet, ja konstruktio rakennettaisiin raakadatan ominaisuuksien mukaisesti.

Tutkimuksessa suoritettu heikko markkinatesti on kelvollinen indikaattori tutkimuksen onnistuneisuudesta. Tutkimuksen onnistuneisuus on havaittavissa myös haastatteluista, sekä relevanssitestin tuloksista. On kuitenkin huomioitava, että tutkimuksessa tehty relevanssitestaus on tutkijan omaa spekulatiota, eikä se ole siten täysin luotettava indikaattori tutkimuksen konstruktion onnistuneisuudesta.

Labro & Tuomelan (2003) mukaan on olemassa neljä yleistä uhkaa, jotka kohdistuvat konstruktivisen tutkimuksen luotettavuuteen ja validiteettiin: tutkijan aiheuttamat vaikutukset, tutkijan harha, datan käyttörajoitukset ja monimutkaisuus sekä ihmismielen rajoitukset (Labro & Tuomela, 2003). Tässä tutkielmassa tutkija osallistui aktiivisesti case-yrityksen toimintaan, ja tutkija tarkasteli tutkittavan kohteen näkemyksiä järjestelmän sisällä.

Tutkimusta arvioidessa tulee huomioida tutkimuksen emic-näkökulman tuomat haasteet. Emic-näkökulmasta tehty tutkimus saatetaan nähdä ongelmallisena tutkimuksen objektiivisuutta tarkastellessa, sillä etic-näkökulmaan verrattuna objektiivisen tiedon tuottaminen voi olla vaikeaa tutkijan ollessa osana tutkimuskohteen toimintaa. Tämän seurauksena tutkimuksen arviointi on jossain määrin subjektiivista.

Konstruktivisen tutkimuksen luotettavuutta sekä validiteettia voidaan parantaa merkittävästi osoittamalla jatkuva interaktiivinen yhteistyö case-yrityksen kanssa (Labro & Tuomela, 2003). Jatkuva interaktiivinen yhteistyö on osoitettu tutkimuksen kvalitatiivisella aineistolla. Tutkimuksen tekemisen aikana tutkija esimerkiksi osallistui case-yrityksen viikkopalaveriin, järjesti koulutuksia ja haastatteluja, keräsi palautetta sekä kehitti konstruktiota saadun palautteen avulla. Kvalitatiivisen aineiston avulla parannettiin tutkimuksen luotettavuutta sekä validiteettia.

Tutkimuksessa hyödynnettiin lähdeaineistona suhteellisen paljon eri yritysten verkkosivuja, mikä osaltaan saattaa alentaa tutkimuksen luotettavuutta. Datan optimaalinen hyödyntäminen on kuitenkin melko tyypillinen haaste nykyaikaisessa liiketoimintaympäristössä erityisesti suuryrityksille, jotka usein

ulkoistavat datanhallintaan liittyvät prosessit. Tämä tekijä huomioiden tutkija arvioi, että markkinoilla hyvin menestyvät datanhallinnan ratkaisuja tarjoavat yritykset ovat osaltaan kelvollinen lähde tutkielman teoreettiseen viitekehukseen, erityisesti teknisten kokonaisuuksien havainnollistamiseksi.

Tutkimuksessa tekemiseen hyödynnettiin monitriangulaatiota, jolloin tutkimuksessa käytetään useaa eri triangulaatiotyyppiä (Tuomi & Sarajärvi, 2018, 142–143). Monitriangulaation avulla voidaan vahvistaa tutkimuksen luotettavuutta. Aineistotriangulaatiota toteutettiin yhdistelemällä kvalitatiivisia aineistoja (esimerkiksi haastatteluja) kvantitatiivisen aineiston (konstruktion rakennuksessa hyödynnetty raakadata) kanssa. Menetelmätriangulaatiota toteutettiin esimerkiksi haastattelujen, viikkopalaverien sekä koulutuksien muodossa.

