



Karelia-ammattikorkeakoulu
Tietojenkäsittelyn koulutusohjelma

Datan visualisoinnin hyödyt ja välineet pienyrityksille

Outi Koffert

Opinnäytetyö, marraskuu 2022

www.karelia.fi



OPINNÄYTETYÖ
Marraskuu 2022
Tietojenkäsittelyn koulutus

Tikkarinne 9
80200 JOENSUU
+358 13 260 600 (vaihde)

Tekijä(t)
Outi Koffert

Nimeke
Datan visualisoinnin hyödyt ja välineet pienyrityksille

Tiivistelmä

Datan visuaalinen esittäminen mahdollistaa tiedon nopeamman ja helpomman havainnoimisen. Yritystoiminnasta kerätyn datan visualisoinnilla voidaan seurata yrityksen toiminnan muutoksia ja tarkastella tuotantoprosessien tehokkuutta. Opinnäytetyön tavoitteena oli koostaa tietoa datan visualisoinnista ja sen hyödyistä pienyritysten käytössä. Opinnäytetyön teoriapohja koostuu datan visualisoinnin toteuttamisesta, yritystoiminnasta ja sen tehostamisesta tietotekniikalla sekä liiketoimintatietojen hallinnasta. Toiminnallisen osuuden tavoitteena oli vertailla ja löytää datan visualisoinnin ohjelmistoja pienyritysten käyttöön.

Opinnäytetyössä käytettiin vertailevaa tutkimusta pienyrityksille soveltuvien datan visualisoinnin ohjelmistojen etsimiseksi. Vertailun ohjelmistoiksi valittiin Tableau, Microsoft Power BI ja IBM Cognos Analytics. Vertailun kriteerit laadittiin opinnäytetyön teoriaosuudessa kerättyä tietoa hyödyntäen ja ne jaettiin viiteen eri kategoriaan. Vertailun tiedot kerättiin ohjelmistojen virallisilta verkkosivuilta kesä-heinäkuussa 2022.

Vertailuun valituista ohjelmistoista mikään ei vastannut ominaisuuksiltaan täysin laadittuihin kriteereihin. Kategorioittain tarkasteltuna Microsoft Power BI on vertailun edullisin ohjelmisto ja se tarjoaa vertailun laajimpia dokumentaatioita ohjelmiston käytön tueksi. IBM Cognos Analytics tarjoaa kattavia dokumentaatioita ja Tableau sisältää vertailun monipuolisimpia tukipalveluita. Vertailun mukaan Microsoft Power BI on soveltuvin ohjelmisto pienyrityksille. Vertailun tulokset ovat yleisellä tasolla olevia ja ohjelmistohankinnoissa tulee huomioida yrityksen omia datan visualisoinnin tarpeita.

Kieli
suomi

Sivuja 50

Asiasanat
business intelligence, datan visualisointi, pienyritykset



THESIS
November 2022
Degree Programme in Business
Information Technology

Tikkarinne 9
80200 JOENSUU
FINLAND
+ 358 13 260 600 (switchboard)

Author (s)
Outi Koffert

Title
Data Visualization Benefits and Tools for Small Businesses

Abstract

Visualized data allows faster and easier observation of presented information. Visualized business data can be utilized to inspect changes in business functions and observe the efficiency of business manufacturing processes. The aim of this thesis was to collect information about data visualization and find the benefits of visualizing data in small businesses. The theoretical base focuses on data visualization methods, business and enhancing business processes with information technology, and business intelligence. In addition, the objective of this thesis was to compare different data visualization tools and recognize suitable tools for small businesses.

The study was comparison based. Tools selected for the comparison were Tableau, Microsoft Power BI, and IBM Cognos Analytics. Criteria for the study were derived from the theoretical base of this thesis. The criteria were then categorized into five different categories. Data for this study was collected from the websites of selected tools during June and July 2022.

