

Emma Erviö

**TIEDON VISUALISOINNIN MERKITYS
TIETOPOHJAISSA JOHTAMISESSA**
Työkalu X Yritys Oy:n käyttöön

Opinnäytetyö

Tradenomi (AMK)

Data-analytiikan koulutus

2021



**Kaakkois-Suomen
ammattikorkeakoulu**

Tutkintonimike	tradenomi (AMK)
Tekijä/Tekijät	Emma Erviö
Työn nimi	Tiedon visualisoinnin merkitys tietopohjaisessa johtamisessa Työkalu X Yritys Oy:n käyttöön
Toimeksiantaja	Yritys Oy
Vuosi	2021
Sivut	48 sivua
Työn ohjaaja(t)	Jarkko Ansamäki

TIIVISTELMÄ

Tämän opinnäytetyön tavoitteena on tutkia tiedon visualisoinnin merkitystä tietopohjaisessa johtamisessa, ja tutkimuksen pohjalta kehittämistehtävänä on luoda Power BI -pohjainen raporttimalli. Opinnäytetyössä kuvataan Työkalu X:n toteutusprosessi sekä sen toiminta ja rakenne siltä osin, kuin tietojen luottamuksellisuus ja toimeksiantajan anonymiteetin säilyminen sallii. Tavoitteena on tiedon visualisoinnin keinoin tuottaa työkalu tietopohjaisen johtamisen tueksi selkeyttäen mittaustuloksista tehtäviä vertailuja ja havaintoja lopullisten analyysien ja johtopäätösten tekemisessä.

Opinnäytetyö toteutettiin toiminnallista tutkimusta sekä laadullista tutkimusmenetelmää käyttäen. Opinnäytetyö toteutetaan produktiivisena, sillä kehittämistehtävän tuotoksena toimeksiantajayritykselle toteutetaan Työkalu X, joka toimii tämän opinnäytetyön produktio-osana. Laadullinen tutkimusmenetelmä toimii toiminnallisen tutkimuksen tukena tiedonkeruussa. Kehittämistehtävän toteutukseen sekä nykytilanteen kartoitukseen tietoa kerättiin teemahaastatteluilta toimeksiantajayrityksen edustajilta. Teemahaastatteluiden lisäksi kehittämistehtävän toteutuksessa tukimateriaalina hyödynnettiin toimeksiantajayritykseltä saatuja dokumentteja.

Opinnäytetyön tutkimusongelman on tarkoitus ratkaista, mitä hyötyjä tiedon visualisoinnilla voidaan saavuttaa Yritys Oy:ssä ja miten tiedon visualisoinnilla voidaan parantaa tietopohjaista johtamista Yritys Oy:ssä. Tutkimuksen tulokset ilmentävät, miten tiedon visualisoinnin keinoin voidaan parantaa tietopohjaista johtamista toimeksiantajayrityksessä ja mitä hyötyjä tiedon visualisoinnilla voidaan toimeksiantajayrityksessä saavuttaa.

Tutkimuksen johtopäätöksenä voidaan todeta, että Työkalu X:n avulla ratkaistaan tutkimukselle esitetyt tavoitteet tutkimustyössä sovellettavien menetelmien avulla. Yritys Oy:ssä voidaan ottaa käyttöön Työkalu X, joka tiedon visualisoinnin keinoin tukee tietopohjaista johtamista Yritys Oy:n sisällä. Lisäksi voidaan todeta, että tiedon visualisoinnilla on mahdollistaa tuottaa erittäin arvokasta informaatiota, jota pelkät numerot ja teksti eivät pysty tuottamaan. Tiedon visualisoinnilla voidaan saavuttaa konkreettisia hyötyjä, ja sen avulla on mahdollista omaksua uutta tietoa sekä selkeyttää käsitystä numeerisesta tiedosta.

Asiasanat: tiedon visualisointi, tietopohjainen johtaminen, liiketoimintatiedon hallinta, tiedon analysointi, Microsoft Power BI

Degree	Bachelor of Business Administration
Author (authors)	Emma Erviö
Thesis title	The importance of data visualization in information-based management
Commissioned by	Undisclosed company
Time	2021
Pages	48 pages
Supervisor	Jarkko Ansamäki

ABSTRACT

The aim of this thesis was to research the importance of data visualization in information-based management. Based on the research, a Power BI-based report model was created for the commissioning company's use as a development task. The thesis describes the implementation process of the project tool, its operation and structure. The goal of the development task was to produce a tool to support information-based management through data visualization.

The thesis was carried out using functional research and a qualitative research method. The thesis is implemented as a productive project, as the output of the development task for the client company is a project tool, which serves as the production part of this thesis. The qualitative research method serves as a support for functional research in terms of data collection. Information on the implementation of the development task and the mapping of the current situation was collected through thematic interviews with representatives of the client company. In addition to the thematic interviews, documents received from the client company were used as support material in the implementation of the development task.

The purpose of the research problem of the thesis was to study which benefits can be achieved with data visualization in the commissioning company and how information-based management can be improved in the commissioning company with data visualization. The results of the study show how information-based management can be improved in the commissioning company by data visualization and what benefits can be achieved in the commissioning company by data visualization.

The conclusion of the research is that the project tool solves the objectives presented for the research using the methods applied in the research work. With the help of the research results and the output implemented based on them, the commissioning company can implement the project tool, which supports information-based management. In addition, it can be said that data visualization makes it possible to produce very valuable information that numbers and text alone cannot reach. By data visualizing, it is possible to achieve real benefits to absorb new information and clarify the notion of numerical information.

Keywords: data visualization, information-based management, business intelligence, data analytics, Microsoft Power BI

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	6
2	TIETO LIIKETOIMINNAN TUKENA	8
2.1	Business Intelligence: Liiketoimintatiedon hallinta.....	9
2.2	Tiedon mittaaminen.....	12
2.3	Tiedon laatu	13
2.4	Tiedon analysointi	14
3	TIEDON VISUALISOINTI	16
3.1	Tieto kuviksi: Mitä on tiedon visualisointi?.....	16
3.2	Tiedon visualisoinnin merkitys.....	17
3.3	Mikä on hyvää visualisointia?.....	19
3.4	Tutkiva visualisointi	19
3.5	Visualisoinnin työvälineenä BI-ohjelmisto: Microsoft Power BI.....	21
3.5.1	Tietomallit.....	23
3.5.2	Data.....	24
3.5.3	Raporttien luominen	25
4	NYKYTILANTEEN KUVAUS	25
4.1	Toimeksiantajan toiminnan kuvaus	26
4.2	Toimintaympäristön kuvaus.....	27
4.3	Kehittämistehtävän toteuttamisessa käytettävät tavat ja menetelmät	28
5	KEHITTÄMISTEHTÄVÄN TOTEUTUS	29
5.1	Kehittämistehtävän vaiheet	29
5.1.1	Kartoitus	30
5.1.2	Prototyypin toteutus.....	30
5.1.3	Prototyypin esittely ja teemahaastattelu	30
5.1.4	Kehittäminen	31
5.2	Työkalu X	31
5.2.1	Rakenne	32

5.2.2	Data.....	35
5.2.3	Värit, teemat ja fontit	37
5.2.4	Visualisoinnit	37
5.2.5	Työkalu X:n käyttöönotto	41
5.2.6	Työkalu X:n kehittäminen tulevaisuudessa.....	41
6	JOHTOPÄÄTÖKSET.....	42

1 JOHDANTO

Alati kasvavassa informaatiotulvassa numeroiden ja lukujen lisäksi kuvien ja muotojen merkitys on korostunut niiden tukiessa ihmisen ymmärrystä silmin nähdystä informaatiosta. Tämä informaatiotulva on myös saanut aikaan sen, että tiedon parissa työskentelevät tahot eivät voi välttyä tiedon saattamiselta visuaaliseen muotoon. Presentaatiot, esitysgrafiikan tuottaminen ja tilastojen kuvaaminen kulminoituvat tiedon muuttamiseksi visuaaliseen muotoon, tiedon visualisointiin. (Koponen ym. 2016, 15–17.)

Tämän opinnäytetyön aiheena on tiedon visualisoinnin merkitys tietopohjaisessa johtamisessa. Työ toteutetaan toimeksiantajana toimivalle Yritys Oy:lle, jonka liiketoiminta keskittyy rakennusteollisuuteen. Työn tuloksena syntyy toimeksiantajalle Microsoftin Power BI:lla toteutettava tiedon visualisointia hyödyntävä raportointimalli Työkalu X sekä tutkimusraportti.

Opinnäytetyön aihe valikoitui opinnäytetyön kirjoittajan omien mielenkiinnon kohteiden sekä Yritys Oy:n palveluksessa toteutetun syventävän työharjoittelun aikana esiin nousseiden oivallusten pohjalta. Tiedon visualisoinnin merkitys tietopohjaisessa johtamisessa valikoitui aiheeksi, sillä opinnäytetyön kirjoittajalla on omakohtaista kokemusta Yritys Oy:n nykytilanteesta, jonka pohjalta kehittämistehtävä toteutetaan.

Syventävän työharjoittelun aikana havaitsin kehitettävää käytössä olevassa raportointimallissa, joka koski Yritys Oy:n materiaalilajien mittauksia. Käytössä olevassa raportointimallissa ei hyödynnetty tiedon visualisointia lainkaan ja kaikki tieto oli esitetty ainoastaan numeerisesti. Käytössä olevan raportointimallin tueksi kaivattiin tiedon visualisoinnin keinoin toteutettavaa ratkaisua. Keskustelujen jälkeen Yritys Oy:n sisällä oltiin aiheesta samaa mieltä ja kehittämistehtävän suunnittelu voitiin aloittaa.

Tämän opinnäytetyön kehittämistehtävänä on syntynyt Työkalu X, joka toiminnassaan keskittyy yksinkertaisiin tiedon visualisoinnin ratkaisuihin ja tiedon suodatukseen. Tämän opinnäytetyön merkitys on tiedon visualisoinnilla tukea mittaustulosten analysointia ja johtopäätösten tekoa Yritys Oy:n sisällä

koskien materiaalilajeista tehtäviä mittauksia. Kehittämistehtävän on tarkoitus tukea toimeksiantajaorganisaation johtohenkilöstöä päivittäisessä työssään.

Opinnäytetyöllä voidaan auttaa myös muita yrityksiä, joilla on käytössään mitattavaa, numeerista tietoaineistoa. Opinnäytetyön tavoitteena on tutkimuksen pohjalta vastata tutkimuskysymyksiin sekä luoda tilaajalle Työkalu X, joka toiminnallaan mahdollistaa mittaustulosten analysoinnin ja johtopäätösten tekemisen nopeammalla aikavälillä tiedon visualisoinnilla. Näiden konkreettisten askelmerkkien avulla on mahdollista parantaa tietopohjaista johtamista Yritys Oy:n sisällä.

Tämän opinnäytetyön avulla vastataan seuraaviin tutkimuskysymyksiin:

1. Mitä hyötyjä tiedon visualisoinnilla voidaan saavuttaa Yritys Oy:ssä?
2. Miten tiedon visualisoinnin keinoin voidaan parantaa tietopohjaista johtamista Yritys Oy:ssä?

Opinnäytetyön teoreettinen viitekehys keskittyy liiketoimintatiedon hallintaan, tiedon visualisointiin, tiedon analysointiin sekä käytettävän BI-ohjelmiston, Microsoft Power BI:n esittelyyn. Tutkimuksen merkittävimpinä avainkäsitteinä esiintyvät tiedon visualisointi, Business Intelligence ja Microsoft Power BI. Opinnäytetyön tarkoituksena on tutkia tiedon visualisoinnin merkitystä tietopohjaisessa johtamisessa. Tässä opinnäytetyössä käsiteltävistä aihepiireistä on saatavilla valtava määrä lähdeaineistoa. On ollut opinnäytetyön kirjoittajan vastuulla pystyä erottelemaan jyvät akanoista ja löytämään opinnäytetyön kannalta merkittävimmät lähteet.

Opinnäytteen menetelmänä hyödynnetään toimintatutkimuksen ja laadullisen tutkimuksen yhdistelmää. Toimintatutkimuksella viitataan tutkimuksen ja toiminnan yhdistämiseen. Se on menetelmä, jolla tavoitellaan oppimista ja kehittymistä käytännön tekemisen kautta toiminnallisella työskentelytavalla. Toimintatutkimus pyrkii käytännönläheiseen ongelmanratkaisuun yhdistäen saman asian parissa työskentelevien henkilöiden vahvuudet ja voimavarat paremman lopputuloksen saavuttamiseksi. Toiminnallisen tutkimuksen ominainen osa on tutkijan oma osuus osana tutkimustoimintaa. (Kananen 2014, 11–12.)

Opinnäytetyön kirjoittaja toimii toimeksiantajayritykselle toteutettavan kehittämistehtävän toteuttajana. Toimintatutkimukselle ominaista työskentelytapaa on avattu kehittämistehtävän toteutukselle omistetussa luvussa 5. Teoreettisen viitekehyksen rakentamisella, Yritys Oy:n lähtötilanteen kartoittamisella sekä kirjoittajan oman kokemuksen perusteella pyritään ymmärtämään ja tulkitsemaan tiedon visualisoinnin merkitystä tietopohjaisessa johtamisessa.

Haastatteluosuudessa kehittämistehtävän tutkimusmenetelmänä hyödynnetään laadullista tutkimusta. Haastattelut toteutetaan teemahaastatteluna, jolle on tyypillistä, että sen sisältö on rajattu ennalta määritellyn teeman ympärille ja siihen osallistuvilla haastateltavilla on asiasta asiaankuuluvaa tietämystä. Teemahaastattelulle on olennaista, että se ei vaadi kaikilta haastateltavilta yhdenmukaista kokemusta, vaan haastattelun muotona se hyväksyy erilaiset näkemykset ja kokemukset. (Hirsjärvi ym. 2015, 47–48.)

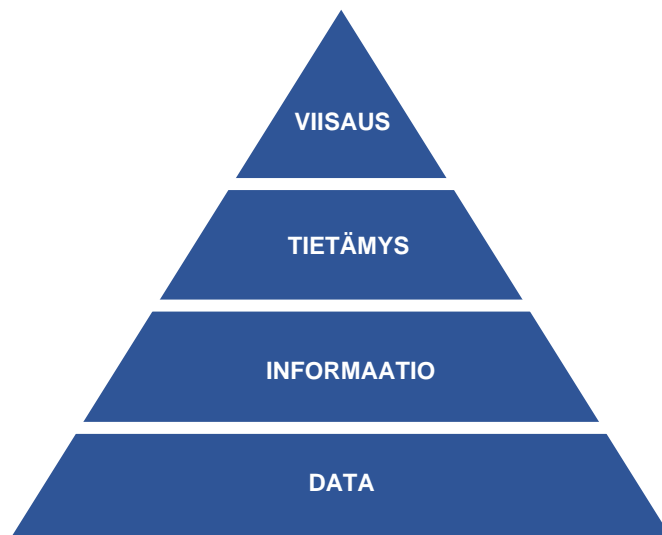
Opinnäytetyön luvut 2 ja 3 sisältävät työn teoreettisen viitekehyksen, joissa käsitellään tietoa liiketoiminnan tukena sekä tiedon visualisointia sekä esitellään kehittämistehtävässä käytettävä ohjelmisto, Microsoft Power BI. Luvut 4 ja 5 käsittelevät itse kehittämistehtävää sekä käytännön toteutusta. Luvussa 6 opinnäytetyö nivotaan yhteen johtopäätösten kautta.

2 TIETO LIIKETOIMINNAN TUKENA

Tietoa ja sen määritelmää on käsitelty jo yli 2000 vuoden ajan. Platonin klassisen määritelmän mukaan ”tieto on tosi perusteltu uskomus.” (Tieteen termipankki 2016.) Tieto on todistettavissa olevaa ja pohjautuu nykytieteelliseen maailmankuvaan. Se on neutraalia, havainnoitsijasta riippumatonta ja kaikille samanlaista. Tiedolla viitataan asioihin, jotka ovat totta. (Oulu ProLearn 2015.)