6.2 Teoreettisen yhteyden osoittaminen ja tutkimuksen tuottama kontribuutio

Konstruktiivisessa tutkimuksessa tulee osoittaa rakennetun konstruktion tieteellinen kontribuutio aihealueen tieteelliselle yhteisölle, sekä osoittaa tutkimuksen ja teorian välinen yhteys. On mahdollista, että konstruktio itsessään luo tietoisuutta täysin uusista metodeista, joilla voidaan saavuttaa haluttu lopputulos (Lukka, 2000). Toisaalta konstruktiivisessa tutkimuksessa voidaan kehittää, testata ja uudelleen määritellä jo olemassa olevia teorioita. Konstruktiivisen tutkimuksen tieteellinen kontribuutio voi syntyä, jos konstruktio itsessään luo uusia tapoja saavuttaa yrityksen tavoitteet tai konstruktiivisessa tutkimuksessa tunnustetaan syy tai tarve kehittää, testata tai tarkentaa olemassa olevaa teoriaa (Rautainen ym., 2017). Tässä tutkielmassa rakennettu konstruktio on todiste siitä, että BI&A-teknologioihin perustuvaa raportointityökalua voidaan hyödyntää varastonhallinnan raportointiprosessin tehostamiseen muovinvalmistuksen toimialalla toimivassa suuryrityksessä.

Tutkielmassa esiin tuotu informaatio ei kuitenkaan ole tiedeyhteisölle täysin uutta, vaan samoja raportointiprosessien tehostamiseen tarkoitettuja tekniikoita ja ohjelmistoja on käytetty vastaavanlaisissa projekteissa aiemminkin. Tästä näkökulmasta katsoen tämä konstruktiivinen tutkimus testasi ja uudelleen määritteli tiettyjen Business Intelligence -työkalujen käyttöä case-yrityksessä.

Tutkielmassa käsiteltiin datanhallintaa melko laajasti, ja tutkielman teoreettinen viitekehys sisältää myös kokonaisuuksia, jotka eivät suoraan ole liitonnaisia rakennetun konstruktion ominaisuuksiin tai sen rakennusprojektiin. Näitä kokonaisuuksia tutkielmassa ovat esimerkiksi datavarastot sekä raportoinnin salausprosessit. Tutkija arvioi, että tutkielmassa olisi hyödyllistä käsitellä suuryritysten datanhallintaa ja raportointiprosesseja myös isommassa mittakaavassa, jotta tutkielmassa olisi havainnollistettu suuryritysten raportointiprosesseja monesta eri näkökulmasta, ja että aihealueesta muodostuisi kokonaisvaltainen kuva lukijoille.

Tutkielman aikana rakennettu konstruktio ei esimerkiksi ole liitonmainen case-yrityksen datavarastoon, vaan konstruktiossa hyödynnettävä data haetaan suoraan yrityksen toiminnanohjausjärjestelmästä. Tämänkaltainen menettelytapa onkin poikkeavaa suuryrityksen raportoinnissa, sillä yleisesti data kulkeutuu raportointialustoille nimenomaan datavaraston kautta. Konstruktion datanhakuprosessi on kuitenkin perusteltua, sillä case-yrityksen varastohallinnan raportit hyödyntävät reaaliaikaista dataa, joka ei ole tähän tarkoitukseen saatavilla case-yrityksen datavarastosta.

Puolestaan raportoinnin salausprosessia käsiteltiin lyhyesti sisäisen raportoinnin alaluvussa 3.3.2. Raporttien salaus on merkittävä tekijä suuryritysten raportointiprosessissa, sillä raportoinnissa käytetty data voi olla hyvinkin arkaluontoista ja arvokasta. Kuitenkin tämän tutkielman konstruktiossa käytetty data ei ole erityisen arkaluontoista, joten raportointiprosessin salaukseen ei käytetty tutkimusprosessin resursseja.

Johdon laskentatoimen tutkimuksen teoreettisen kontribuution kannalta mielenkiintoinen kysymys on, mitä tutkija oppi CRA-tutkimusprosessin aikana? (Rautiainen ym., 2017.) Tutkimusprosessin aikana tutkijan ymmärrys datasta, datanhallinnasta ja datankäsittelystä kasvoivat merkittävästi. Tutkimusprosessi lisäsi tutkijan käytännön tietämystä aihealueesta huomattavasti, ja sai tutkijan kiinnostumaan myös aihealuetta sivuavista kokonaisuuksista. Käytännön esimerkkinä tästä toiminee tilanne, jossa tutkija havahtui siihen, että oli lukenut yhdeltä istumalta kokonaisen kirjan datajärvien datanmallinnuksesta, etsiessään lähteitä liittyen datan varastointiin. Muutoinkin tutkijan tietämys aihealueesta kasvoi jatkuvasti läpi tutkimusprosessin, mikä johtui pitkälti kahdesta seikasta: ensinnäkään tutkija ei ollut taustoiltaan erityisen dataorientoitunut tai teknisesti osaava ennen konstruktion rakennusprosessia. Toisekseen tutkija työskenteli case-yrityksessä nimenomaan data-analytiikan parissa läpi tutkimusprosessin (tutkimuksen tekemisen ohella), ja nämä kaksi tekijää ruokkivat toisiaan. Tutkijan tiedonjano datanhallinnasta aiheena on vain lisääntynyt, ja tutkija aikoo jatkaa sekä aiheen tutkimista, että data-analytiikan parissa työskentelyä.