It was found that none of the selected tools were fully corresponding to the chosen criteria. The results from a categorical viewpoint show that Microsoft Power BI was the most affordable tool and offered a wide variety of documentation. Furthermore, the results show IBM Cognos Analytics had comprehensive documentation and Tableau provided the most versatile customer support services. These results suggest that Microsoft Power BI is the most suitable tool for small businesses. However, the results of this study are generic, and the company should consider their preferences when selecting tools.

Language
Finnish

Pages 50

Keywords
business intelligence, data visualization, small businesses

Sisältö

1	Johdanto	6
2	Datan visualisointi	7
2.1	Datan visualisoinnin määritelmä ja prosessi	7
2.2	Datan visualisoinnin toteuttaminen	9
2.2.1	Kaaviot visualisoinnissa	9
2.2.2	Värien käyttötarkoitukset	13
3	Data ja tietotekniikka yritystoiminnan osana	14
3.1	Yritystoiminta ja pienyritykset	14
3.2	Datan käytön hyödyt pienyrityksille	15
3.3	Tietotekniikan käyttö yritystoiminnassa	16
4	Liiketoimintatietojen hallinta	17
4.1	Liiketoimintatietojen hallinnan hyödyt liiketoiminnalle	17
4.2	Datan laatu BI-ratkaisuissa	19
4.3	Tietovaraston hyödyntäminen ja ETL-prosessi	20
5	Ohjelmistojen vertailu	21
5.1	Vertailun valmistelu	21
5.1.1	Tutkimusmenetelmät ja vertailun kriteerit	21
5.1.2	Vertailukriteerien valinnan perusteet	22
5.1.3	Ohjelmistojen valinta	24
5.2	Ohjelmistot ja vertailun lähtökohdat	25
5.2.1	Vertailuun valitut ohjelmistot	25
5.2.2	Vertailun suorittamisen lähtökohdat	26
6	Vertailun tulokset	27
6.1	Ohjelmistojen ominaisuuksien vertailu	27
6.1.1	Ohjelmistojen perusominaisuudet	27
6.1.2	Ohjelmistojen tekniset ominaisuudet	31
6.2	Kustannuksien vertailu	35
6.3	Dokumentaation ja tukipalvelujen vertailu	39
6.3.1	Ohjelmistojen dokumentaatio ja ohjeistukset käyttöön	39
6.3.2	Ohjelmistojen asiakastuki	42
7	Pohdinta	44
7.1	Johtopäätöksiä vertailusta	44
7.2	Valitut menetelmät ja haasteet	46
7.3	Oman osaamisen kehittäminen	48
	Lähteet	49

Sanasto

business intelligence	Katso liiketoimintatietojen hallinta.
data	Digitaalisessa muodossa olevaa tietoa (Webster 2022).
datan visualisointi	Datan esittämistä visuaalisessa muodossa, esimerkiksi kaavioina.
ETL	Hae, muokkaa, lataa -prosessi (eng. Extract, transform, load), jossa dataa käsitellään tietovarastoinnin yhteydessä.
kaavio	Esitysmuoto, josta voi havainnoida esitettyjen asioiden yhteyksiä ja havainnollistaa asioiden yhteyksiä toisiinsa (Brath & Jonker 2015, 3).
liiketoimintatietojen hallinta	(eng. business intelligence, lyhennettynä "BI") Tuotteiden ja teknologian yhdistelmä yrityksen tuoton ja tehokkuuden parantamiseksi. Käytön tarkoituksena päätöksenteossa ja yrityksen toiminnoissa tukeminen. (Williams & Williams 2007, 2.)
pienyrietykset	Yritykset, joissa työntekijöitä vähemmän kuin 50 ja liikevaihto enimmillään 10 miljoonaa euroa (Tilastokeskus 2022).
tietovarasto	(eng. data warehouse, lyhennettynä "DW") Yhdestä tai useammasta tietokannasta koostettu päätietolähde, johon yritystoiminnan dataa siirretään säännöllisesti (Doom 2013, 59–60).