Tiedon ympärille voidaan sulauttaa käsitteitä, joilla on keskenään hieman erilainen tarkoitusperä, vaikka kyseessä onkin tieto. Nämä käsitteet ovat data, informaatio, tietämys ja viisaus. Edellä mainittujen käsitteiden merkitys voi risteytyä niin puhutussa kuin kirjoitetussakin kielessä. Yksi tunnetuimmista

näiden käsitteiden hierarkista suhdetta kuvaamaan luoduista malleista on DIKW-pyramidi (*Data, Information, comm and Wisdom*), joka rakentuu hierarkkisessa järjestyksessä alhaalta ylöspäin datasta, informaatiosta, tietämyksestä ja viisaudesta (kuva 1). Tietämyksenhallinnassa DIKW-pyramidiin viittasi ensimmäisenä johtamisjärjestelmien professori Milan Zeleny. (Lehto 2016, 5–6.)



Kuva 1. DIKW-pyramidi (Zeleny 1987)

Data käsittää tiedon muodot, joihin mukaan luetaan merkit ja merkitykset, joita ovat esimerkiksi sanat, numerot ja muut seikat pohjautuen objektiiviseen todellisuuteen. Datalla ei ole syntyessään erityistä merkitystä, jolloin sitä voidaan prosessoida hyödyntämällä erilaisia menetelmiä. Informaatio antaa datalle merkityksen, kun se jalostetaan osaksi tiettyä asiayhteyttä. Tietämys rakentuu ajan saatossa useista eri lähteistä hankitusta informaatiosta. Tietämys saavutetaan kokemusten, arvojen ja oivallusten kautta. Pyramidin huippu, viisaus, määritetään tietoisuuden tilaksi, joka on korkein mahdollinen tila kyseisessä kontekstissa ja viitekehyksessä. (Systems Innovation 2019.)

2.1 Business Intelligence: Liiketoimintatiedon hallinta

Tieto on organisaatioille kullanarvoista pääomaa, mutta se saavuttaa arvonsa vasta, kun se jalostetaan käyttöön. Jotta tietoa voidaan jalostaa käyttöön liiketoiminnan kehittämiseksi, tarvitaan käsitys tiedon potentiaalista. Tietoa luodaan ja kehitetään taukoamatta, mutta millä toimenpiteillä toimintaa on tiedon avulla mahdollista tehostaa? Organisaatioilla on hallussaan valtavia

määriä dataa, mutta sen täyttä potentiaalia harvoin hyödynnetään. Tiedonperkuu vaatii työtä, kun datasta halutaan saada käyttöön päätöksenteon kannalta merkittävin tieto. (Markkula & Syväniemi 2015, 72; Väre 2019, 87–91.)

Tiedolla johtaminen on alkanut vakiinnuttamaan paikkaansa tietoa käsittelevissä yrityksissä. Tiedolla johtamisella viitataan yritysten tapaan toimia tiedon parissa niin työntekijä- kuin työnantajaroolissa. Tietojohtamisella pyritään työnteon sujuvoittamiseen yritysten suorituskykyä tehostaen. Tiedon potentiaalin saralla on harpattu merkittäviä askeleita eteenpäin ja tiedon tuotannosta on fokusoiduttu tiedon hyödyntämiseen. Yritysten kilpailuvaltit pohjautuvatkin yhä enenevässä määrin tietoon. (Laihonen ym. 2013, 11.)

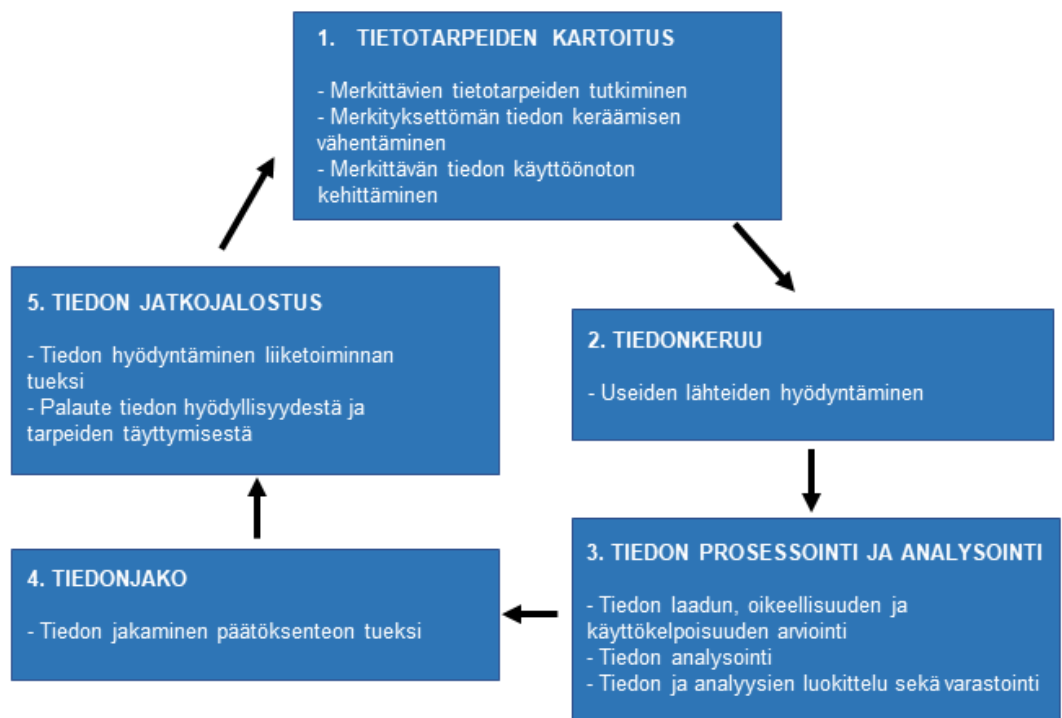
Business Intelligence eli BI on nimensä mukaisesti älykäs osa tietopohjaista johtamista. Sen käyttöönotto ja sisäistäminen osana liiketoimintaa vaatii paneutumista ja paljon työtä, mutta hyvin tehty työ kantaa hedelmää. BI:n ensisijainen tavoite on tuottaa arvoa organisaatiolle, mikä käytännön tasolla merkitsee kerätyn tiedon jalostamista päätöksenteon tueksi. (LAB Open 2020.) Tiedon tulee olla tukemassa organisaation prosesseja, käytännön haasteita ja osa jokapäiväistä arkea, jotta sen avulla pystytään saavuttamaan paras mahdollinen merkitys (Laihonen ym. 2013, 50).

Jokaisella organisaatiolla on hallussaan jonkinlaista tietoa, ja sitä on käytettävissä jossakin muodossa. Tiedon hankintaan ja saatavuuteen ei kuitenkaan välttämättä kiinnitetä sen kummempaa erityishuomiota. Systemaattisuus on hyvin usein ontuvaa, jolloin varsinaista liiketoimintatiedon hallintaprosessia ei ole olemassa. Dataan ja sen prosesseihin nivoutuvat vaiheet toimivat usein itsenäisinä palasina, kun niistä yhdessä saataisiin synnytettyä toimivampi kokonaisuus, tiedonhallinnan prosessi. (Väre 2019, 95–96.)

Liiketoimintatiedon hallinta käsittää prosessin, jonka vaiheita seuraamalla pystytään keräämään, analysoimaan, jakamaan ja hyödyntämään relevanttia, faktapohjaista tietoa organisaation liiketoiminnan kehittämiseksi (Väre 2019, 95–96). Tiedonhallinnan prosessi elää sykleissä, jolloin eri vaiheiden uudelleenarviointi ja määrittely toistuu useamman kerran. Jotta dataa

pystytään jalostamaan jatkokäyttöön, tulee se prosessoida. Liiketoiminnan kehittämisen kannalta on tärkeää, että tiedon käsittelyssä on selkeät vastuut osana datan elinkaaren prosesseja. Organisaatioissa on syytä keskittyä tiedon oikeaoppiseen ja huolelliseen käsittelyyn osana näitä prosesseja. Järkeistetyllä ja oikein vastuutetulla tiedonhallinnalla saavutetaan konkreettisia lopputuloksia liiketoimintaprosessien kehittämiseksi. (Väre 2019, 87–91, 95–96; Pengon 2021.)

Tietopohjaisen johtamisen keskeinen tavoite on tukea päätöksentekoa kannattavamman liiketoiminnan saavuttamiseksi. Kuva 2 kuvaa liiketoimintatiedon hallintaprosessia. Vaikkakin kuvassa on esitetty viisi erilaista vaihetta, toimivat nämä vaiheet osittain samanaikaisesti osana hallintaprosessia. (Laihonen ym. 2013, 45–46.)



Kuva 2. Liiketoimintatiedon hallintaprosessi. (mukaillen Laihonen ym. 2013)

Liiketoimintatiedon hallintaprosessi lähtee liikkeelle tietotarpeiden kartoituksella, jossa selvitetään, mitä tietoa tarvitaan ja mihin tarkoitukseen. Ensimmäisessä vaiheessa on myös olennaista vähentää merkityksettömän tiedon keräämistä. Prosessin toinen vaihe keskittyy tiedonkeruuseen, jossa tiedon keräämiseen hyödynnetään useita lähteitä. Useiden lähteiden

hyödyntäminen varmentaa tiedon oikeellisuuden ja antaa tilaisuuden valita parhaiten asiaa tukevan tiedon hyödyntämisen. Kolmannessa ja neljännessä vaiheessa keskitytään tiedon laatuominaisuuksiin, analysointiin sekä tiedon ja analyysien luokitteluun ja varastointiin. Tietoa ja sen laatua on tärkeää arvioida ja perata, jotta sitä pystytään hyödyntämään päätöksenteon tukena. Tiedon tulee olla varastoituna siten, että se on helposti löydettävissä ja jaettavissa. Prosessin viimeinen ja viides vaihe nivoo prosessin yhteen. Raporttien ja analyysien arvon on johdettava konkreettisiin toimiin, jotta tiedolla voidaan kehittää toimintaa, lujittaa voimassa olevia käsityksiä ja saada asioihin ennennäkemättömiä perspektiivejä. (Laihonen ym. 2013, 47–50.)

Prosessien kehittäminen vaatii työtä. Erityistä huomiota on kiinnitettävä käytettävissä olevan tiedon laadullisiin edellytyksiin, jotta tiedonhallinnan prosesseilla on mahdollisuus toimia mahdollisimman tuloksellisesti. Liiketoimintatiedon hallinnan prosessien kehittäminen tuottaa käyttöön parempilaatuista tietoa, jonka avulla saadaan tehtyä parempia ratkaisuja liiketoiminnan kehittämiseksi. (Väre 2019, 87–91, 95–96.) Tiedon laatuun paneudutaan luvussa 2.3-

2.2 Tiedon mittaaminen

Tiedon muuttaminen abstraktista käsitteestä konkreettiseksi hyödyksi vaatii oikeanlaiset työkalut toimiakseen. Organisaatioiden liiketoimintaa tietopohjaisessa johtamisessa ohjaa erilaiset mittarit ja mittaristot. Tiedon mittaaminen onnistuu näitä työkaluja hyödyntämällä. Mittareiden käyttöönotto mahdollistaa tietopohjaisen johtamisen oikeanlaisen hyödyntämisen, kun päätöksiä on mahdollista tehdä realististen lukujen eikä suurpiirteisen mututuntuman pohjalta. (Ylisiurunen 2021)

Mittaamisen ja mittareiden valinnan tulee aina pohjautua yrityksen ennalta miettimään strategiaan. Pohjatyön on oltava kunnossa, kun mittareita valjastetaan käyttöön. Mittareiden on palveltava käyttötarkoitustaan ja linkityttävä liiketoiminnan missioon, visioihin ja arvoihin. Summamutikassa valituilla mittareilla ei saavuteta minkäänlaista konkreettista arvoa organisaation liiketoiminnalle. Avainasemassa mittareiden valinnassa on

sisäistää, mitä tietoa tarvitaan, jotta liiketoimintaa voidaan kehittää oikeaan suuntaan. (PWC Oy 2021)

2.3 Tiedon laatu

Liiketoiminnan kehityksen kulmakivenä toimii laadukas, merkityksellinen tieto (PWC Oy 2021). Tiedon laadulle asetetaan organisaatiotasolla etukäteen tietynlaisia vaatimuksia ja käyttötarkoituksen mukaisia odotuksia. Vaatimuksiin kulminoituvat tarpeet, joita jopa työntekijätasolla halutaan täyttää. (Sebastian-Coleman 2013, 40.) Organisaatiot ovat määrittäneet toiminnalleen strategioita, visioita ja suuntaviivoja. Nämä osa-alueet ovat tärkeä osa myös tiedon laadun määrittämisessä. Informaation, jota organisaatio toiminnassaan käyttää, tulee olla laadultaan tietyn tasoista ja tietyt vaatimukset täyttävää. (Sebastian-Coleman 2013, 207.) Tiedon laatustrategiaa luotaessa Sebastian-Coleman (2013, 208) kehottaa keskittymään asioihin tiedon arvioinnin, mittaamisen ja kehittämisen kannalta.

Tilastokeskus (2021) on luonut toiminnalleen tietoaineistojen laatukehikon, joissa on keskitytty pohtimaan tiedon laatuun vaikuttavia tekijöitä, jotta tiedon laatu saadaan täyttämään esitetyt vaatimukset. Nämä tekijät on jaoteltu neljään ryhmään (kuva 3).



Kuva 3. Tiedon laatukehikko ryhmittäin (Tilastokeskus 2021)

Ensimmäinen ryhmä kuvaa sitä, miten tiedolla voidaan kuvata todellisuutta. Tilastokeskus (2021, 14) esittää neljä pointtia, joihin keskittymällä tiedon kykyä kuvata todellisuutta voidaan ilmentää. Tiedon oikeellisuus käsittää informaation virheettömyyden ja tarkkuus informaation vastaamisen käyttötarkoitustaan. Tiedon ajantasaisuus keskittyy informaation

julkaisuajankohtaan eli siihen, milloin tieto on luotu ja milloin sitä on muokattu. Johdonmukaisuus tarkastelee tiedon loogisuutta ja tietyn, asianmukaisen kaavan noudattamista.

Toisessa ryhmässä ("Miten hyvin tieto on kuvattu?") on keskitytty suositustenmukaisuuteen ja ymmärrettävyyteen, jossa suositustenmukaisuudella viitataan tiedon vaatimaan yhdenmukaisuuteen tietynmukaisissa käyttötarkoituksissa. Ymmärrettävyys käsittää tiedon tulkinnallisuuden ja sen, millaisin metatiedoin tuettuna tieto on paremmin ymmärrettävissä. Kolmas laatukriteerien ryhmä, ("Mitä tieto koskee?") määrittelee tiedon kattavuuden ja jäljitettävyyden. Kattavuus viittaa tiedon sisällölliseen kokonaisvaltaisuuteen, ja jäljitettävyys viittaa tiedon syntyperään. (Tilastokeskus 2021, 16–21.)

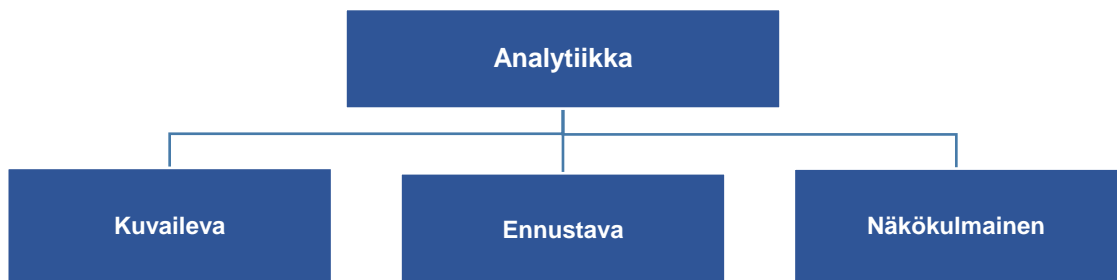
Tiedon laadun osalta välittömin tarkastelu keskittyy liiketoiminnan prosesseihin, joissa organisaation dataa luodaan ja muokataan. Tiedon laadun kannalta on olennaista muodostaa yksi järjestelmä, johon linkittyy datan elinkaaren eri vaiheet. (Väre 2019, 87–91.) Laadunhallinnan prosessien suunnittelulla ja hallitulla käyttöönotolla on merkittävä vaikutus.