6.3 Jatkotutkimusaiheet

Konstruktiiivisen tutkimuksen johtamisrakenteet ja -mallit eivät ainoastaan ratkaise aikaisempia ongelmia, vaan usein myös tuovat esille uusia. Malli, joka toimii, johdattaa usein uusien kysymysten äärelle. (Kasanen ym., 1993.) Tämän tutkielman tutkimusprosessissa huomattiin, että tutkielman tekeminen itsessään herätti case-yrityksen toimijoiden keskuudessa uteliaisuutta Business Intelligencestä, raportoinnin automatisoinnista sekä datankäsittelytyökaluista, kun tutkija pääsi kertomaan käyttämistään ohjelmistoista ja datankäsittelymetodeista useille eri case-yrityksen toimijoille. Tutkimusprosessin aikana muutamat case-yrityksen työntekijät havahtuivat myös muiden raportointiprosessien kankeuteen, ja tutkijalle ehdotettiin varsinaisen tutkimusprosessin lisäksi muutamia muita raportoinnin kehityskohteita. Voi olla, että tämän tutkimuksen tekemisen jälkeen

tutkija jatkaa case-yrityksen raportointiprosessien tehostamista näiden esille nousseiden ehdotusten pohjalta.

Tutkijan tulisi perehtyä empiirisiin havaintoihin ja harkita laajempia käytötarkoituksia rakennetulle konstruktiolle (Labro & Tuomela, 2003). Tutkimusprosessin aikana tutkija pohti, olisiko vastaavanlaiselle konstruktiolle tarvetta case-yrityksen muissa yksiköissä. Oletettavasti konstruktio olisi mahdollista käyttöönottaa myös muissa case-yrityksen yksiköissä, sillä koko konsernissa on käytössä sama toiminnanohjausjärjestelmä, ja SAP:iin kustomoidun layoutin voi laajentaa myös muiden yksiköiden käytettäväksi. Kuitenkin konstruktion datankäsittely vaatisi uudelleenmäärittelyä, sillä tämän tutkielman konstruktion tallennettu datankäsittelyprosessi on mallinnettu toimimaan vain yhden yksikön raakadatan mukaisesti. Konstruktion käytön laajentamisen käytännön haasteista tutkija tunnistaa ainakin raakadatassa olevat toimitusosoitteet sekä raporttien suomenkieliset vahvistuskategoriat. Nämä kentät olisivat kuitenkin suhteellisen helppo mallintaa konstruktion datankäsittelyssä globaaleiksi, jolloin konstruktio oletettavasti toimisi myös muiden yksiköiden raakadatalla. On siis mahdollista, että tutkija ehdottaa konstruktion laajentamista myös case-yrityksen muihin yksiköihin tulevaisuudessa.

Vaikka tutkielman käytännön toteutus on valmis ja rakennettu konstruktio on aktiivisessa käytössä case-yrityksessä, on mahdollista, että tutkija sisällyttää jatkokehityshankkeena raportointiprosessiin ohjelmistorobotiikkaa eli RPA:ta (Robotic Process Automation). Case-yrityksen käytössä ovat esimerkiksi Microsoftin Power Automate, sekä UiPath -nimiset RPA-ohjelmistot, joiden avulla ohjelmistorobotiikkaa voidaan toteuttaa yksinkertaisten ja toistuvien työtehtävien suorittamiseen. Ohjelmistorobotiikan avulla raportointiprosessi voitaisiin ainakin teoriassa automatisoida niin pitkälle, että datan noutaminen ja käsittely, raporttien laatiminen ja tallennus sekä valmiiden raporttien lähetys tapahtuisi täysin ohjelmistorobotiikan toimesta, eikä ihmisen tarvitsisi muuta kuin käynnistää ohjelmiston työnkulku. RPA:n avulla raportointiprosessiin kuluva työaika voitaisiin teoriassa alentaa 15 minuutista muutamiin sekunteihin. Ohjelmistorobotiikan hyödyntäminen rajattiin kuitenkin tämän tutkielman käytännön toteutuksen ulkopuolelle, sillä RPA:n hyödyntäminen on tässä tapauksessa yksityiskoh- taisten datankäsittelyprosessien takia suhteellisen haastavaa.