1 Johdanto

Datan visualisoinnilla pyritään esittämään dataa ihmiselle helpommin ymmärrettävässä muodossa. Visuaalinen esitystapa mahdollistaa datajoukkojen sisältämän tiedon nopeamman havainnoimisen. Visualisointi auttaa myös hahmottamaan datassa esiintyviä muutoksia sekä toistuvia kuvioita. Yritykset voivat käyttää datan visualisointia esimerkiksi myynnin havainnollistamiseen tai tuotantoprosessien tehokkuuden seurantaan. Datan visualisointia käytetään osana liiketoimintatietojen hallinnan ratkaisuja, joiden tavoitteena on parantaa ja tehostaa yrityksen toimintaa. Pienyritykset voivat hyödyntää datan visualisointia tunnistaa markkinarakoja, joiden avulla ne voivat paremmin kilpailla suurempien yritysten kanssa.

Opinnäytetyön tavoitteena oli vertailla ja löytää pienyrityksille sopivia datan visualisoinnin välineitä. Vertailussa tavoitteena oli tunnistaa ohjelmistojen ominaisuuksia ja arvioida näiden ohjelmistojen sopivuutta pienyritysten käyttöön. Vertailun toteuttamista varten tavoitteena oli tunnistaa pienyritysten tarpeita datan visualisoinnissa. Opinnäytetyön teoriaosuus sisältää tietoa pienyrityksistä ja tietotekniikan hyödyntämisestä yritystoiminnan osana, ja tätä tietoa hyödynnettiin vertailun kriteerien valinnassa. Teoriaosuuden tavoitteena oli koostaa tietoa myös datan visualisoinnin perusteista ja sen hyödyistä. Tietoperustassa käsiteltiin myös liiketoimintatietojen hallintaa, jonka osana voidaan käyttää datan visualisointia liiketoiminnan toimintojen ja prosessien seuranta varten.

Opinnäytetyössä toteutetussa vertailussa käytettiin laadullisen tutkimuksen menetelmiä. Tutkimusmateriaalin kerääminen tapahtui sekundaarista tietojen hankintaa käyttäen, jolloin vertailuun tarvittavat tiedot koostettiin ohjelmistojen omilta verkkosivuilta. Tietopohjan avulla koostettiin yleisen tason kriteerejä, joita käytettiin vertailun yhteydessä. Vertailun ohjelmistot valikoituivat työn aikana ja niiden ominaisuuksia tarkasteltiin vertailun yhteydessä kriittisesti. Vertailun tulokset koostettiin taulukoihin ja tulokset avataan tarkemmin jokaisen taulukon yhteydessä.

2 Datan visualisointi

2.1 Datan visualisoinnin määritelmä ja prosessi

Data on digitaalisessa muodossa olevaa tietoa, jota voidaan siirtää tai käsitellä. Data voi olla myös esimerkiksi mittaustuloksia sisältävää todellista tietoa, jota voidaan käyttää pohjana perusteluille, keskusteluille tai laskentaan. (Merriam-Webster 2022.)

Kirk (2012) määrittelee datan visualisoinnin kommunikaatioksi visualisoinnin toteuttajan ja visualisointia havainnoivan henkilön välillä. Visualisointia toteuttaessa tulisi huomioida lukijan odotukset välitettävästä tiedosta. Visuaalisen tiedon tulisi olla suunniteltu sellaiseen muotoon, josta lukija voi ymmärtää sen tarkoituksen. (Kirk 2012, 33.)

Wilken (2019) mukaan datan visualisointi on taiteen ja tieteen yhdistelmä. Visualisointi ei saa vääristää esitettävää dataa, joten visualisoinnin tärkein tavoite on esittää datasta saatavaa tietoa totuudenmukaisesti. Datan esitystavan tulisi kuitenkin olla esteettisesti miellyttävää katsojalle, jolloin esitettyä tietoa on helpompi ymmärtää. Visualisoinnin haasteena on luoda miellyttävä ja helposti ymmärrettävä esitystapa ilman tieteellisen tiedon vääristymistä. (Wilke 2019, luku 1.)