Toimintatapojen on oltava ketteriä ja tehokkaita. Mikäli toimintatapoja ei yhdenmukaisteta ja valjasteta käyttöön, keksitään epävirallisia toimintatapoja, jotka jokainen organisaation jäsen omaksuu omalla, henkilökohtaisella tavallaan, jolloin tapa toimia ei ole kollektiivinen. (Väre 2019, 95–96.)

2.4 Tiedon analysointi

Tiedon analysoinnin tarkoitus pohjautuu datasta tehtyjen huomioiden synnyttämien johtopäätösten tekemiseen ja syy-seuraussuhteiden selvittämiseen (Laihonen ym. 2013, 45). Tiedon analysoinnin määritelmänä voidaan pitää toimintaa, jossa määrällisiä ja tilastollisia analyysejä sekä ennakoivaa mallintamista hyödyntämällä saadaan tietopohjaisen päätöksenteon tueksi pätevää faktaa. Organisaatiotasolla analytiikkatiimin tehtävänä on mm. tiedonlouhinnan, tilastoinnin ja tiedon visualisoinnin keinoin havainnollistaa johtoportaan esiintuomia epäkohtia, kiintopisteitä ja ongelmia. (Wiley & Sons 2018, 74–75.)

Organisaatiotasolla hyödynnetään tiedon analysoinnin osalta pääasiassa kahta mallia: kuvailevaa sekä ennustavaa. Kuvaileva malli keskittyy menneisyyteen, ennustavan mallin hyödyntäessä menneisyyden tapahtumia ennustusten luomiseksi. Hiljattain kahden edellä mainitun mallin lisäksi on kehitetty kolmas, nykyhetken tietoon pohjautuva näkökulmainen malli. Kuvaileva analysointimalli hyödyntää yksinkertaisia tilastollisia menetelmiä tietosisällön kuvailemisessa. Ennustavassa mallissa käytetään edistyneitä tilastollisia menetelmiä ennustavien mallien luomisessa ja syy-seuraussuhteiden selvittämisessä. Näkökulmaisessa mallissa päätöksentekotieto ja toiminnantutkimusmenetelmät sovelletaan kohdennettavien resurssien käyttämiseen parhaalla mahdollisella tavalla. Organisaatiotasolla on tyypillistä hyödyntää näitä kaikkia malleja yhdessä tai erikseen yksittäin, kuten kuva 4 esittää. Kehittyvän liiketoiminta-analytiikan kannalta on hyödyntää näitä kolmea mallia yhdessä. (Wiley & Sons 2018, 74–75.)



Kuva 4. Analysointimallit (mukaillen Sedakaoui 2018)

Tiedon analysointi voidaan määritellä tiedon merkityksen antamiseksi tietyssä yhteydessä. Tiedon analysoinnissa kerättyä tietoa sulautetaan vanhaan, jo olemassa olevaan tietoon, käyttämällä monipuolisia, käyttötarkoitukseen sopivia tapoja ja työkaluja. Analysoinnin työkaluina hyödynnetään niin tilastotieteellisiä menetelmiä kuin visualisointiakin, jopa skenaarioita. Käyttötarkoitustaan parhaiten palveleva menetelmä valikoituu käytettävän datan ja ajan perusteella. Ihmisen suorittaman analysointityön merkitys on kiistaton. Johtopäätöksiä ja tiedon tarkoituksen määrittämistä ei ainoastaan teknisin apuvälinein ole mahdollista tehdä. Käsiteltäessä määrällistä tietoa, on

teknologian rooli merkittävä, kun taas laadullista aineistoa analysoitaessa ihmisen tekemä työ saa suuremman merkityksen. (Laihonen ym. 2013, 49.)

Tiedon analysointi kulkee monesti käsi kädessä tiedon visualisoinnin kanssa. Näitä kahta yhdistelemällä tehdään johtopäätöksiä, joita on mahdollista erinäisin tutkimusmetodein tutkia ja varmistaa tiedon todenmukaisuus. (Lehto 2015, 12.) Tiedon visualisointia käsitellään seuraavassa luvussa.

3 TIEDON VISUALISOINTI

Ajan saatossa visualisoinnista on muotoutunut menetelmä, jota myös digitalisaatio on osaltaan vauhdittanut. Terminä *tiedon visualisointi* sisältää monia ulottuvuuksia (Kanerva 2016). Tänä päivänä visualisointia ei mielletä pelkäksi ihmisen sisällä tapahtuvaksi prosessiksi vaan enemmänkin käytännön tekemiseksi (Lehto 2015, 4). Tiedon visualisoinnin rooli on merkittävä, ja se on tietopohjaisen johtamisen tukena vahva viestinvälittämisen keino (Pengon 2021).

3.1 Tieto kuviksi: Mitä on tiedon visualisointi?

Tiedon visualisointi mielletään abstraktiin todellisuuteen pohjautuvan datan visualisoimisena ei-tieteellisessä toiminnassa (Lehto 2016, 7). Sana ”*visualisointi*” kuvaa itse prosessia, jossa tieto muutetaan visuaaliseen muotoon. Visualisointi kuvaa myös prosessin lopputulosta, joka vääjäämättä on prosessin toiminnasta syntynyt kuva. Tiedon visualisointi on osa informaatiomuotoilua, ja sillä pyritään tiedon esitystavan mahdollisimman selkeään suunnitteluun. Visualisoinnit painottuvat uuden tiedon löytämiseen ja aineistosta löytyvien uusien piirteiden paljastamiseen, ja tämä tapahtuu tähän tarkoitukseen omistettuja tietokoneohjelmistoja hyödyntämällä. (Koponen ym. 2016, 19–23.)

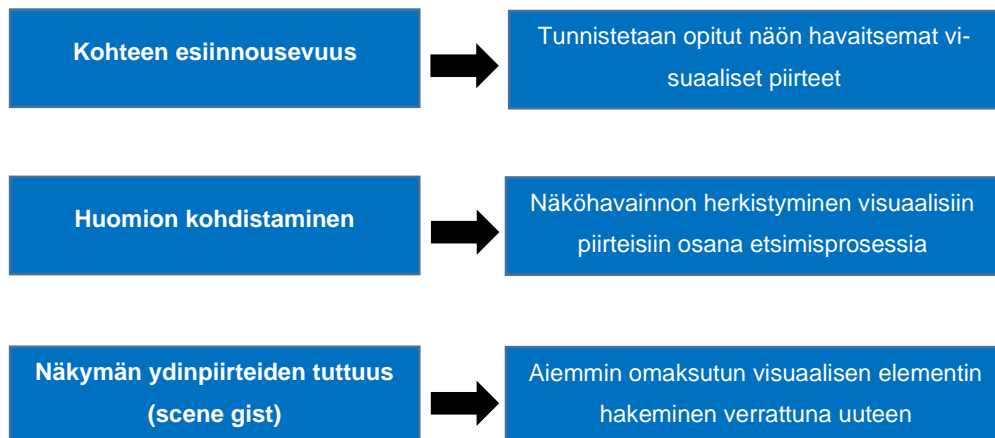
Tiedon visualisointi on ennen kaikkea keino välittää viesti. Se kertoo tiedon tarinaa, mutta on olennaista erottaa tiedon visualisointi kuvitteellisesta tarinankerronnasta ja graafisesta suunnittelusta. Tyyllillisiä ja teknillisiä ratkaisuja tärkeämmässä roolissa on konteksti. Mitä visualisoinnilla halutaan kertoa ja millaiselle yleisölle visualisointia tehdään? Tietosisältö on keskeinen muuttuja määriteltäessä visualisoinnin tyyliä. Visualisoinnin

suunnittelijan taiteelliset mieltymykset eivät voi viedä tilaa välitettävältä informaatiolta, vaan visualisoinnin tulee esittää yleisölleen selkeä viesti. (Koponen ym. 2016, 75–77.)

Tiedon visualisoinnin merkitys ihmisten kyvyssä kyetä sisäistämään informaatiota on kiistaton. Seppäsen (2001, 126) mukaan kuvat ilmentävät informaatiota, jota ihmissilmä käsittelee osana laajaa visuaalista lukutaitoa. Tiedon visualisointi asettaa informaation raameihin ja toimii esittävän tiedon järjestäjänä. Yksinkertaisuudessaan tiedon visualisointi on numeraalisten arvojen esittämistä ymmärrettävässä muodossa (Pengon 2021). Seppäsen (2001, 219) mukaan visuaaliset järjestykset toimivat viestinviejinä ihmissilmän ja informaation välillä. Tiedon visualisointi mahdollistaa esitettyjen muuttujien välisten riippuvuuksien ja käyttäytymismallien havainnoinnin (Myatt & Johnson 2011, 132). Tiedon visualisointi edellyttää tietynlaisia resursseja, sillä taidokkaat visualisoinnit vaativat visualisoijalta ammattitaitoa, aikaa ja paneutumista (Kanerva 2016).

3.2 Tiedon visualisoinnin merkitys

Tiedon visualisoinnin merkitys konkretisoituu aivojen ja silmien yhteistyössä. Visualisoinnilla on mahdollista tuottaa erittäin arvokasta informaatiota, joka ei tekstitse ole toteutettavissa. Tiedon visualisoinnilla pystytään konkreettisesti vähentämään ihmismuistin kuormitusta. Colin Ware (2004) on esittänyt kolme muuttujaa osana visuaalisen haun prosessia. Kohteen esiin nousevuus, huomion kohdistaminen ja näkymän ydinpiirteiden tuttuus linkittyvät kokonaisuudeksi, joka yhdessä muodostaa visuaalisen haun prosessin (kuva 5).



Kuva 5. Visuaalisen haun prosessi (mukaillen Koponen ym. 2016)

Prosessin ensimmäisessä vaiheessa kohteen esiin nousevuudella viitataan visuaalisiin piirteisiin, jotka näkö on jo aiemmin oppinut tunnistamaan. Prosessin toinen vaihe keskittyy huomion kohdistamiseen, jolla puolestaan viitataan näköhavainnon herkistymiseen ja sen kohdistumiseen etsimisprosessissa. Visuaalisen haun prosessin kolmas vaihe keskittyy näkymän ydinpiirteiden tuttuuteen, jossa aiemmin omaksuttu visuaalinen elementti on mahdollista vaivattomammin löytää verrattuna uuteen, ennennäkemättömään elementtiin. (Koponen ym. 2016, 84–85.)

Toimiva visualisointi tukee ajatustyötä, sillä sen avulla pyritään saavuttamaan näköhavainnon välittämän viestin vastaanottaminen aivoissa. Visualisoinnit välittävät informaatiota, jota ihmissilmän on vahvuksiensa ja rajoitteidensa puitteissa mahdollista käsitellä. (Koponen ym. 2016, 85.) Tiedon visualisoinnilla voidaan saavuttaa konkreettisia hyötyjä, ja sen avulla on mahdollista omaksua uutta tietoa ja selkeyttää käsitystä numeerisesta tiedosta.

Tiedon visualisoinnilla voidaan nopeuttaa esiin nousevien poikkeamien havainnoimista, sillä se tarjoilee merkittävän määrän tietoa kuvallisessa muodossa. (Pengon 2021). Tiedon visualisointi toimii myös apuvälineenä data-aineiston laadunvarmistuksessa, sillä visualisointi auttaa havaitsemaan virheet ja poikkeavuudet data-aineistosta. Tällöin dataa ja jopa datan keräilytapaa on vaivattomampaa lähteä muuttamaan. (Lehto 2015, 12.)

3.3 Mikä on hyvää visualisointia?

Toisin kuin kuvitellaan, tiedon visualisoinnin prosessi aloitetaan varhain ennen varsinaista käytännön työtä visualisointityökalujen parissa. Ajatustyössä on tärkeä keskittyä miettimään kenelle, mitä ja miten tietoa visuaalisessa muodossa esitetään. (Nussbaumer 2015, 33.) Visuaalinen viestintä vaatii kehittyäkseen ymmärrystä itse visualisoinnin prosessista. Keskeistä visuaalisen ajattelutavan hahmottamiselle on käyttää aikaa visualisoinnin käyttötarkoitukseen perehtymiseen. (Berinato 2016.)

Hyvälle tiedon visualisoinnille on ominaista säilyttää tiedon mittasuhteet ja keskittyä tiedon oikeellisuuteen. Hyvä visualisointi tavoittaa lukijan selkeydellään ja pysyy kontekstissaan. Laadukas visualisointi tuottaa lukijalleen selkeää informaatiota keskittymällä vain kyseessä olevaan asiayhteyteen. Hyvä visualisointi on myös kerroksellista tarinankerrontaa. Se antaa perehtyneelle lukijalle jotain, mitä ei nopealla silmäilyllä ole mahdollista oivaltaa. Hyvä visualisointi auttaa erottamaan olennaisen epäolennaisesta, hahmottamaan syy-seuraussuhteita sekä esittää luotettavaan tietoon perustuvia johtopäätöksiä. (Koponen ym. 2016, 29–32.)

Ammattimainen tiedon visualisoija miettii, mitä lisäinformaatiota visualisoinnilla kohderyhmälle voidaan kertoa. Tiedon visualisoinnin kulmakivi on valita esitystapa, joka tuottaa mahdollisimman selkeän lopputuloksen. (Pengon 2021; Koponen ym. 2016, 29–32.) Ammatikseen dataa käsittelevä henkilö omaa ennen pitkää kyvyn oleellisten ja merkittävien seikkojen poimimiselle käsiteltävästä tietomassasta. Oleellinen seikka tiedon visualisointia on oivaltaa visualisoinnin kohdeyleisön rooli. Kohdeyleisö tulkitsee visualisointia lukijan näkökulmasta, kun itse visualisoinnin luoja tulkitsee tiedon tarinaa. (Pengon 2021.)

3.4 Tutkiva visualisointi

Berinato (2016) esittää kaksi kysymystä, joihin vastaamalla on mahdollista lähteä liikkeelle itse visualisointityössä. Nämä kaksi kysymystä ovat seuraavat: Onko visualisointi konsepti- vai tietopohjaista? Selittääkö vai tutkiiko visualisointi jotain? Vastaamalla näihin kysymyksiin on mahdollista tiedostaa, millä tavoin ja mitä työkaluja hyödyntämällä visualisointi on

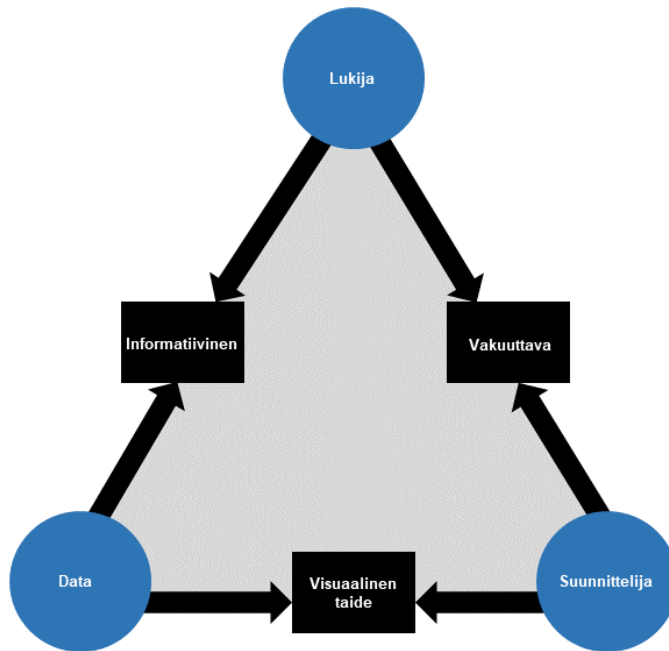
tuloksellisinta toteuttaa. Ensimmäiseen kysymykseen vastaamalla saadaan selville, mitä tietoa visualisoijalla on ja toiseen mitä visualisoija tekee. Visualisoinnin tavoitteena on siis joko selittää tai tutkia tietoa. (Berinato 2016.)