LÄHDELUETTELO

- Adobe Experience Cloud: Types of analytics explained – descriptive, predictive, prescriptive, and more. (2022). (Viitattu 01.09.2024). <https://business.adobe.com/blog/basics/descriptive-predictive-prescriptive-analytics-explained>
- Aiken, P. (2002). *Enterprise Resource Planning (ERP) Considerations*. VCU/Institute for Data Research.
- Ain, N., Vaia, G., DeLone, W. & Waheed, M. (2019). Two decades of research on business intelligence system adoption, utilization and success – A systematic literature review. *Decision Support Systems*, 125(1). <https://doi.org/10.1016/j.dss.2019.113113>
- Akkermans, H., Bogerd, P., Yücesan, E. & Wassenhove, L. (2003). The impact of ERP on supply chain management: Exploratory findings from a European Delphi study. *European journal of operational research*, 146(2), 284–301. [https://doi.org/10.1016/S0377-2217\(02\)00550-7](https://doi.org/10.1016/S0377-2217(02)00550-7)
- Alavi, M. & Leidner, D. (2001). Review: Knowledge Management and Knowledge Management Systems: Conceptual Foundations and Research Issues. *MIS Quarterly*, 25(1), 107–136. <https://doi.org/10.2307/3250961>
- Beath, C., Becerra-Fernandez, I., Ross, J. & Short, J. (2012). Finding value in the information explosion. *MIT Sloan Management Review*, 53 (4), 18–20. https://www.researchgate.net/publication/282560984_Finding_value_in_the_information_explosion
- Bhimani, A. & Willcocks, L. (2014). Digitisation, ‘Big Data’ and the transformation of accounting information. *Accounting and Business Research*, 44(4), 469-490. <https://doi.org/10.1080/00014788.2014.910051>
- Bonvino, C. & Giorgino, M. (2024). A valorization framework to strategically manage data for creating competitive value. *International Journal of Production Economics*, 269(2). <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2024.109152>
- Bronzo, M., Resende, P., Oliveira, M., McCormack, K., Sousa, P. & Ferreira, R., (2013). Improving performance aligning business analytics with process orientation. *International Journal of Information Management*, 33(2), 300-307. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2012.11.011>
- Chae, B. & Olson, D., (2013). Business analytics for supply chain: A dynamic capabilities framework. *International Journal of Information Technology and Decision Making*, 12(1), 9-26. <https://doi.org/10.1142/S0219622013500016>
- Chen, H., Chiang, R. & Storey, V. (2012). Business Intelligence and Analytics: From Big Data to Big Impact. *MIS Quarterly* 36(4), 1165-1188. <https://doi.org/10.2307/41703503>
- Data Engineering Hub: Data Warehouse / Delta Load. (Viitattu 01.09.2024).