Datan visualisoinnin prosessi koostuu Ware (2012) mukaan neljästä tasosta, joihin kuuluvat datan kerääminen sekä varastoiminen, datan muuntaminen, valitun datan kartoittaminen visuaaliseen muotoon ja tulosta havainnoiva ihminen (Ware 2012, 4). Datan visualisointiin johtavassa prosessissa tarvitaan dataan tutustumista ja sen valmistelua. Visualisoinnin prosessiin voi kuulua datan hankkiminen, datan tutkiminen sekä sen ominaisuuksien tarkastelu, datan laadun parantaminen, muuntaminen analyysia varten ja datan yhdistäminen. (Kirk 2012, luku 3.)

Visualisointia varten hankittavan datan rajaamiseksi voi valita painopisteen, johon visualisoinnissa pyritään saamaan vastaus. Dataan tutustuminen voi kuitenkin paljastaa puutteita valitusta datasta ja vaikeuttaa haluttuun lopputulokseen pääsemistä. Ratkaisuna voi olla datan lisääminen käytetyn datan joukkoon tehostamaan datasta esitettävää tietoa. Valitusta datasta voi tarkastella sen kokonaisuutta ja arvioida, vastaako data laajuudeltaan ja sisällöltään visualisointiin tarvittavaa tietoa. Dataa tarkastellessa tulisi arvioida myös valitun datan laatua. Datasta voi havainnoida, sisältääkö se kaksoiskappaleita tiedoista, vääränlaisia tai puuttuvia syötteitä, tai muita selkeästi nähtäviä virheitä. Nämä virheet tulisi korjata ennen datan muuntamista analysointia varten. (Kirk 2012, luku 3.)

Datan visualisoinnin tavoitteena on tuoda esiin datassa esiintyviä kuvioita sekä havainnollistaa datassa olevia yhteyksiä. Monimutkaisten datajoukkojen kuvaaminen ja tutkiminen on tehokkaampaa visualisoinnin avulla. Visualisoitavan datan tulisi olla merkityksellistä organisaation päätöksenteon parantamiseksi, mutta visualisoinnin tulisi olla samanaikaisesti hyvältä näyttävää. (Cuesta 2013, 15.)

Datan esittäminen graafeina ja kaavioina ovat keinoja esittää dataa muodossa, joka on helpommin ymmärrettävissä useimmille ihmisille. Visuaalinen esitysmuoto mahdollistaa datassa esiintyvien ominaisuuksien havainnoimisen. Suurien datamäärien esittäminen kaavioina nopeuttaa tärkeiden yksityiskohtien huomaamista. Päätöksenteon tukena ja datan analysoinnissa käytettävä numeerinen data voi visuaalisesti esitettynä tarjota tarvittavia muotoja ja toistuvia kuvioita ja siten ohjata päätöksentekoa. (Sahay 2016, 3.)