Organisaatiotasolla on yleistä esittää todentavaa, selittävää tietoa. Etsittäessä syy-seuraussuhteita, miksi jokin asia tapahtui, muuttuu selittävä tieto tutkivaksi. Esimerkiksi myyntilukujen notkahdus tai nopea pyrähdys vaativat jonkinlaisen vahvistuksen olemassa olevalle käsitykselle. Visualisoinnin avulla nämä tekijät on mahdollista selvittää ja toimintaa selittää. (Berinato 2016.)

On myös tilanteita, joissa ei ole minkäänlaista käsitystä siitä, miksi joku on niin kuin on ja mistä se voisi johtua. Seurauksille halutaan löytää syitä ja syyille halutaan löytää seurauksia. Tällöin löytöihin keskittyvä, tutkiva visualisointi on paras visualisointityyppi havaintojen konkretisoimiseksi. Tutkiva visualisointi toimii apuvälineenä ja auttaa hahmottamaan tiedon ominaisuudet, trendit ja poikkeamat. Visuaalisin elementein ilmennettävät suuntaukset saavat esiin uutta, helpommin omaksuttavaa tietoa. (Berinato 2016; Iliinsky & Steele 2011.)

Lähtöaineistosta paljastuva tieto on myös tutkivan visualisoinnin toteuttajalle yllättävää. Visualisoinnilla on tärkeä, tutkimuksellinen tehtävä viestinnällisen tarkoituksensa ohella. Historiallinen esimerkki tutkivasta visualisoinnista on epidemiologian esikuvanakin pidetyn John Snown visualisoima kartta, joka käsitteli Lontoon vuoden 1854 koleraepidemiaa. Kartta toimi konkreettisesti tutkivan visualisoinnin keinona havainnollistaen koleraan menehtyneiden henkilöiden kotipaikat kartalla. (Informaatiomuotoilu 2012.) Tutkiva visualisointi saavuttaa parhaiten käyttötarkoituksensa, kun käytettävää dataa ei siivota liikaa, sillä lopputuloksesta voi puuttua jotakin oleellista (Iliinsky & Steele 2011).

Tutkiva visualisointi jakautuu kolmeen kategoriaan, jotka ovat informatiivinen, vakuuttava ja visuaalinen taide. Näissä kolmessa kategoriassa keskeistä roolia näyttelevät data, suunnittelija sekä lukija. Näiden kategorioiden ja roolien välistä suhdetta on havainnollistettu luomalla Suunnittelija–Lukija–Data-kolmio (*The Designer-Reader-Data Trinity*), kuten kuva 6 esittää.



Kuva 6. Suunnittelija–Lukija–Data-kolmio (mukaillen Iliinsky & Steele 2011)

Kolmiossa kategorioiden ja roolien välisiä suhteita on havainnollistettu nuolilla, jotka ilmentävät kohteiden välistä keskinäistä suhdetta. Näiden suhteiden avulla pystytään hyödyntämään oikeanlaista visualisointitapaa kussakin käyttötarkoituksessa. Tutkivaa visualisointitapaa hyödynnetään useimmiten tiedon analysoinnin siinä vaiheessa, jolloin pelkkä data yksinään ei pysty kertomaan organisaation tarinaa. (Iliinsky & Steele 2011; Pengon 2021.)

3.5 Visualisoinnin työvälineenä BI-ohjelmisto: Microsoft Power BI

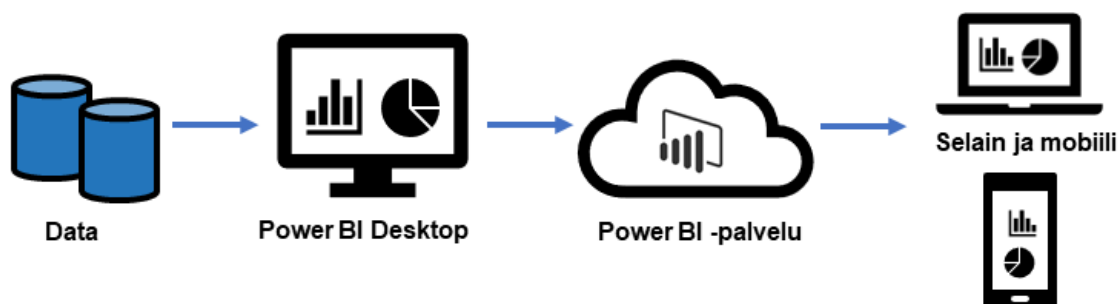
Ohjelmistojen kehittyessä visualisointityökaluiltakin odotetaan enemmän. Vaikka käyttäjät kaipaavat yksinkertaisuutta työskentelytapoihin, vaaditaan visualisointityökaluilta kehittyviä ominaisuuksia, jotka mahdollistavat dynaamisten ja monipuolisten visualisointien luomisen. (Myatt & Johnson 2011, 104.)

Tietopohjaiseen johtamiseen perustuvassa lähestymistavassa visualisointityöskentelyssä on BI-ohjelmisto käyttötarkoitustaan tukeva vaihtoehto (Pengon 2021). BI-ohjelmistot toimivat konkreettisena työvälineenä datan saattamisesta informaatioksi BI-ohjelmiston mahdollistaessa dynaamisten visualisointien luomisen, jolloin luodut visualisoinnit toimivat tukena laadittaville analyyseille. BI-ohjelmistot ovat

vuorovaikutteisia välineitä, joissa informaation jako käyttäjältä toiselle onnistuu ohjelmistojen omissa portaaleissa. Näihin portaaleihin on mahdollista jakaa visuaalista, automaattisesti päivittyvää informaatiota. (LAB Open 2020.)

Power BI on Microsoftin Business Intelligence -työkalu, joka tarjoaa alustan visuaalisten raporttien luomiseen. Raportteja on mahdollista luoda käyttäjän oman data-aineiston pohjalta. Ohjelmistona Power BI mahdollistaa tehokkaan ja vaikuttavan työskentelyn tiedon visualisoinnin parissa sekä yhteyden muodostamisen useisiin datalähteisiin. Tavallisimmin Power BI -ohjelmaa käytetään datan yhdistämiseen, muuntamiseen ja tietomallien rakentamiseen sekä tiedon visualisoinnin ja dynaamisten raporttien luomisen välineenä. (Knight ym. 2018, 8, 98; Microsoft 2020a.)

Tavanomaisesti Power BI -ohjelman kanssa edetään kolmessa vaiheessa. Raportteja luodaan, jaetaan ja kulutetaan, kuten kuva 7 esittää.



Kuva 7. Yleinen työnkulku Power BI -ohjelmassa (mukailen Microsoft Power BI Community 2016)

Raporttien luomiseen käytetään Power BI Desktop -ohjelmistoa, jota nimensä mukaisesti käytetään paikallisesti tietokoneella. Power BI Desktop -ohjelmiston käytön aloittaminen on tehty vaivattomaksi, sillä se on ladattavissa ilmaiseksi. Ohjelmalla luodut raportit jaetaan ohjelman omaan palveluun, joka tunnetaan myös nimellä Power BI Online. Luotujen raporttien ja koontinäyttöjen jakaminen on yksi keskeisimmistä Power BI -ohjelmiston ominaisuuksista. Raporttien jakaminen mahdollistaa konkreettisen yhteistyön organisaation sisällä, kun Power BI -palvelusta luotuja raportteja on mahdollista jakaa niin selain- kuin mobiilikäyttöön. (Microsoft 2021b.)

3.5.1 Tietomallit

Raportin sisällä toimivien tietotaulujen välisten suhteiden on toimittava moitteettomasti, jotta analyysyjä ja johtopäätöksiä voidaan tehdä luotettavin perustein visualisoidusta datasta. Monipuolisena työkaluna Power BI taipuu myös suhteiden automaattiseen tunnistamiseen, sillä Power BI pyrkii tunnistamaan lähtödatan sarakkeiden nimiä ja määrittämään suhteita näiden pohjalta. Joissakin tapauksissa suhteet on kuitenkin luotava käyttäjän toimesta manuaalisesti, mikäli automaattista tunnistusta ei tapahdu. (Microsoft 2020b.)

Raportin käytännöllisyydelle on ensiarvoisen tärkeää, että se on rakennettu toimivien tietomallien varaan. Tiedon visualisoinnin ja analysoinnin kannalta perustan on oltava kunnossa, jotta datan pohjalta on mahdollista tehdä perusteltavissa olevia johtopäätöksiä. Huomioitava vaihe tiedon visualisoinnin ja analysoinnin perustellun lopputuloksen saavuttamiseksi on suhteiden solmiminen tietotaulujen välille. Tällä varmistetaan, että tiedot linkittyvät toisiinsa oikein. (Sovelto 2018.)

Power BI -ohjelman sisällä Tietomalli-näkymän alta suhdeasetuksissa määritetään taulujen välille kardinaliteetti sekä ristisuodatussuunta. Kardinaliteetilla viitataan neljään eri arvoon, joilla jokaisella on oma käyttötarkoituksensa. Monta yhteen -suhde (*:1) on suhdetyyppien oletusasetus ja myös eniten käytetty. Tässä suhteessa arvon on mahdollista sijaita toisessa taulussa enemmän kuin kerran. Arvo voi puolestaan esiintyä ainoastaan kerran käytettävässä hakutaulukossa. Yksi yhteen -suhteessa (1:1) tietty arvo voi ilmaantua ainoastaan kerran molemmissa tauluissa, kun niiden välillä on suhde. Yksi moneen -suhteessa (1:*) arvo ilmenee ainoastaan kerran toisessa taulussa sijaitsevassa sarakkeessa. Toisessa sidostaulussa arvon on mahdollista esiintyä moninkertaisesti. Yhdistelmämalli monta moneen (*:*) mahdollistaa taulujen väliset yhteydet ja poistaa niissä sijaitsevien arvojen ehdot. (Microsoft 2020b.)

Power BI mahdollistaa myös tietomallien kenttien piilottamisen. Tämä ominaisuus tulee huomioida tapauksissa, joissa loppukäyttäjiä koulutetaan

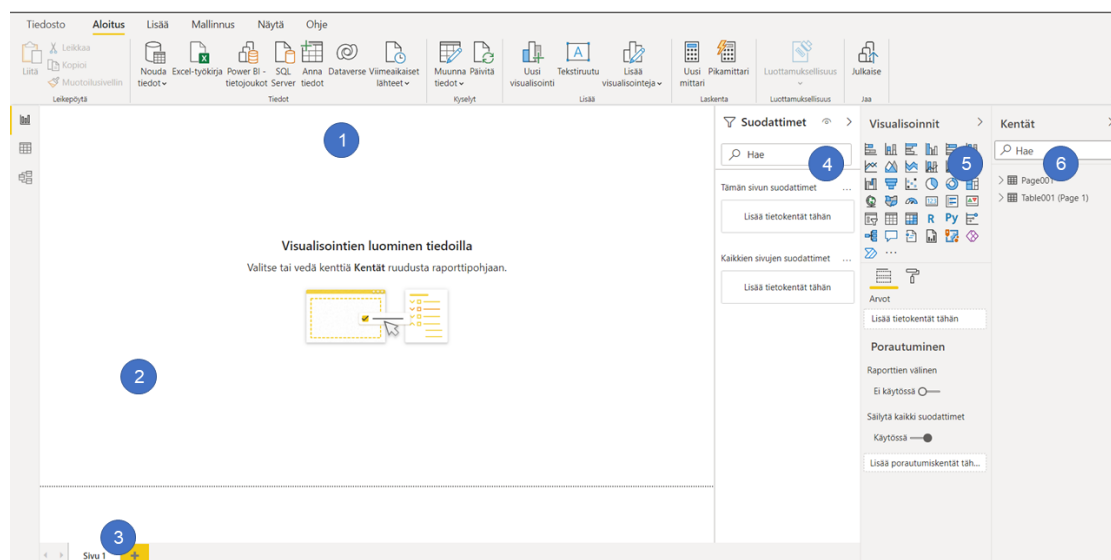
työkalun käyttöön tai vaihtoehtoisesti uusien raporttien luomiseen vanhan mallin pohjalta. Konkreettisesti tällä tarkoitetaan sitä, ettei loppukäyttäjälle jätetä valittavaksi käyttötarkoituksen ulkopuolisia vaihtoehtoja, jolloin työkalun sisällä työskentely pysyy käyttötarkoituksen mukaisena. (Mustonen 2017.)

3.5.2 Data

Konkreettinen ja hyvin merkittävä vaihe osana tiedon visualisoinnin prosessia on käytettävän datan ajaminen sisään ohjelmistoon sekä sen valmistelu tulevaa visualisointityötä varten. Digitalisaatio on osaltaan vauhdittanut myös tiedon visualisoinnin välineiden moninaisuutta, sillä yhä enenevässä määrin tietoa on mahdollista tuoda visualisoitavaksi useista eri lähteistä. (Myatt & Johnson 2011, 104.) Power BI -ohjelman sisälle dataa on mahdollista tuoda yli 80 erilaisesta datan lähteestä. Näihin lukeutuvat mm. Excel-pohjainen data, tietokantapohjainen SQL-data sekä web-pohjainen data. (Knight ym. 2018, 14.) Power BI -ohjelmassa tuotua dataa jalostetaan ja siivotaan Power Query -editorin avulla, joka on merkittävä työkalu ohjelman sisällä. (Knight ym. 2018, 23). On esitetty, että datan valmistelun (Microsoft 2021e), eli siivoamisen ja jalostamisen parissa käytetään n. 80 % ajasta, joten työkalut näiden toimintojen edistämiseen ovat merkittävä osa tehokasta työskentelyä.

3.5.3 Raporttien luominen

Power BI Desktop -ohjelman sisällä datan visualisoinnit toteutetaan Raportti-näkymässä, joka muodostuu kuudesta pääkohdasta. Nämä on esitetty kuvassa 8.



Kuva 8. Tiedon visualisoinnin vaiheet Power BI Desktopissa (Microsoft 2021)

Raportti-näkymän yläosassa (1) sijaitsevasta valintanauhasta on mahdollista valita visualisointeihin ja raportteihin yhteydessä olevat keskeisimmät tehtävät. Keskellä sijaitseva valkoinen pohja (2) toimii alustana visualisointien luomiselle ja niiden sijoittamiselle. Alhaalta Sivut-välilehdeltä (3) valitaan lisää raporttisivuja luotavaksi. Suodattimet-valikossa (4) toteutetaan tietojen visualisointien suodatus valittujen tietokenttien mukaan. Tyhjälle pohjalle luotavat visualisoinnit (5) valitaan Visualisoinnit-valikosta. Valikon alta on myös mahdollisuus muokata visualisointien ominaisuuksia. Kentät-näkymä (6) toimii datan lisäämisen välineenä käytettäviin visualisointeihin. (Microsoft 2021c.)

4 NYKYTILANTEEN KUVAUS

Idea tähän kehittämistehtävään syntyi opinnäytetyön tekijän toimesta syventävän työharjoittelujakson aikana, jonka hän suoritti Yritys Oy:n palveluksessa. Ilmeni, että opiskelijan lisäksi Yritys Oy:n sisällä oli havaittu aito tarve työkalulle, jolla sujuvoittaa ja yhdenmukaistaa mittausdatan

käsittelyä. Yritys Oy:ssä on jollakin tasolla käytössä Power BI, mutta sen käyttöä toivotaan monipuolistettavan myös mittausdatan käsittelyyn etenkin sen tuomien visualisointimahdollisuuksien takia. Monien ohjelmistojen ja järjestelmien synnyttämä viidakko on kuitenkin syönyt resursseja Power BI -pohjaisen työkalun suunnittelemiselta ja toteuttamiselta. Tässä luvussa ja siitä eteenpäin työkalulla viitataan Power BI -pohjaiseen tiedon visualisoinnin raporttimalliin. Tässä luvussa käsitellään Yritys Oy:n nykytilannetta tietopohjaisen johtamisen näkökulmasta sekä pohjustetaan kehittämistehtävässä käytettäviä tapoja ja tutkimusmenetelmiä.