<https://data-engineering-hub.tech/en/hub/Data-Warehouse/Delta-Load/>

- Dedić, N., & Stanier, C. (2017). Measuring the success of changes to Business Intelligence solutions to improve Business Intelligence reporting. *Journal of management analytics*, 4(2), 130-144. <https://doi.org/10.1080/23270012.2017.1299048>
- Denzin, N. (1970). *The Research Act: A Theoretical Introduction to Sociological Methods*. Aldine.
- Desai, V., Fountaine, T. & Rowshankish, K. (2022). A Better Way to Put Your Data to Work: Package it the way you would a product. *Harvard Business Review*. (Viitattu 01.09.2024). <https://hbr.org/2022/07/a-better-way-to-put-your-data-to-work>
- Elbashir, M., Collier, P., Sutton, S., Davern, M. & Leech, S. (2013). Enhancing the Business Value of Business Intelligence: The Role of Shared Knowledge and Assimilation. *Journal of Information Systems*, 27(2), 87-105. <https://doi.org/10.2308/isys-50563>
- Eskola, J. & Suoranta, J. (2005). *Johdatus laadulliseen tutkimukseen*. Gummerus Kirjapaino Oy.
- Favaretto, M., De Clercq, E., Schneble, CO. & Elger, B. (2020). What is your definition of Big Data? Researchers' understanding of the phenomenon of the decade. *PLoS ONE* 15(2). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0228987>
- Finder: Kaikki olennainen suomalaisista yrityksistä. (Viitattu 01.09.2024). <https://www.finder.fi/>
- Forbes. (2021). Flying Blind: How Bad Data Undermines Business. (Viitattu 01.09.2024). <https://www.forbes.com/councils/forbestechcouncil/2021/10/14/flying-blind-how-bad-data-undermines-business/>
- Gartner: Cloud ERP for product-centric enterprises reviews and ratings. (Viitattu 01.09.2024). <https://www.gartner.com/reviews/market/cloud-erp-for-product-centric-enterprises>
- Hendricks, K., Singhal, V. & Stratman, J. (2007). The impact of enterprise systems on corporate performance: A study of ERP, SCM, and CRM system implementation. *Journal of Operations Management*, 25(1), 65-82. <https://doi.org/10.1016/j.jom.2006.02.002>
- Hirsijärvi, S., Remes, P. & Sajavaara, P. (2007). *Tutki ja kirjoita*. Tammi.
- Hsieh, H.-F., & Shannon, S. E. (2005). Three Approaches to Quality Content Analysis. *Qualitative Health Research*, 15(9), 1277-1288. <https://doi.org/10.1177/1049732305276687>
- Hsinchun, C., Roger, C. & Veda, S. (2012). Business intelligence and analytics: from big data to big impact. *MIS Quarterly*, 36(4), 1165-1188. <https://doi.org/10.2307/41703503>
- Hyytinen, A. & Maliranta, M. (2015). *Yritysjohdon taloustiede*. Spillover Economics.
- Inmon, B. (2016). *Designing the Data Lake and Avoiding the Garbage Dump*. Technics Publications.

- Jönsson, S. & Lukka, K. (2005). There and Back Again: Doing Interventionist Research in Management Accounting. Teoksessa C. Chapman, A. Hopwood & M. Shields (toim.) *Handbooks of Management Accounting Research*. Gothenburg Research Institute, 1(15), 373-397. [https://doi.org/10.1016/S1751-3243\(06\)01015-7](https://doi.org/10.1016/S1751-3243(06)01015-7)
- Kasanen, E., Lukka, K. & Siitonen, A. (1993). The constructive approach in management accounting research. *Journal of Management Accounting Research*, (5), 243-264. https://www.researchgate.net/publication/305387423_The_constructive_approach_in_management_accounting_research
- Kastouni, M. & Lahcen, A. (2022). Big data analytics in telecommunications: Governance, architecture and use cases. *Journal of King Saud University - Computer and Information Sciences*, 34(6A), 2758-2770. <https://doi.org/10.1016/j.jksuci.2020.11.024>
- Klaus, H., Rosemann, M. & Gable, G. (2000). What is ERP? *Information systems frontiers*, 2(2), 141-162. <https://doi.org/10.1023/A:1026543906354>
- Labro, E. & Tuomela, T-S. (2003). On bringing more action into management accounting research: Process considerations based on two constructive case studies. *European Accounting Review*, 12(3), 409-442. <https://doi.org/10.1080/0963818032000083559>
- Lukka, K. (2000). The Key Issues of Applying the Constructive Approach to Field Research. Teoksessa T. Reponen. (toim.), *Management Expertise for the New Millennium: In Commemoration of the 50th Anniversary of the Turku School of Economics and Business Administration*. Turku School of Economics and Business Administration. 113-128.
- Lukka, K. (2003). The constructive research approach. Teoksessa L. Ojala & O.-P. Hilmola (toim.), *Case Study Research in Logistics*. Turku School of Economics and Business Administration. 83-101.
- Lukka, K. (2006). Konstruktiivinen tutkimusote: luonne, prosessi ja arviointi. Teoksessa E. Henttonen, M-L. Kakkuri-Knuuttila & K. Rolin (toim.) *Soveltava yhteiskuntatiede ja filosofia*. Gaudeamus, 111-133.
- Lin, H., Lin, J. & Wang, F. (2022). An innovative machine learning model for supply chain management. *Journal of Innovation & Knowledge*, 7(4). <https://doi.org/10.1016/j.jik.2022.100276>
- Mahdavian, M., Wingreen, S. & Ghlichlee, B. (2016). The influence of key users' skills on ERP success. *Journal of Information Technology Management*, 27(2), 48-64. https://www.researchgate.net/publication/305751092_The_influence_of_key_users'_skills_on_ERP_success
- Microsoft. Microsoft Learn: Active Directory security groups. (Viitattu 01.09.2024a). <https://learn.microsoft.com/en-us/windows-server/identity/ad-ds/manage/understand-security-groups>
- Microsoft. Microsoft Learn: Power Query M-kaavakieli. (Viitattu 01.09.2024b). <https://learn.microsoft.com/fi-fi/powerquery-m/>
- Microsoft. Microsoft Learn: Row-level security (RLS) with Power BI (Viitattu 01.09.2024c). <https://learn.microsoft.com/en-us/fabric/security/service-admin-row-level-security>