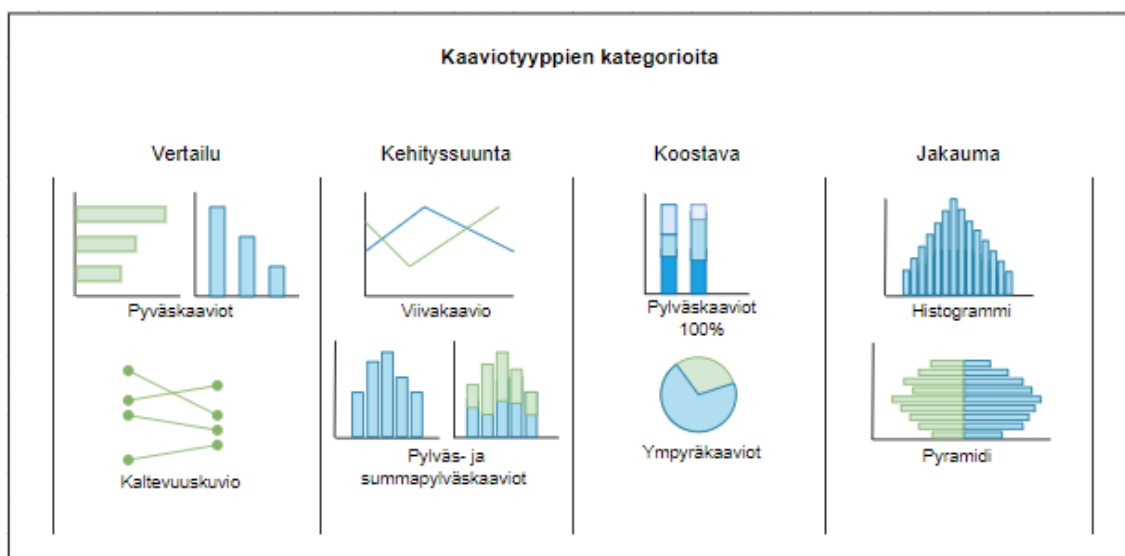
2.2 Datan visualisoinnin toteuttaminen

2.2.1 Kaaviot visualisoinnissa

Brath ja Jonker (2015) määrittelevät kaaviot esitysmuotona, joka luo jäsennellyn kuvan esitettyjen asioiden yhteydestä ja havainnollistaa, kuinka ne liittyvät toisiinsa (Brath & Jonker 2015, 3). Kaavioiden käytössä tulisi Doughertyn ja Ilyankoun (2021) mukaan huomioida, tarvitseeko dataa esittää visuaalisessa muodossa. Datan esittämiseen kaavioina on luotu peruseriaatteita ja hyvinä pidettyjä käytänteitä, joita noudattamalla kaavioista saadaan totuudenmukaisia ja vakuuttavia. (Dougherty & Ilyankou 2021, luku 6.)

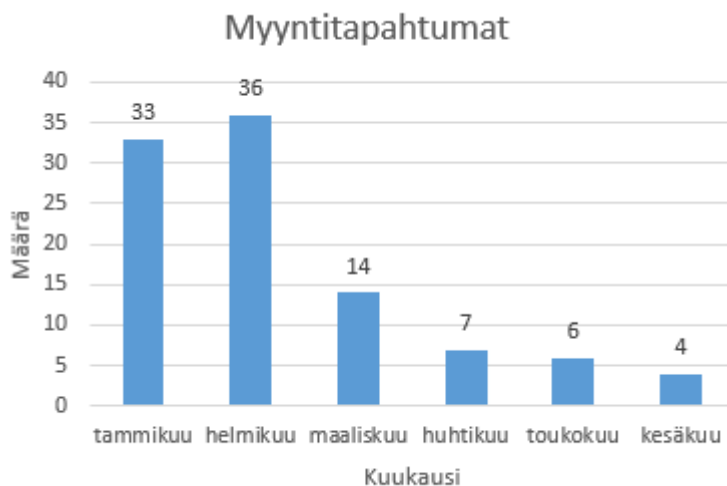
Käytettävien kaavioiden valinnassa tulisi ottaa huomioon, millainen kaavio esittää tiedon selkeimmin ja on helpoin lukea yleisön kannalta. Nussbaumer Knaflic (2015) nostaa esiin teoksessaan erilaisia kaaviotyyppisiä ja niiden hyötyjä sekä heikkouksia. Esimerkiksi pylväskaaviot ovat yleisesti tunnettuja, minkä vuoksi ne ovat hyviä vaihtoehtoja datan esittämisessä. (Nussbaumer Knaflic 2015, luku 2.)

Datan esittämiseen on luotu satoja erilaisia kaavioita. Kaavioita voidaan jakaa erilaisiin kategorioihin niiden sopivimman käyttötarkoituksen mukaan (kuvio 1). Kategoriat voivat jakautua esimerkiksi vertaileviin, kehityssuuntaa tai jakaumaa esittäviin kaavioihin. Visualisoinnin käyttötarkoitukseen soveltuvimman kategorian tunnistaminen auttaa rajaamaan kaavioiden määrää ja voi ohjata valitsemaan dataa parhaiten havainnollistavan kaavion. (Dykes 2019, luku 7.)