4.1 Toimeksiantajan toiminnan kuvaus

Yritys Oy on pohjoismaalainen pörssi-yhtiö, joka toimii rakennusmateriaalialalla. Yritys Oy:ssä tiedolla johtaminen perustuu usean eri lähteen dataan, jota yhdistellään ja käytetään hyväksi monen eri toiminnon kautta. Tieto, jota Yritys Oy:ssä käsitellään, on hyvin alueellista, jolloin tiedon käsittelyssä on eroavaisuuksia toiminta-alueesta riippuen. Tietoa käsitellään merkittävästi myös puheen tasolla, jolloin erilaisten keskustelujen välillä tietoa siirtyy taholta toiselle. Datan keräämiseen käytetään lukuisia eri tapoja sekä lähteitä datan käyttötarkoituksesta riippuen.

Tiedolla johtamista Yritys Oy:n sisällä tapahtuu useita eri lankoja yhdistelemällä. Ongelmaksi koetaan monien järjestelmien osittain päällekkäinen sekä ristikkäinenkin käyttö. Yritys Oy kaipaa tietopohjaisen johtamisen tueksi konkreettisia työkaluja. Yksi eteenpäin vievä konkreettinen tuki voi olla tässä opinnäytetyössä esitettävä kehittämistehtävän tuotos, Työkalu X.

Yritys Oy hyödyntää Power BI -ohjelmistoa lukuisissa käyttötarkoituksissa, mutta raporttien päivittämisestä vastaavat nimetyt asiantuntijat, eikä Power BI ole tällä hetkellä merkittävässä käytössä myynti- tai johtohenkilöstöllä Suomen rajojen sisällä. Power BI:n käyttöönotto johtohenkilöstön tarkasteluvälineenä on koettu hankalaksi jo käytössä olevien useiden päällekkäisten ohjelmistojen ja järjestelmien tuottaman kuorman vuoksi. Yritys Oy on kuitenkin korostanut, että Microsoft Power BI -ohjelmiston tuomat mahdollisuudet tehostaisivat tiedolla johtamisen prosesseja. Tässä vaiheessa on myös syytä korostaa, että

käsiteltävä mittausdata on suurimmilta osin numeerista, jolloin käsittelyn tueksi kaivattaisiin visuaalisempaa lähestymistapaa analysointityön ja johtopäätösten tekemisen jouduttamiseksi. Työkalu X:lle on todellinen tarve, sillä sen koetaan tukevan johtotason tarkastelua sekä vertailua eri materiaalien ja toimipaikkojen välillä.

4.2 Toimintaympäristön kuvaus

Yritys Oy:ssä mitataan materiaalilajien mittauksia toimipaikkakohtaisesti. Materiaalilajien mittaukset toteutetaan drone-lennokilla, joka mittaa materiaalilajien tilavuuksia. Mittauksia toteutetaan toimipaikasta riippuen vaihtelevilla aikaväleillä. Mittaustapahtumien määrä on riippuvainen toimipaikan käyttöasteesta, jolloin käyttöasteeltaan aktiivisemmilla toimipaikoilla mittauslentoja toteutetaan useammin. Drone-lentojen jälkeen mittausdata siirretään Trimble Stratus -ohjelmaan, josta on mahdollista saada mittausdata ulos mm. PDF- tai CSV-tiedostoina. Tällä hetkellä Yritys Oy hyödyntää mittaustulosten raportoinnissa Excel-pohjaista raporttipohjaa. Mittauslentojen perusteella Excel-raportteihin lasketaan tarkemmat tiedot määrät niin euro- kuin tilavuusmääreissä toimipaikkakohtaisesti. Näiden laskutoimitusten jälkeen mittauslentojen pohjalta pystytään analysoimaan niin varasto- kuin euromääräisiäkin saldoja.

Tällä hetkellä Yritys Oy:n mittausdatan käsittelyssä ei hyödynnetä lainkaan tiedon visualisointia, vaan kaikki data on puhtaasti numeerista. Tämän on koettu hankaloittavan hahmottamista ja vertailua eri toimipaikkojen ja materiaalien välillä. Tiedon visualisoinnille on konkreettinen tarve materiaalilajien mittausdatan käsittelyssä, jotta mittaustuloksia saadaan tarkasteltua ja vertailtua aiempaa jouhevammin.

Kehittämistehtävän tuotoksena syntyy Power BI -pohjainen raporttimalli, joka kulkee tässä raportissa nimellä Työkalu X. Työkalu X:n tavoitteena on tarjota yksi konkreettinen askel kohti visualisointia hyödyntävää tietopohjaista johtamista. Työkalu X:n avulla tietopohjaista johtamista voidaan parantaa Yritys Oy:ssä tiedon visualisoinnin keinoin, sillä Työkalu X:n tarkoitus on selkeyttää ja jouduttaa mittaustuloksista tehtäviä johtopäätöksiä. Työkalu X luodaan vastaamaan ominaisuuksiltaan työkalua, jolla pystytään tekemään

johtotason havaintoja, tarkasteluja sekä vertailua eri toimipaikkojen ja materiaalien välillä.

4.3 Kehittämistehtävän toteuttamisessa käytettävät tavat ja menetelmät

Tämä opinnäytetyö toteutetaan produktiivisena työnä, sillä Yritys Oy:n käyttöön luodaan konkreettinen lopputuote, Työkalu X. Tutkimusmenetelmänä opinnäytetyössä hyödynnetään toimintatutkimuksen ja laadullisen tutkimuksen yhdistelmää, jossa opiskelija itse vastaa tutkimuksen sekä kehittämistehtävän toteutuksesta. Tutkimuksen laadullinen osuus koostuu teemahaastattelusta, jota on avattu luvussa 5. Työkalu X:n prototyypivaiheen aikana muutamaa Yritys Oy:n johtotehtävissä työskentelevää henkilöä haastatellaan työkalun ominaisuuksista ja käytettävyydestä. Teemahaastattelu koetaan kannattavimpana haastattelun muotona, sillä kehittämistehtävän aihe on hyvin rajattu tietyn teeman ympärille. Kehittämistehtävän tuotos, Työkalu X, luodaan Microsoftin Power BI -ohjelmistolla.

Kehittämistehtävän tutkimusmenetelmänä hyödynnetään laadullista tutkimusta teemahaastattelun muodossa. Laadullisella eli kvalitatiivisella tutkimuksella viitataan tulkinnan ja toimijoiden näkökulmien käsittämiseen. Laadullisen tutkimuksen pääkohtina voidaan pitää merkityksiä, jotka tulevat ilmi eri tavoin tutkimustyön aikana. Laadullisen tutkimuksen yhtenä työvälineenä käytetään teemahaastattelua, jota tässäkin tutkimustyössä hyödynnetään. (Saaranen-Kauppinen & Puusniekka 2006.)

Teemahaastattelulle on tyypillistä, että sen sisältö on rajattu ennalta määritellyn teeman ympärille ja siihen osallistuvilla haastateltavilla on asiaankuuluvaa tietämystä. Teemahaastattelulle on olennaista, että se ei vaadi kaikilta haastateltavilta yhdenmukaista kokemusta, vaan haastattelun muotona se hyväksyy erilaiset näkemykset ja kokemukset.

Teemahaastattelulle ei ole ennalta määrätty tarkkoja raameja, vaan se antaa haastattelun osapuolille mahdollisuuden käydä avointa vuorovaikutusta.

Teemahaastattelua on kuvattu myös puolistrukturoiduksi haastatteluksi, sillä haastattelun aiheet ovat kaikille samat. Teemahaastattelu ei ole sidottu tarkkoihin kysymysasetteluihin järjestyksen tai sanavalintojen osalta, vaan

jättää haastattelijalle vapauksia haastattelutilanteesta riippuen. (Hirsjärvi ym. 2015, 21, 47–48.)

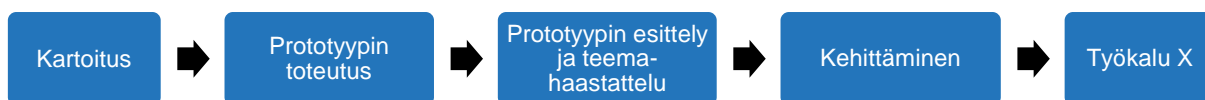
5 KEHITTÄMISTEHTÄVÄN TOTEUTUS

Tämän kehittämistehtävän tarkoituksena on luoda Yritys Oy:n käyttöön Työkalu X. Tässä luvussa esitetään kehittämistehtävän toteutuksessa käytettävät menetelmät ja toimintatavat sekä esitetään työn tuotos, Työkalu X. Opinnäytetyön produktiivinen osuus aloitettiin Työkalu X:n suunnittelutyöllä. Suunnittelutyön keskeisinä teemoina huomioitiin työkalun selkeys ja vaivattomuus, jotka tiedon visualisoinnissa ylipäättään toimivat ehdottomina työn kulmakivinä.

Kartoitus aloitettiin keskustelemalla Yritys Oy:n edustajan kanssa siitä, millainen idea opinnäytetyön tekijällä Työkalu X:stä on. Tässä kohtaa toteutustyölle annettiin Yritys Oy:n toimesta melko vapaat kädet ja opinnäytetyön tekijä sai aloittaa itsenäisen suunnittelutyön Työkalu X:n ominaisuuksista ja ulkoasusta. Suunnitteluvaiheen jälkeen aloitettiin Työkalu X:n toteutusvaihe Power BI -ohjelman sisällä. Tässä kohtaa on syytä korostaa, että toteutus- ja suunnitteluvaihe kulkivat pitkälti käsi kädessä, sillä toimivan lopputuloksen toteuttamiseksi vaaditaan jatkuvaa testaamista eri vaihtoehtojen välillä.

5.1 Kehittämistehtävän vaiheet

Kehittämistehtävä toteutettiin prosessina, joka koostui viidestä vaiheesta. Alla oleva kaavio (kuva 9) kuvaa kehittämistehtävän prosessikaavion.



Kuva 9. Kehittämistehtävän prosessikaavio

Kehittämistehtävä alkoi kartoitusvaiheella, josta siirryttiin prototyypin toteutukseen. Prototyypin toteutusvaiheen jälkeen kartoituksen pohjalta

toteutettu prototyyppi esitettiin muutamalle Yritys Oy:n edustajalle. Heille myös toteutettiin teemahaastattelu koskien prototyypin ominaisuuksia ja ulkoasua. Teemahaastattelun pohjalta siirryttiin kehittämisvaiheeseen, jonka tuloksena syntyi työn lopullinen versio, Työkalu X.

5.1.1 Kartoitus

Ensimmäisessä vaiheessa kartoitettiin lähtötilanne Yritys Oy:n edustajan kanssa teemahaastattelun muodossa. Haastateltavalle esitettiin kysymyksiä liittyen Microsoft Power BI -ohjelmiston nykyiseen käyttöasteeseen sekä tiedolla johtamisen ja tiedonhallinnan nykytilaan Yritys Oy:n sisällä. Ensimmäisen vaiheen haastattelun tarkoituksena oli saada käsitys Yritys Oy:n lähtötilanteesta ja toiminnasta tietopohjaisen johtamisen näkökulmasta, jotta Työkalu X:n prototyyppiä oli mahdollista lähteä toteuttamaan.

5.1.2 Prototyypin toteutus

Kartoitusvaiheen jälkeen Työkalu X:n prototyyppiä päästiin toteuttamaan. Työkalu X:n saattamisesta prototyyppivaiheeseen vastasi opiskelija itse niin suunnittelun kuin rakenteenkin osalta. Prototyyppivaiheen Työkalu X esiteltiin Yritys Oy:n edustajille ennen teemahaastattelun toteuttamista. Teemahaastattelun tavoitteena oli tutkia Työkalu X:n käytettävyyttä ja ominaisuuksia. Opinnäytetyön kirjoittajalla itsellään oli melko vahva visio, miten Työkalu X:ää lähdettiin suunnittelemaan ja toteuttamaan, jolloin tietynlainen prototyyppivaihe koettiin tässä kohtaa perustelluksi. Mikäli toimeksiantaja olisi tilannut työn yksityiskohtaisilla vaatimuksilla, olisi marssijärjestys ollut hieman erilainen ja suunnittelutyö käyty tiiviimmin Yritys Oy:n edustajien kanssa.

5.1.3 Prototyypin esittely ja teemahaastattelu

Työkalu X esiteltiin prototyyppivaiheessa muutamalle Yritys Oy:n johtotehtävissä työskentelevälle henkilölle. Prototyypin esittelyn jälkeen henkilöitä haastateltiin teemahaastattelun muodossa. Haastateltaville henkilöille esiteltiin kaksi kysymystä, joiden jälkeen keskustelu ajautui yksityiskohtaisempiin seikkoihin koskien Työkalu X:n ominaisuuksia. Haastateltaville esitettiin kysymykset: "Millainen on uuden työkalun ulkoasu ja käytettävyyys?" sekä "Kuinka tehokas raportti on ts. Kuinka nopeasti näet

haluamasi tiedot?” Näihin kysymyksiin saatujen vastausten jälkeen keskustelua jatkettiin liittyen Työkalu X:n ominaisuuksiin, käytettävyyteen ja ulkoasuun. Tämän teemahaastattelun tarkoituksena oli saada askelmerkit Työkalu X:n prototyypivaiheen viemisestä lopulliseksi Työkalu X:ksi.

Haastattelun tuloksina voidaan todeta Työkalu X:n vastaavan käyttötarkoitustaan johtotason tarkastelutyökaluna. Haastattelun pohjalta nousi useita ideoita Työkalu X:n ominaisuuksien laajentamisesta, jolloin sitä olisi mahdollista käyttää myös myyntihenkilöiden tukityökaluna. Työkalu X:n ominaisuuksia pidettiin käyttöastettaan vastaavina. Tuloksina voidaan myös todeta Työkalu X:n mahdollinen lisäpotentiaali ja laajentamismahdollisuudet. Työkalu X:n tähänastisia ominaisuuksia pidetään järkevinä, mutta laajempi käyttöaste on enemmän kuin toivottu. Haastattelun perusteella voidaan myös todeta, että Työkalu X vastaa käyttötarkoitustaan yksinkertaisena ja selkeänä tukityökaluna, kun halutaan vaivattomasti saada yleiskuva siitä, missä liiketoiminta on menossa. Yritys Oy:n toiveissa tulevaisuudessa on saada Työkalu X tukemaan niin myynti- kuin johtohenkilöstön työtä mittausdatan parissa.

5.1.4 Kehittäminen

Prototyypivaiheen jälkeen Työkalu X:ään toteutettiin haastattelun pohjalta Yritys Oy:n sekä opiskelijan itsensä havainnoimia parannuksia. Konkreettisenä parannuksena esille voidaan nostaa CSV-tiedostojen hyödyntäminen Työkalu X:n datalähteenä. Myös ulkoasuun ja visuaalisiin elementteihin esimerkiksi värien osalta toteutettiin kaivattuja muutoksia.