- Microsoft. Microsoft Support: Pikaopas: makron luominen. (Viitattu 01.09.2024). <https://support.microsoft.com/fi-fi/office/pikaopas-makron-luominen-741130ca-080d-49f5-9471-1e5fb3d581a8>
- Modell, S. (2007). *Integration of Qualitative and Quantitative Methods in Management Accounting Research: A Critical Realist Approach*. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.997194>
- Monteiro, A. & Cepêda, C. (2021). Accounting Information Systems: Scientific Production and Trends in Research. *Systems*, 9(3), 67. <https://doi.org/10.3390/systems9030067>
- Mättö, T., Anttonen, J., Järvenpää, M. & Rautiainen, A. (2020). Legitimacy and relevance of a performance measurement system in a Finnish public-sector case. *Qualitative Research in Accounting and Management*, 17(2), 177–199. <https://doi.org/10.1108/QRAM-04-2018-0027>
- Nielsen, S. (2018). Reflections on the applicability of business analytics for management accounting – and future perspectives for the accountant. *Journal of Accounting & Organizational Change*. 14(2), 167–187. <https://doi.org/10.1108/JAOC-11-2014-0056>
- Nunamaker Jr, J. & Briggs, R. (2011). Toward a broader vision for Information Systems. *ACM Transactions on Management Information Systems*. 2(4), 20. <http://doi.acm.org/10.1145/2070710.2070711>
- Oesterreich, T. D., & Teuteberg, F. (2019). The role of business analytics in the controllers and management accountants' competence profiles: An exploratory study on individual-level data. *Journal of Accounting & Organizational Change*, 15(2), 330–356. <https://doi.org/10.1108/JAOC-10-2018-0097>
- Ojasalo, K., Moilanen, T. & Ritalahti, J. (2014). *Kehittämistyön menetelmät: Uudenlaista osaamista liiketoimintaan*. Sanoma Pro.
- Oracle NetSuite. (2021). ERP and Business Intelligence: Why Your Business Needs Both. (Viitattu 01.09.2024). <https://www.netsuite.com/portal/resource/articles/erp/erp-business-intelligence.shtml>
- Oracle: Oracle Enterprise Resource Planning (ERP). (Viitattu 01.09.2024). <https://www.oracle.com/erp/>
- Piirainen, K. & Gonzales, R. (2013). Constructive Synergy in Design Science Research: A Comparative Analysis of Design Science Research and the Constructive Research Approach. *Finnish Journal of Business Economics*. 62. 206–234. https://www.researchgate.net/publication/262198751_Constructive_Synergy_in_Design_Science_Research_A_Comparative_Analysis_of_Design_Science_Research_and_the_Constructive_Research_Approach
- Peters, M., Wieder, B., Sutton, S. & Wakefield, J. (2016). Business intelligence systems use in performance measurement capabilities: Implications for enhanced competitive advantage. *International Journal of Accounting Information Systems*, 21, 1–17. <https://doi.org/10.1016/j.accinf.2016.03.001>
- Puusa, A., Reijonen, H., Juuti, P. & Laukkanen, T. (2015). *Akatemiasta markkinapalkalle: johtaminen ja markkinointi aikansa kuvina*. Alma Talent.