Kuvio 1. Esimerkkikategorioita, joihin kaavioita voidaan jakaa (Dykes 2019, luku 7).

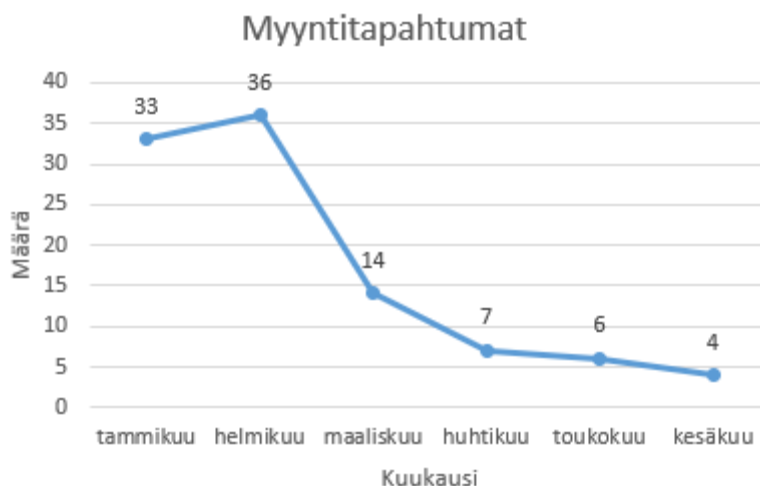
Nussbaumer Knaflic (2015) kertoo teoksessaan käyttävänsä eniten neljään kategoriaan kuuluvia kaavioita, joita ovat pylväskaaviot, pistekaaviot, viivakaaviot ja aluekaaviot. Katsojalle entuudestaan tuttu kaaviotyyppi, kuten pylväskaavio, mahdollistaa paremman keskittymisen kaaviossa esiintyvän informaation tutkimiseen (kuvio 2). Pylväskaavion käyttäminen mahdollistaa arvojen nopean ja helpon tarkastelun. Esimerkiksi arvojen päätekohtia tarkastellessa on helppoa huomata, mikä arvoista on suurin tai pienin. Kyseisen esitystavan avulla on myös helppoa hahmottaa kaavion arvojen suhdannetta toisiinsa. Pylväskaavioiden lukutavan vuoksi on tärkeää, että kaavion x- ja y-akselien kohtaamispaikassa numerointi alkaa nolasta. Jos numerointi aloitetaan suuremmasta luvusta, kaavion päätepisteiden vertailu voi vääristää arvojen suhdanteita. (Nussbaumer Knaflic 2015, luku 2.)



Kuvio 2. Esimerkkikuvio pylväskaavioista.

Pistekaavioiden kategoriaan kuuluvia pistekuvioita tai hajontakuvioita voidaan käyttää havainnollistamaan kahden asian suhdannetta toisiinsa. Pistekaavioita käyttämällä voidaan tarkastella, löytyykö havainnoitavan datan arvojen välillä suhdetta ja millainen tämä suhde on. (Nussbaumer Knaflic 2015, luku 2.)

Viivakaavioita käytetään yleisimmin jatkuvan datan esittämiseen. Kaavioilla kuvataan usein aikaa sisältävää tietoa (kuvio 3). Tällöin aikamääreissä on tärkeää olla samansuuruinen jatkumo, esimerkiksi aikamääreen esittäminen vuosittain tai vuosikymmeniä kuvaavana. (Nussbaumer Knaflic 2015, luku 2.)