5.2 Työkalu X

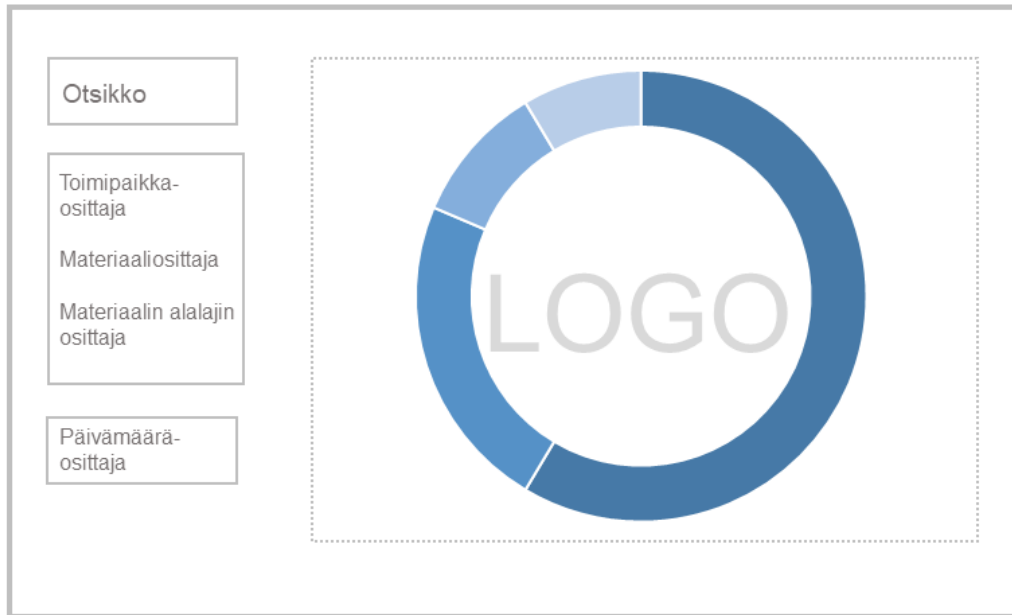
Tässä luvussa kuvataan Power BI:lla tuotetun Työkalu X:n toimintaa, rakennetta ja visuaalisia valintoja. Opinnäytetyön tuotoksena syntyi Työkalu X Yritys Oy:n käyttöön. Työkalu X:n toiminta pohjautuu Power BI:lla toteutettuihin visuaalisiin raportteihin. Työkalu X:aa voidaan tällaisenaan hyödyntää ylitason tarkastelun apuvälineenä, mittaustulosten analysoinnissa ja johtopäätösten tekemisessä Yritys Oy:n sisällä. Työkalu X:n avulla tietopohjaista johtamista voidaan parantaa Yritys Oy:ssä tiedon visualisoinnin keinoin, sillä Työkalu X luotiin selkeyttämään ja helpottamaan

mittaustuloksista tehtäviä vertailuja ja havaintoja lopullisten analyysien ja johtopäätösten tekemisessä. Työkalu X on toteutettu vastaamaan ominaisuuksiltaan työkalua, jolla pystytään tekemään johtotason havaintoja eri toimipaikkojen ja materiaalien välillä. Työkalu X:ää on tarkoitus käyttää apuvälineenä työskentelyssä mittausdatan parissa, joten sen tulee palvella käyttäjäryhmäänsä parhaalla mahdollisella tavalla tiedon visualisointia hyödyntäen.

5.2.1 Rakenne

Työkalu X rakentuu yhden Power BI -tiedoston (.pbix) sisään ja se koostuu kolmesta raporttisivusta sekä yhdestä ohjesivusta. Työkalu X:n rakenteessa kuten visuaalisissakin valinnoissa on painotettu selkeyttä ja yksinkertaisuutta, jotta sitä on mahdollisimman vaivatonta käyttää. Jokaisen raporttisivun taustakuvana esiintyy Yritys Oy:n logo.

Raportin ensimmäinen sivu käsittelee materiaalilajien mittauksia, jossa on korostettu eri materiaalien suhdetta toisiinsa hyödyntäen aika-, materiaali- ja toimipaikkaosittajia. Materiaaliosittajia on kaksi, joista toinen toimii materiaalin alalajin osittajana. Toimipaikkoja voi valita vain yhden, useamman tai kaikki samanaikaisesti. Viimeisenä osittajana käytettiin päivämäärää, joka toimii aikavälivalinnan ominaisuudessa. Raahattavan valikon lisäksi valinnat on mahdollista tehdä myös avattavan päivämäärävalikon kautta, jolloin avattava valikko tulee esiin päivämäärää klikkaamalla. Edellä mainituista muuttujista tehdyt osittajien valinnat visualisoituvat raporttisivun keskelle rengaskuvioksi, kuten kuva 10 esittää. Arvona rengaskuviossa käytetään materiaalin alalajin mittaustuloksesta saatua arvoa.



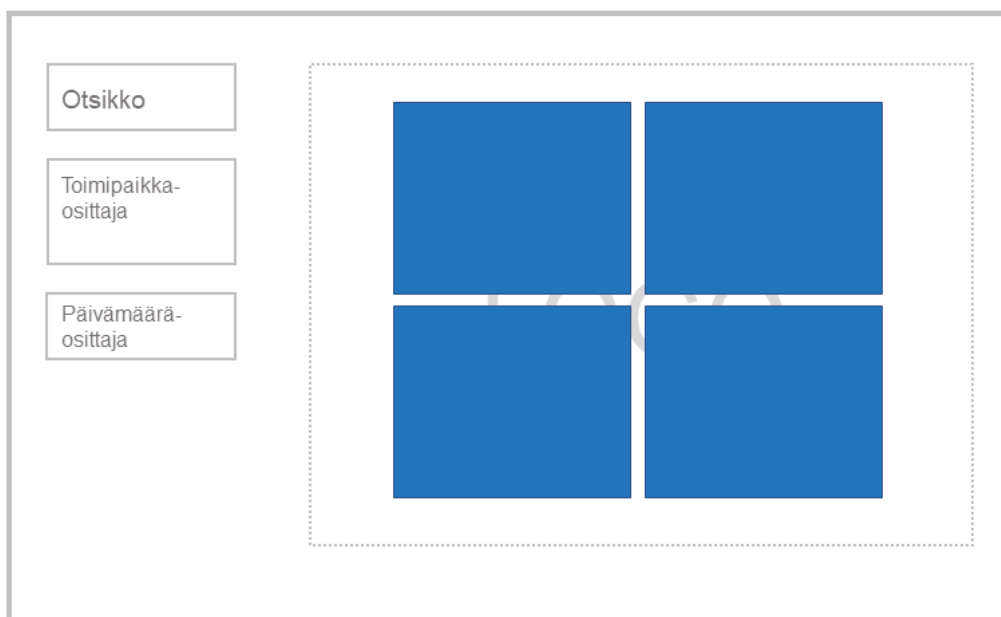
Kuva 10. Työkalu X:n raporttisivu 1

Raportin toinen sivu käsittelee materiaalin alalajien mittauksia määrällisinä arvoina toimipaikkakohtaisesti. Osittajina on käytetty aika- ja toimipaikkaosittajia. Toimipaikkoja voi valita yhden, useamman tai kaikki samanaikaisesti. Toisena osittajana käytettiin päivämäärää, joka toimii aikavälivalinnan ominaisuudessa. Kuten ensimmäiselläkin sivulla, raahattavan valikon lisäksi valinnat on mahdollista tehdä myös avattavan päivämäärävalikon kautta, jolloin avattava valikko tulee esiin päivämäärää klikkaamalla. Edellä mainituista muuttujista tehdyt osittajien valinnat visualisoituvat raporttisivun keskelle vaakapalkkikuvaajaksi, kuten kuva 11 esittää. Arvona vaakapalkkikuvaajassa käytetään materiaalin alalajin mittaustuloksesta saatua arvoa ja akselilla materiaalin alalajia.



Kuva 11. Työkalu X:n raporttisivu 2

Raportin kolmas sivu sisältää mittaustuloksiin liittyvät kirjanpitoa koskevat avainluvut, joita on neljä kappaletta. Kirjanpito-otsikon alla sijaitsevan osittajan alta on mahdollista suodattaa valinnat toimipaikkakohtaisesti. Toimipaikkoja voi valita vain yhden, useamman tai kaikki samanaikaisesti. Osittajan kautta suodatettujen valintojen arvot tulevat näkyviin kortteihin. Toisena osittajana käytettiin päivämäärää, joka toimii aikavälivalinnan ominaisuudessa. Kuten ensimmäisellä ja toisellakin raporttisivulla, raahattavan valikon lisäksi valinnat on mahdollista tehdä myös avattavan päivämäärävalikon kautta, jolloin avattava valikko tulee esiin päivämäärää klikkaamalla. Edellä mainituista muuttujista tehdyt osittajien valinnat visualisoituvat raporttisivun keskelle korttvisualisoinniksi, kuten kuva 12 esittää.



Kuva 12. Työkalu X:n raporttisivu 3

Visualisointeja ja niiden ominaisuuksia on avattu tarkemmin tämän luvun myöhemmässä vaiheessa.

5.2.2 Data

Mainittakoon aluksi, että tässä luvussa käsitellään poikkeuksellisesti myös prototyyppivaiheen dataa, sillä se liittyy konkreettisenä osana lopullisen Työkalu X:n dataan.

Prototyyppivaiheessa työkalun lähtödatana käytettiin mittausdataa, joka tuotiin Microsoft Power BI -ohjelmaan Excel-tiedostona. Tietosuoja vuoksi tässä raportissa esitetty Työkalu X:n prototyyppidata ei ole validia, vaan kokonaan uudelleenjärjestelyä, joka kuitenkin ominaisuuksiltaan vastaa käytettävää mittausdataa. Lähtödata sisältää useita muuttujia, joiden arvot esiintyvät omilla riveillään, kuten kuvasta 13 voidaan huomata. Suurin osa lähtödatan muuttujista on numeerisia, mutta paikat ja materiaalitunnukset ovat tyypiltään tekstimuuttujia. Jotta tekstimuuttujia pystytään käsittelemään halutulla tavalla, on ne luokiteltu erilliselle Excel-välilehdelle.

Päivämäärä	Tilavuus	Paikka	Materiaalitus	Yksikkö	€/yksikkö	Kerroin	Arvo	Varasto	Arvo2	Erotus+	Arvonmuutos
1.1.2021	888	Paikka 1	Materiaali 1	1111	1,12	1,23	1244,32	1111	1244,32	0	0
1.1.2021	555	Paikka 1	Materiaali 2	1212	1,13	1,24	1369,56	121221	136979,7	-120009	-135610,17
1.1.2021	478	Paikka 1	Materiaali 3	1313	1,14	1,25	1496,82	2121	2417,94	-808	-921,12
1.1.2021	12	Paikka 1	Materiaali 4	1414	1,15	1,26	1626,1	441121	507289,2	-439707	-505663,05
1.1.2021	198	Paikka 1	Materiaali 5	1515	1,16	1,27	1757,4	12121	14060,36	-10606	-12302,96
1.1.2021	557	Paikka 1	Materiaali 6	1616	1,17	1,28	1890,72	54777	64089,09	-53161	-62198,37
1.1.2021	222	Paikka 1	Materiaali 7	1717	1,18	1,29	2026,06	12213	14411,34	-10496	-12385,28
1.1.2021	111	Paikka 1	Materiaali 8	1818	1,19	1,3	2163,42	12121	14423,99	-10303	-12260,57
2.2.2021	5454	Paikka 2	Materiaali 1	5454	1,12	1,23	6108,48	1125	1260	4329	4848,48
2.2.2021	2121	Paikka 2	Materiaali 2	4263	1,13	1,24	4817,19	65564	74087,32	-61301	-69270,13
2.2.2021	4400	Paikka 2	Materiaali 3	1145	1,14	1,25	1305,3	8775	10003,5	-7630	-8698,2
2.2.2021	874	Paikka 2	Materiaali 4	900	1,15	1,26	1035	48752	56064,8	-47852	-55029,8
2.2.2021	652	Paikka 2	Materiaali 5	755	1,16	1,27	875,8	1111	1288,76	-356	-412,96
2.2.2021	145	Paikka 2	Materiaali 6	478	1,17	1,28	559,26	4755	5563,35	-4277	-5004,09
2.2.2021	974	Paikka 2	Materiaali 7	667	1,18	1,29	787,06	2445	2885,1	-1778	-2098,04

Kuva 13. Otos Työkalu X:n lähtödatasta

Muuttujien luokittelu tarkoittaa tunnistenumeron luomista jokaiselle muuttujalle erikseen. Luodut tunnistenumerot toimivat viiteavaimina tietomallin sisällä. Näin saadaan varmistettua tietojen suodatuksen optimaalinen toiminta Työkalu X:n sisällä. Muuttujien luokitteluissa id-numeroina käytettiin nousevaa järjestystä numerosta yksi eteenpäin. Id-numerot ja muuttujaluokitukset kerättiin omille välilehdilleen Työkalu X:ssä käytettävän datavaraoston sisällä. Excel-pohjaista dataa ei kokonaan jätetty prototyypivaiheeseen, vaan sitä hyödynnettiin Työkalu X:n kirjanpidollisia lukuja käsittelevällä raporttisivulla.

Työkalu X:n tavoitteena on selkeyttää ja jouduttaa työskentelyä mittausdatan parissa, joten prototyypivaiheen jälkeen lähtödatan tyyppille koettiin olevan tarpeen tehdä päivityksiä. Konkreettinen muutos oli CSV-muotoisen datan hyödyntäminen Työkalu X:n sisällä. Yritys Oy:ssä mittauslentojen tukena käytetään Trimble Stratus -ohjelmaa, joka mahdollistaa drone-lennokkien avulla tehtävän kartoittamisen, mittaamisen ja tietojen jakamisen esimerkiksi työmailta (Trimble – Heavy Industry 2021). Ohjelmistosta on mahdollista saada ulos CSV-muotoista mittausdataa, jota tässä kehittämistehtävässä hyödynnettiin.

Automaattinen datansyöttö on manuaalisen vaiheen pois jättäen konkreettinen toimintaa sujuvoittava vaihe. Mittausdatan tyyppinä CSV-muotoisen datalähteen käyttö on konkreettinen edistysakel. Mittausdataa on aiemmin tallennettu toimipaikkakohtaisesti omiin Excel-tiedostoihinsa. Tämän kehittämistehtävän yhteydessä CSV-muotoista dataa yhdistettiin useasta eri tiedostosta yhdeksi datalähteeksi, jotta sitä oli mahdollista Power BI -ohjelman sisällä käsitellä ja vertailla eri muuttujien välillä.

5.2.3 Värit, teemat ja fontit

Power BI -ohjelmiston tarjoamat oletusfonttivalinnat ovat selkeitä ja helposti luettavia, joten niitä ei koettu tarpeelliseksi muuttaa. Fontteina käytettiin DIN- sekä Segoe UI -fonttiperheitä, kuten kuvassa 14 esitetään. Otsikkotekstien väri pidettiin mustana, sillä valkoinen ja musta luovat parhaan kontrastin lukumukavuutta ajatellen.



Kuva 14. DIN- sekä Segoe UI -fontit

Yhtä Power BI:n valmista teemaa muokattiin Yritys Oy:n värimaailmaan sopivaksi. Teeman päivittämiseen hyödynnettiin PowerBI.Tipsia, jonka avulla Työkalu X:ään saatiin luotua haluttu teeman väripaletti. PowerBI.Tips on sivusto, joka tarjoaa laadukkaita tutoriaaleja ja työkaluja tukemaan Power BI -ohjelman sisällä tapahtuvaa työskentelyä (PowerBI.Tips 2021). Luotu väripaletti ladattiin PowerBI.Tips -sivustolta .json-muotoisena tiedostona Työkalu X:n sisälle.