- Rahmani, D., Abadi, M. & Hosseini-zhad, S. (2020). Joint decision on product greenness strategies and pricing in a dual-channel supply chain: A robust possibilistic approach. *Journal of Cleaner Production*, 256. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.120437>
- Rautiainen, A., Sippola, K. & Mättö, T. (2017). Perspectives on Relevance – the Relevance Test in the Constructive Research Approach. *Management Accounting Research*, 34, 19-29. <https://doi.org/10.1016/j.mar.2016.07.001>
- Rikhardsson, P. & Yigitbasioglu, O. (2018). Business intelligence & analytics in management accounting research: Status and future focus. *International Journal of Accounting Information Systems*, 29, 37-58. <https://doi.org/10.1016/j.accinf.2018.03.001>
- Russon, P. (2011). Big Data Analytics. *TDWI Best Practices Report*, 19, 1-34. (Viitattu 01.09.2024). http://download.101com.com/pub/tdwi/Files/TDWI_BPReport_Q411_Big_Data_Analytics_Web.pdf
- SAP: What is SAP Datasphere? (Viitattu 01.09.2024). <https://www.SAP.com/products/technology-platform/datasphere.html>
- Saunders, M., Lewis, P. & Thornhill, A. (2019). *Research methods for business students*. Pearson.
- Sigma Computing: A Guide to The 4 Types of Data Analytics: Descriptive, Predictive, Prescriptive, and Diagnostic Analytics. (Viitattu 01.09.2024). <https://www.sigmacomputing.com/blog/descriptive-predictive-prescriptive-and-diagnostic-analytics-a-quick-guide>
- Stedman, C. Data cleansing (data cleaning, data scrubbing). TechTarget. (Viitattu 01.09.2024). <https://www.techtarget.com/searchdatamanagement/definition/data-scrubbing>
- Stitch. A Qlic product: What is Data Extraction? Data Extraction Tools & Techniques. (Viitattu 01.09.2024a). <https://www.stitchdata.com/resources/what-is-data-extraction/>
- Stitch. A talent product: On-premises vs. Cloud Data Warehouses: Data Warehousing Solutions Comparison. (Viitattu 01.09.2024b). <https://www.stitchdata.com/resources/compare-on-premises-and-cloud-data-warehouse/>
- Sutton, S. (2000). The changing face of accounting in an information technology dominated world. *International Journal of Accounting Information Systems*, 1(1), 1-8. [https://doi.org/10.1016/S1467-0895\(99\)00002-0](https://doi.org/10.1016/S1467-0895(99)00002-0)
- Sutton, S. (2010). A research discipline with no boundaries: Reflections on 20 years of defining AIS research. *International Journal of Accounting Information Systems*, 11(4), 289–296. <https://doi.org/10.1016/j.accinf.2010.09.004>
- Talaoui, Y. & Kohtamäki, M. (2020). 35 years of research on business intelligence process: a synthesis of a fragmented literature Business intelligence process. *Management research review*, 44(5), 677–717. <https://doi.org/10.1108/MRR-07-2020-0386>
- Tiller, S. (2012). Organizational structure and management systems. *Leadership and Management in Engineering*, 12(1), 20–23. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)LM.1943-5630.0000160](https://doi.org/10.1061/(ASCE)LM.1943-5630.0000160)

- Tuomi, J. & Sarajärvi, A. (2018). *Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi*. Kustannusosakeyhtiö Tammi.
- UiPath: What is process mining? (Viitattu 01.09.2024). <https://www.uipath.com/rpa/what-is-process-mining>
- Van Aken, J. (2004). Management Research Based on the Paradigm of the Design Sciences: The Quest for Field-Tested and Grounded Technological Rules. *Journal of Management Studies*, 41(2), 219-361. <https://doi.org/10.1111/j.1467-6486.2004.00430.x>
- Warren, J., Moffitt, K. & Byrnes, P. (2015). How Big Data Will Change Accounting. *Accounting Horizons*, 29(2), 397-407. <https://doi.org/10.2308/acch-51069>
- Vukšić, V., Bach, M. & Popović, A. (2013). Supporting performance management with business process management and business intelligence: A case analysis of integration and orchestration. *International Journal of Information Management*, 33(4), 613-619. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfo-mgt.2013.03.008>
- Yakoob, I., Hashem, I., Gani, A., Mokhtar, S., Ahmed, E., Anuar, N. & Vasilakos, A. (2016). Big data: From beginning to future. *International Journal of Information Management*, 36(6)b, 1231-1247. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfo-mgt.2016.07.009>
- Yitigbasioglu, O. (2015). External auditors' perceptions of cloud computing adoption in Australia. *International Journal of Accounting Information Systems*, 18, 46-62. <https://doi.org/10.1016/j.accinf.2015.09.001>
- Yin, R. (2014). *Case study research: design and methods*. SAGE.