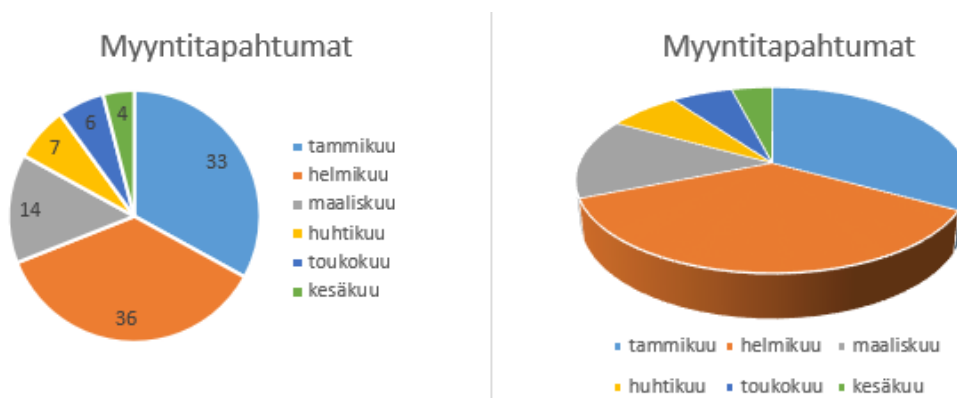
Kuvio 3. Myyntitapahtumat esiteltynä viivakaaviossa.

Aluekaavioiden hahmottaminen voi olla hankalaa kaksiulotteinen esitystavan takia. Esitystapa vaikeuttaa määrällisten arvojen hahmottamista ja kaavion sisältöä voi tällöin olla hankalampaa tulkita tarkasti verrattuna muihin kaaviotyyppeihin. Esitystapa soveltuu kuitenkin tilanteisiin, joissa käsitellään numeraalista dataa ja jonka arvot eroavat suuresti toisistaan (kuvio 4). (Nussbaumer Knaflic 2015, luku 2.)



Kuvio 4. Esimerkki aluekaavion hyödyntämisestä tiedon esittämisessä (Nussbaumer Knaflic 2015, luku 2).

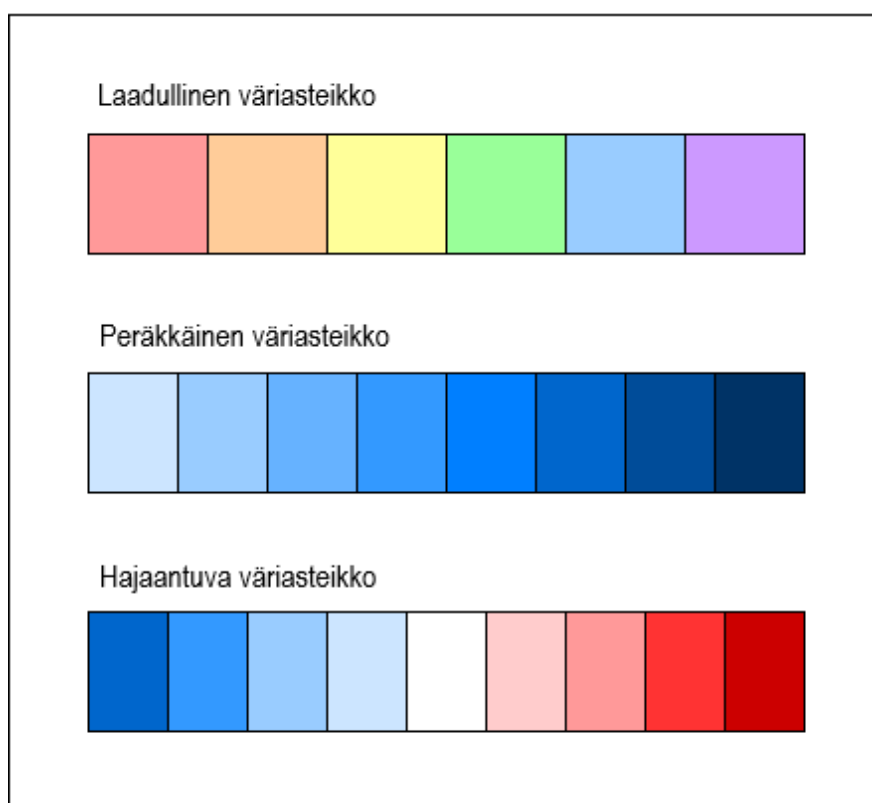
Nussbaumer Knaflicin (2015) mukaan ympyräkaavioina esitettyä tietoa voi olla vaikeaa havainnoida tarkasti. Kaaviossa mahdollisesti esiintyvien lähes samankokoisten alueiden vertailua on vaikeampaa tehdä ja alueiden tarkkojen arvojen päättely saattaa olla mahdotonta. Ympyräkaavion esittäminen 3D-muodossa hankaloittaa kaavion alueiden koon ja suhdanteiden hahmottamista. Numeeristen arvojen lisääminen kaavion osa-alueille ja kaavion esittäminen tasaisena auttaa kaavion oikeanlaisessa tulkitsemisessä (kuvio 5). (Nussbaumer Knaflic 2015, luku 2.)