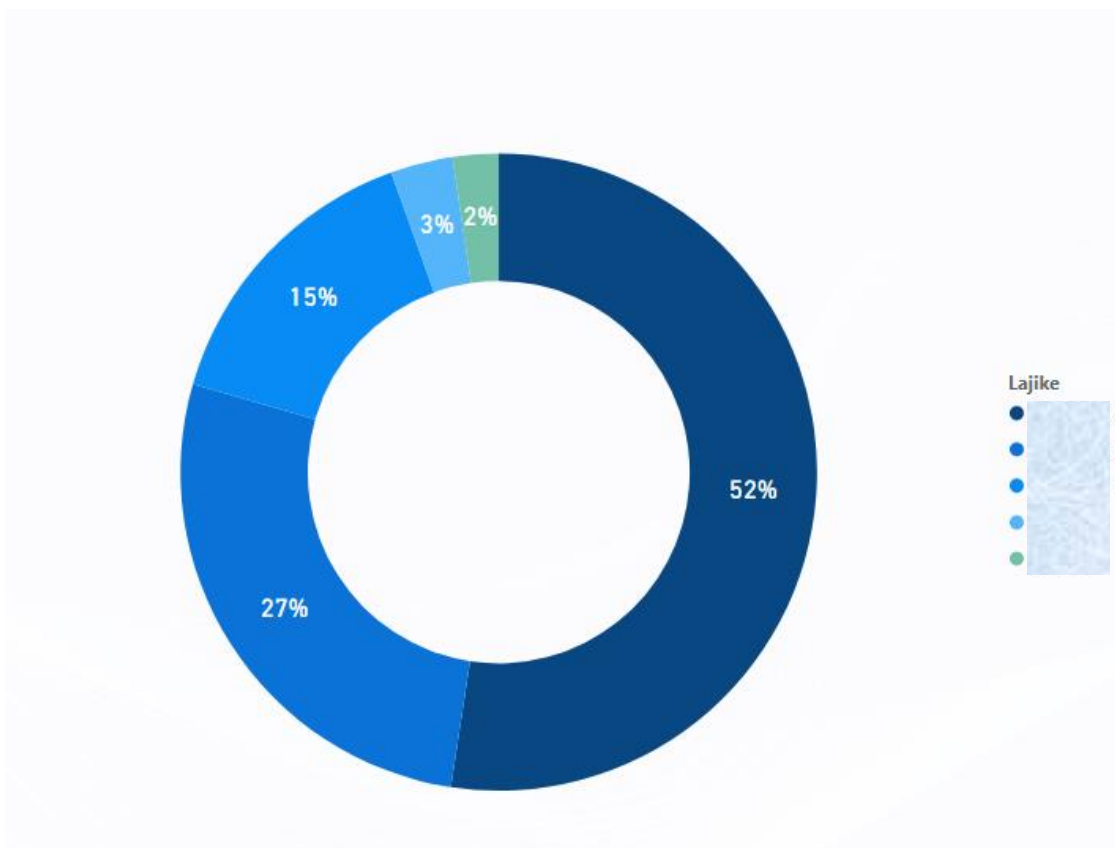
Visualisoinneissa on tärkeää korostaa värien kontrasteja ja keskinäistä yhteensopivuutta, jotta visualisointeja on mahdollisimman vaivatonta ja selkeää tulkita. Visualisointien muuttujakohtaisten värivalintojen, esimerkiksi palkkien tai piirakkakuvioiden lisäksi on tärkeää muistaa värien harmonia myös fontti- sekä taustavärivalinnoissa. (biDezine 2020.) Visualisointien ulkonäköä avataan seuravassa kohdassa.

5.2.4 Visualisoinnit

Työkalu X:ssä käytettiin neljää erilaista visualisointia, joiden ominaisuuksia on selitetty ja perusteltu myöhemmin tässä luvussa. Visualisoinnit, joita Työkalu X:ssä käytettiin, olivat rengaskuvio, vaakapalkkikuvaaja, osittaja sekä kortti. Toimeksiantajan toiveissa oli käyttää jossakin määrin kuvaajana piirakkakuviota. Optimaalisimman lukumukavuuden kannalta on

perustellumpaa kuitenkin käyttää rengaskuviota, joka on piirakkakuviota lähin mahdollinen vaihtoehto. Kuva 15 havainnollistaa rengaskuvion toteutuksen, jossa lajikkeiden välistä jakaumaa korostetaan prosenttijakaumalla.

Dynaamisten ominaisuuksiensa puolesta Power BI ilmaisee myös lukumäärällisen arvon prosenttiarvon lisäksi, kun hiiri viedään rengaskuvion ositetun renkaan päälle. Rengaskuvion etuna (Koponen ym. 2018, 200) piirakkakuviioon verrattuna on ihmisen kyky hahmottaa pituuksia pinta-alaa ja kulmia paremmin. Tämä korostuu etenkin kuvioissa, joissa yksi lohko saa pienen prosentuaalisen arvon.



Kuva 15. Esimerkki rengaskuviosta Työkalu X:n sisällä

Osittajaksi valittiin pudotusvalikkotyypinen toteutus sen ollessa käytettävyydeltään luettelovalintaa tehokkaampi. Pudotusvalikko ei kuormita raporttia samoissa määrin kuin luettelo kuormittaisi luettelon viivyttyessä kyselyä osittajan sisällä tapahtuvan suodatusvalinnan aktivioituessa (Guy in a cube 2021). Osittajat toimivat Työkalu X:ssä merkittävässä roolissa tarjoten visuaalisen suodatusmahdollisuuden. Osittajia hyödynnettiin jokaisella

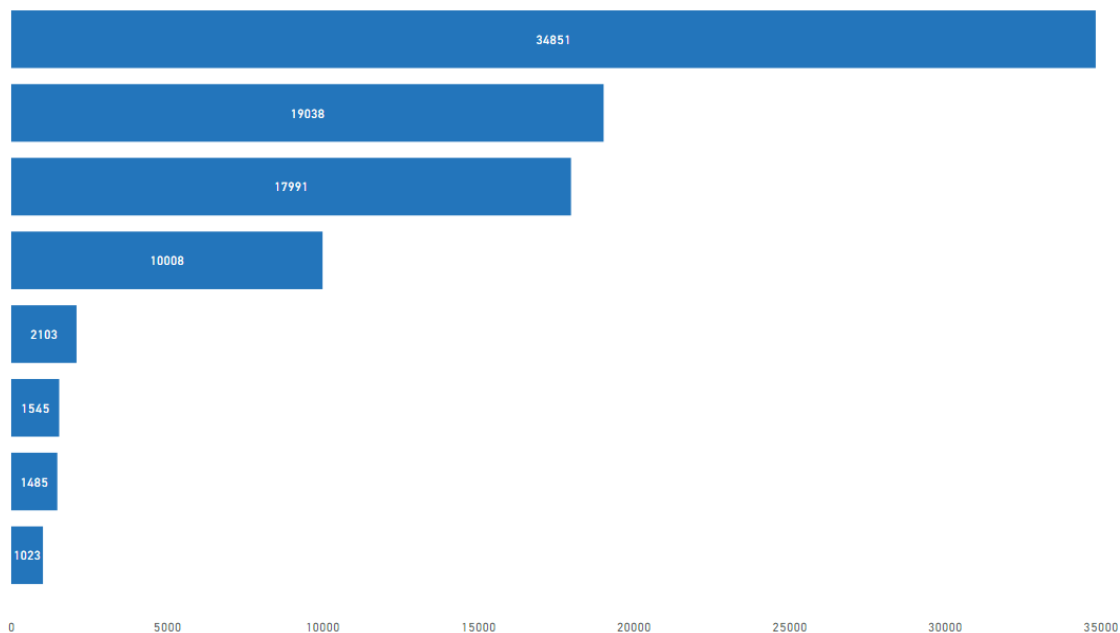
kolmella raporttisivulla niin toimipaikan, päivämäärän kuin materiaalinkin suodattamiseen. Kuvassa 16 on havainnollistettu osittajien toteutusta Työkalu X:n sisällä. Osittajat toimivat usean kohteen valinnalla, jolloin muuttujien välisiä vertailuja, havaintoja ja tarkasteluja voidaan monipuolisesti suorittaa.



The image shows a user interface with two filter sections. The first section is labeled 'Paikka' and has a dropdown menu with 'Paikka 3' selected. The second section is labeled 'Päivämäärä' and features a date range selector with '1.1.2021' and '2.3.2021' entered, and a horizontal timeline with circular markers at each end.

Kuva 16. Esimerkki osittajista Työkalu X:n sisällä

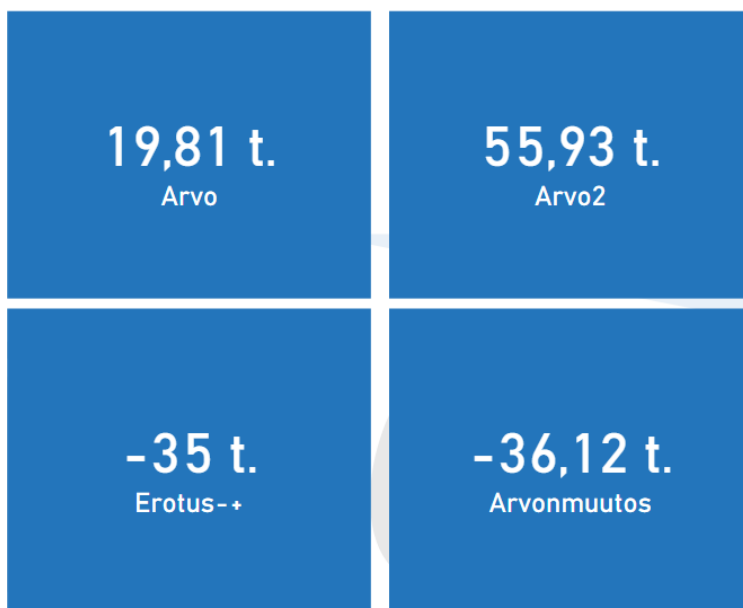
Useamman muuttujan kuvaajaksi valittiin vaakapalkkikuvio, sillä vertailtavissa osuuksissa on kaksi osaa tai enemmän, on jakaumien vertailuun vaakapalkkikuvio perusteltu vaihtoehto. Kyseessä on kategorioiden vertailu ilman ajallista määrettä, joten vaakasuuntainen prosenttipylväskuvio on tässäkin mielessä paras vaihtoehto (Koponen 2018). Vaakapalkkikuvaajan värinä käytettiin Yritys Oy:n ilmeen mukaista sinistä. Arvopisteluvuissa käytettiin valkoista väriä lukumukavuutta lisäävän kontrastin tuottamiseksi. Vaakapalkkikuvaajan tausta toteutettiin valkoisena, jotta visualisoinneissa esiintyvä tieto on mahdollisimman helposti luettavissa. Kuvassa 17 on esitetty kuvakaappaus Työkalu X:n vaakapalkkivisualisoinnista.



Kuva 17. Esimerkki vaakapalkkivisualisoinnista Työkalu X:n sisällä

Kirjanpitolälehti toteutettiin korttivisualisointia hyödyntämällä.

Korttivisualisointi on perusteltu vaihtoehto, kun halutaan esittää yksittäisiä lukuja esimerkiksi myyntitilastoista (Microsoft 2021a). Kuvasta 18 voidaan huomata, että toteutuksessa on haluttu painottaa yksinkertaisuutta ja selkeyttä niin muotojen kuin värienkin osalta.



Kuva 18. Esimerkki korttivisualisoinnista Työkalu X:n sisällä

Korttien taustaväriä käytettiin Yritys Oy:n linjassa sinistä taustaväriä. Korttien sisällä olevien luokkien ja arvopisteiden otsikkotekstit toteutettiin valkoisella, jotta taustan ja tekstin välille syntyy optimaalinen lukumukavuus. Numeraalisia arvoja jokaisen kortin sisällä korostettiin isoa fonttikokoa hyödyntämällä. Tämän Kirjanpito-näkymän keskiössä ovat neljässä kortissa esiintyvät kirjanpidolliset avainarvot, jolloin niiden tärkeyttä haluttiin korostaa ja pitää muut visuaaliset elementit erittäin yksinkertaisina.

5.2.5 Työkalu X:n käyttöönotto

Työkalu X:n käyttöönottoa tukemaan luotiin Power BI -raportin sisään erillinen ohjesivu, jossa on selitetty käyttäjäystävällisesti Työkalu X:n rakennetta ja toiminnallisuutta. Ohjesivun on tarkoitus tukea itsenäistä Työkalu X:n haltuunottoa. Tässä kohtaa on syytä korostaa Työkalu X:n ominaisuuksien ja käytettävyyden vaivattomuutta, sillä se on tarkoitus saada jalkautettua osaksi käytäntöä mahdollisimman pienillä ponnisteluilla. Työkalu X on mahdollista ottaa käyttöön välittömästi työn luovuttamisen jälkeen, mutta laajempaa käyttöönottoa varten on syytä miettiä joitakin askelmerkkejä, joita on esitetty seuraavassa kappaleessa.

Työkalu X:n käyttöönotossa konkreettisenä vaiheena esille nousee esimerkiksi roolitusten jakaminen, sillä Työkalu X:lle on määritettävä suunnittelijan sekä kuluttajan roolit. Suunnittelijalla viitataan henkilöön, jolla on oikeudet lähtödatan sekä raportin muokkaukseen ja kuluttajalla henkilöön, jolle suunnittelijan luoma raportti tai koontinäyttö on jaettu. Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että suunnittelija voi Power BI Desktopissa muokata raporttia niin tiedon kuin visualisointienkin osalta. Power BI -palvelussa suunnittelijalla on oikeudet tietojoukon sekä raportin editoimiseen muokkausnäkymän sisällä. Kuluttaja nimensä mukaisesti kuluttaa luotuja raportteja hyödyntäen niistä saatavaa informaatiota työnsä tukena. (Microsoft 2021d.)

5.2.6 Työkalu X:n kehittäminen tulevaisuudessa

Työkalu X on nykyisiltä ominaisuuksiltaan luotu johtotason tarkastelutyökaluksi muuttujakohtaisten vertailujen, tarkastelujen ja havaintojen tekemiseen sekä tukemaan analyysien ja johtopäätösten tekemistä. Työkalu X:n ominai-

suuksia on mahdollista kehittää ja laajentaa, mikäli se koetaan resurssien puitteissa toivotuksi edistysaskeleeksi. Jatkojalostustyössä on syytä pohtia, mitä ominaisuuksia halutaan laajentaa ja miksi, jotta alkuperäisen Työkalu X:n käyttötarkoitus ei jää huomiotta. Tehtävät muutokset ja päivitykset tulee luoda siten, että ne tukevat jo olemassa olevan Työkalu X:n käyttötarkoitusta.

Konkreettisenä kehittämiskohteena voisivat tulevaisuudessa olla toimialuekohtaisen vertailun sekä tiettyjen numeraalisten tavoitelukujen lisääminen Työkalu X:n sisälle. Tämä tukisi Työkalu X:n hyödyntämistä suuremmissa roolissa reaaliaikaisena seurantatyökaluna johtotason lisäksi myös myyntihenkilöstön osalta. Se, millä resursseilla kehittämistyötä halutaan viedä eteenpäin, on tämän opinnäytetyön ulkopuolelle jäävä asia ja vaatii toteutuakseen erillisen työn niin suunnittelun kuin toteutuksenkin osalta.

6 JOHTOPÄÄTÖKSET

Tämän opinnäytetyön tavoitteena on ollut tutkia tiedon visualisoinnin merkitystä tietopohjaisessa johtamisessa. Opinnäytetyö toteutettiin produktiivisena työnä hyödyntäen toiminnallista tutkimusmenetelmää yhdessä laadullisen tutkimusmenetelmän kanssa. Kehittämistehtävänä luotiin Yritys Oy:n käyttöön tiedon visualisointia hyödyntävä Power BI -pohjainen raportointimalli, Työkalu X. Työkalu X:n tavoitteena on tarjota konkreettinen edistysaskel tietopohjaiseen johtamiseen tiedon visualisoinnin keinoin tukien johtotason havainnointi-, vertailu- ja tarkastelutyötä materiaalilajien mittaustulosten parissa.

Teoriaosuuteen valikoidut aihealueet muodostivat asianmukaisen perustan tutkimuksen toteuttamiselle. Teoriaperusta auttoi laajentamaan käsityksiä opinnäytetyön aiheesta sekä vastaamaan osaltaan tutkimusongelmiin. Opinnäytetyö vastasi tutkimuskysymyksiin sekä ratkaisi tutkimusongelman työhön valittuja tutkimusmenetelmiä hyödyntäen. Toiminnallisen tutkimuksen sivumenetelmänä käytetty laadullinen menetelmä tuki toiminnallista tutkimusta teemahaastattelujen muodossa. Laadullisen tutkimuksen avulla oli mahdollista saada arvokasta tietoa Yritys Oy:lta, jota pelkällä toiminnallisella tutkimuksella ei olisi voitu saavuttaa. Tutkimuksen varsinaisena menetelmänä käytetty toiminnallinen tutkimus vastasi tutkimusongelmaan toteuttamalla Yritys Oy:n käyttöön Työkalu X:n.

Työkalu X:n avulla Yritys Oy:n on mahdollista edistää tietoon pohjautuvaa päätöksentekoa yrityksen sisällä. Työkalu X tukee kokonaisuuksien hahmottamista ja auttaa vertailutyön tekemistä eri muuttujien välillä. Työkalu X:n avulla voidaan jouduttaa johtopäätösten ja analyysien tekemistä mittauksista saaduista tuloksista.

Mikäli Työkalu X:n toimintoja ja ominaisuuksia halutaan laajentaa laajempaa käyttötarkoitusta varten, on se oma erillinen tehtävänsä, joka toteutuakseen vaatii suuremmat resurssit. Työkalu X:n käyttöönotto on täysin riippuvaista Yritys Oy:n resursseista. Pohjatyö on tehty, mutta käyttöönottoprosessi on tämän opinnäytetyön ulkopuolelle jäävä asia. Työkalu X:n avulla on myös mahdollista aloittaa tarkastelu, mihin muihin käyttötarkoituksiin Power BI - ohjelmisto Yritys Oy:n sisällä taipuisi.

Teoriaan nojaten tutkimustuloksia voidaan pitää luotettavina. Tiedon visualisoinnin merkitys tietopohjaisessa johtamisessa on merkittävä ja sitä tukee myös tämän työn teoreettinen viitekehys. Teoriaan tutustuessa esiin nousi lukuisia erilaisia menetelmiä ja malleja, joita on luotu tietynlaiseksi lainalaisuudeksi tiedon visualisoinnin saralla. Näitä menetelmiä ja malleja voidaan tarkastella apuvälineinä ja suuntaviivoina omassa työskentelyssä tiedon visualisoinnin parissa.

Toimintatutkimuksen luotettavuuden arviointi on haastavaa tutkimuksen luonteen vuoksi. Toiminnallisen tutkimuksen luotettavuuden arvioimiseksi isoimmaksi ongelmaksi nousee toiminnallisen tutkimuksen tavoittelema muutos. Toimintatutkimuksen voidaan katsoa pätevän vain tapaukseen, jota se käsitteli. Muotona toimintatutkimuksella ei tavoitella siirrettävyyttä. (Kananen 2014, 125–126, 135.) Tässä tutkimuksessa luotettavuutta on arvioitu vahvistamalla teemahaastatteluun osallistuneilta henkilöiltä heidän vastauksensa. Teemahaastatteluista on tehty muistiinpanot osaksi dokumentaatiota. Näin ollen teemahaastattelun myötä esiin nousseet seikat on voitu nostaa osaksi tutkimusta. Toimintatutkimuksen osalta voidaan todeta, että saadut tulokset pätevät vain tähän kyseessä olevaan tapaukseen eikä niitä ole tavoitteena siirtää toiseen tutkimukseen.

Tiedon visualisoinnilla on mahdollista tuottaa erittäin arvokasta informaatiota, jota pelkät numerot ja teksti eivät pysty tuottamaan. Tiedon visualisoinnilla pystytään konkreettisesti vähentämään ihmismuistin kuormitusta. Tiedon

visualisoinnilla voidaan saavuttaa konkreettisia hyötyjä ja sen avulla on mahdollista omaksua uutta tietoa ja selkeyttää käsitystä numeerisesta tiedosta. Se toimii tärkeänä apuvälineenä data-aineiston laadunvarmistuksessa, sillä visualisoinnit auttavat havaitsemaan virheet ja poikkeavuudet. On syytä kuitenkin nostaa esille, että tiedon visualisointiin liittyy aina mielipiteitä koskien värivalintoja, kuvaajia, fontteja ja muita visuaalisia elementtejä. Kuluttujan omakohtainen kokemus vaikuttaa visualisoinnin tulkintaan, jolloin visualisointia voidaan ominaisuuksiltaan pitää parempana tai huonompaa kuin se todellisuudessa on.

LÄHTEET

Berinato, S. 2016. Visualizations That Really Work. Harvard Business Review. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://hbr.org/2016/06/visualizations-that-really-work> [viitattu 17.9.2021].

BiDezine. 2020. Top 8 Tips To Optimize Visual Colors in Power BI. YouTube. Videoleike. Päivitetty 27.1.2020. Saatavissa: <https://youtu.be/RhYcEsdPqJg> [viitattu 15.10.2021].

Guy in a Cube. 2021. Power BI slicers vs the filter pane (2021). YouTube. Videoleike. Päivitetty 3.2.2021. Saatavissa: <https://youtu.be/NA2wlqfjX34> [viitattu 5.10.2021].

Haapea, P. & Pulkkinen, J. 2020. Business Intelligence -työkalusta apua päätöksentekoon ja tiedolla johtamiseen. LAB Open. WWW-dokumentti. Päivitetty 15.6.2020. Saatavissa: <https://www.labopen.fi/lab-pro/business-intelligence-tyokalusta-apua-paatoksentekoon-ja-tiedolla-johtamiseen/> [viitattu 9.9.2021].

Hirsjärvi, S. & Hurme, H. 2015. Tutkimushaastattelu: Teemahaastattelun teoria ja käytäntö. E-kirja. Gaudeamus. Saatavissa: <https://kaakkuri.finna.fi> [viitattu 29.10.2021].

Iliinsky, N. & Steele, J. 2011. Chapter 1. Classifications of Visualizations. O'Reilly. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.oreilly.com/library/view/designing-data-visualizations/9781449314774/ch01.html> [viitattu 17.9.2021].

Informaatiomuotoilu. 2012. Pitääkö visualisoinnin olla kaunis? WWW-dokumentti. Päivitetty 24.6.2012. Saatavissa: <http://informaatiomuotoilu.fi/asiasanat/estetiikka/> [viitattu 19.9.2021].

Johnson, W. & Myatt, G. 2011. Making sense of data III – A Practical Guide to Designing Interactive Data Visualizations. E-kirja. John Wiley & Sons, Incorporated. Saatavissa: <https://kaakkuri.finna.fi> [viitattu 8.9.2021].

Kananen, J. 2014. Toimintatutkimus kehittämistutkimuksen muotona: Miten kirjoitan toimintatutkimuksen opinnäytetyönä? E-kirja. Juvenes Print. Saatavissa: <https://kaakkuri.finna.fi> [viitattu 12.10.2021].

Kanerva, J. 2016. Tiedon visualisointi – parhaat käytännöt. Infograafikko. WWW-dokumentti. Päivitetty 11.9.2016. Saatavissa: <https://infograafikko.fi/infograafikko/tiedon-visualisointi-parhaat-kaytannot/> [viitattu 17.9.2021].

Knight, B., Knight, D., Pearson, M. & Quintana, M. 2018. Microsoft Power BI Quick Start Guide. E-kirja. Packt Publishing, Limited. Saatavissa: <https://kaakkuri.finna.fi/> [viitattu 4.4.2021].

Koponen, J. 2018. Tiedon visualisoinnin ohjeistus. WWW-dokumentti. 20.6.2018. Saatavissa: <https://docplayer.fi/212157227-Tiedon-visualisoinnin-ohjeistus-juuso-koponen-koponen-hilden-oy.html> [viitattu 15.10.2021].

Koponen, J., Hildén, J. & Vapaasalo, T. 2016. Tieto näkyväksi – informaatiomuotoilun perusteet. Aalto-yliopiston julkaisusarja Taide + muotoilu + arkkitehtuuri 1/2016. Aalto-yliopisto: Helsinki.

Laihonen, H., Hannula, M., Helander, N., Ilvonen, I., Jussila, J., Kukko, M., Kärkkäinen, H., Lönnqvist, A., Myllärniemi, J., Pekkola, S., Virtanen, P., Vuori, V. & Yliniemi, T. 2013. Tietojohdaminen. Tampere: Tampereen teknillinen yliopisto, tiedonhallinnan ja logistiikan laitos. PDF-dokumentti. Saatavissa: <https://trepo.tuni.fi/bitstream/handle/10024/116695/tietojohdaminen.pdf?sequence=2&isAllowed=y> [viitattu 9.9.2021].

Lehto, K. 2015. Tiedon visualisoinnin prosessi ja sen soveltaminen ammattikorkeakoulun opintoasiainhallintaan. Tampereen yliopisto. Informaatiotieteiden yksikkö. Pro gradu -tutkielma. PDF-dokumentti. Saatavissa: <https://trepo.tuni.fi/bitstream/handle/10024/98357/GRADU-1451981468.pdf?sequence=1&isAllowed=y> [viitattu 18.9.2021].

Markkula T., Syväniemi A. 2015. Analytiikkamatka. Datasta tietoon ja tiedolla johtamiseen. Saarijärvi: Suomen liikekirjat.

Microsoft. 2019. Mikä Power BI -palvelu on? WWW-dokumentti. Päivitetty 23.9.2021. Saatavissa: <https://docs.microsoft.com/fi-fi/power-bi/fundamentals/power-bi-service-overview> [viitattu 4.4.2021].

Microsoft. 2020a. Mikä on Power BI Desktop? WWW-dokumentti. Päivitetty 23.9.2021. Saatavissa: <https://docs.microsoft.com/fi-fi/power-bi/fundamentals/desktop-what-is-desktop> [viitattu 8.11.2021].

Microsoft. 2020b. Suhteiden luominen ja hallinta Power BI Desktopissa. WWW-dokumentti. Päivitetty 3.11.2021. Saatavissa: <https://docs.microsoft.com/fi-fi/power-bi/transform-model/desktop-create-and-manage-relationships> [viitattu 5.10.2021].

Microsoft. 2021a. Korttvisualisointien luominen. WWW-dokumentti. Päivitetty 8.10.2021. Saatavissa: <https://docs.microsoft.com/fi-fi/power-bi/visuals/power-bi-visualization-card> [viitattu 8.11.2021].

Microsoft. 2021b. Mikä Power BI -palvelu on? WWW-dokumentti. Päivitetty 23.9.2021. Saatavissa: <https://docs.microsoft.com/fi-fi/power-bi/fundamentals/power-bi-service-overview> [viitattu 8.11.2021].

Microsoft. 2021c. Power BI Desktopin käytön aloittaminen. WWW-dokumentti. Päivitetty 3.11.2021. Saatavissa: <https://docs.microsoft.com/fi-fi/power-bi/fundamentals/desktop-getting-started> [viitattu 9.11.2021].

Microsoft. 2021d. Visualisoinnit Power BI -raporteissa. WWW-dokumentti. Päivitetty 6.11.2021. Saatavissa: <https://docs.microsoft.com/fi-fi/power-bi/visuals/power-bi-report-visualizations> [viitattu 6.11.2021].

Microsoft. 2021e. What is Power Query? WWW-dokumentti. Päivitetty 28.10.2021. Saatavissa: <https://docs.microsoft.com/en-us/power-query/power-query-what-is-power-query> [viitattu 13.11.2021].

- Mustonen, M. 2017. Modernin BI-ratkaisun toteutus Microsoft Power BI:n avulla. Metropolia ammattikorkeakoulu. Tietotekniikan koulutusohjelma. Insinööriyö. PDF-dokumentti. Saatavissa: <https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/123451/Modernin%20BI-ratkaisun%20toteutus%20Microsoft%20Power%20BI%20avulla.pdf?sequence=1&isAllowed=y> [viitattu 15.10.2021].
- Nussbaumer Knaflic, C. 2015. Storytelling with Data: A Data Visualization Guide for Business Professionals. E-kirja. John Wiley & Sons, Incorporated. Saatavissa: <https://kaakkuri.finna.fi> [viitattu 28.8.2021].
- Oulu ProLearn. 2015. Osumia: Tieto 1 - Mitä on tieto? | Educational Impacts: Knowledge. Youtube. Videoleike. Päivitetty 8.9.2015. Saatavissa: <https://www.youtube.com/watch?v=T25zz6bs6aE> [viitattu 4.4.2021].
- Pengon. 2021. Tiedon visualisointi liiketoiminnan tukena. PDF-dokumentti. Saatavissa: <https://blogi.pengon.fi/hubfs/docs/Tiedon%20visualisointi%20-opas.pdf> [viitattu 4.4.2021].
- PowerBI.Tips. 2021. About. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://powerbi.tips/about/> [viitattu 14.11.2021].
- PWC Oy. 2020. KPI-mittarit: Tiedämme, mitä meidän oikeasti tulee tietää?. Blogi. Päivitetty 15.10.2020. Saatavissa: <https://uutishuone.pwc.fi/kpi-mittarit-tiedamme-mita-meidan-oikeasti-tulee-tietaa> [viitattu 12.9.2021].
- Saaranen-Kauppinen, A. & Puusniekka, A. 2006. Kvalitatiivisten menetelmien verkko-oppikirja. KvaliMOTV - Menetelmäopetuksen tietovaranto. Tampere: Yhteiskuntatieteellinen tietoarkisto. PDF-dokumentti. Saatavissa: <https://www.fsd.tuni.fi/menetelmaopetus/> [viitattu 5.11.2021].
- Sebastian-Coleman, L. 2013. Measuring Data Quality for Ongoing Improvement: A Data Quality Assessment Framework. E-kirja. Amsterdam: Morgan Kaufmann. Saatavissa: <https://kaakkuri.finna.fi> [viitattu 14.9.2021].
- Sedkaoui, S. 2018. Data Analytics and Big Data. E-kirja. John Wiley & Sons, Incorporated. Saatavissa: <https://kaakkuri.finna.fi> [viitattu 16.9.2021].
- Seppänen, J. 2001. Katseen voima – kohti visuaalista lukutaitoa. E-kirja. Vastapaino. Saatavissa: <https://kaakkuri.finna.fi> [viitattu 23.3.2021].
- Sovelto. 2018. Tiedon analysointi ja raportointi Power BI:llä – webinaari. YouTube. Videoleike. Päivitetty 13.3.2018. Saatavissa: <https://www.youtube.com/watch?v=4bSbvpZyHHA&feature=youtu.be> [viitattu 12.10.2021].
- Systems Innovation. 2019. What is the DIKW Pyramid? YouTube. Videoleike. Päivitetty 24.9.2019. Saatavissa: <https://youtu.be/K4i2FK52698> [viitattu 17.9.2021].

Tieteen termipankki. 2016. Filosofia: tieto. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://tieteentermipankki.fi/wiki/Filosofia:tieto> [viitattu 4.4.2021].

Tilastokeskus. 2021. Tietoaineistojen laatuksiteerit ja mittaristo. PDF-dokumentti. Saatavissa: https://tilastokeskus.fi/static/media/uploads/org/tilastokeskus/tietoaineistojen_laatuksiteerit_ja_mittaristo.pdf [viitattu 12.9.2021].

Trimble – Heavy Industry. 2021. Trimble Stratus. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://heavyindustry.trimble.com/en/products/trimble-stratus> [viitattu 6.11.2021].

Väre, T. 2019. Master Data. E-kirja. Alma Talent. Saatavissa: <https://kaakkuri.finna.fi/> [viitattu 9.9.2021].

Ylisiurunen, L. 2021. Mittaaminen johtamisen tukena: Miten valita oikeat mittarit? Gallant. Blogi. Päivitetty 26.1.2021. Saatavissa: <https://gallant.fi/mittaaminen-johtamisen-tukena-miten-valita-oikeat-mittarit/> [viitattu 12.9.2021].