Kuvio 5. Vasemmalla ympyräkaavion helpommin luettava versio tasaisena ja lukemista auttavien arvojen kanssa. Oikealla vaikeammin luettava 3D-versio kaaviosta.

2.2.2 Värien käyttötarkoitukset

Värit ovat oikein käytettynä yksi tehokkaimmista tavoista saada katsojan huomio (Nussbaumer Knaflic 2015, luku 4). Värejä käytettäessä kannattaa kuitenkin huomioida, kuinka värisokeat voivat tulkita visualisointia (Dougherty & Ilyankou 2021, luku 6). Värien käytön voi jakaa datan visualisoinnissa kolmeen erilaiseen käyttötapaan. Värejä voidaan käyttää erottamaan erilaisia datan ryhmittymiä toisistaan, datan arvojen esittämiseen tai korostamaan haluttuja tuloksia. Näihin käyttötapoihin käytettyjä väriryhmiä voidaan kutsua laadullisiksi, peräkkäisiksi ja hajaantuviksi väriasteikoiksi (kuvio 6). (Wilke 2019, luku 4.)



Kuvio 6. Esimerkkejä visualisointiin käytettävistä väriasteikoista.

Asioiden erottamiseen käytetään laadullista väriasteikkoa (eng. qualitative color scale). Asteikon väreillä erotetaan asioita toisistaan silloin, kun ne eivät sisällä olennaista järjestystä. Väriasteikon värit ovat samantasoisia keskenään, mutta eroavat selkeästi toisistaan. Laadullisessa väriasteikossa minkään väreistä ei tulisi erottua liikaa muihin väreihin verrattuna eikä luoda kuvaa järjestyksestä. (Wilke 2019, luku 4.)

Datan määrällisten arvojen esittämiseen käytetään peräkkäistä väriasteikkoa (eng. sequential color scale). Asteikon värit on järjestetty peräkkäisesti käyttäen tapaa, jolla voidaan esittää pienempiä tai suurempia arvoja. Asteikkoa voidaan käyttää myös havainnollistamaan, kuinka kaukaisia arvot ovat toisiinsa verrattuna. Peräkkäiseen väriasteikkoon sisältyvien värien muutos tulisi hahmottaa yhdenmukaiseksi koko asteikon alueelta. (Wilke 2019, luku 4.)

Arvojen korostamiseen voidaan käyttää hajaantuvaa väriasteikkoja (eng. diverging color scale), jotka sisältävät joukon vahvempia ja selkeämmin erottuvia värejä sekä haaleampia värikokonaisuuksia. Arvojen korostamiseen käytetyt värit erottuvat kaavioissa selkeästi muista käytetyistä väreistä. Tällä tavoin voidaan nostaa esiin tärkeitä kategorioita tai arvoja, joiden painottaminen on tärkeää visualisoinnin lopputulokselle. (Wilke 2019, luku 4.)

3 Data ja tietotekniikka yritystoiminnan osana

3.1 Yritystoiminta ja pienyritykset

Yritystoiminnassa tuotetaan ja myydään tuotteita tai palveluita asiakkaille voiton hankkimiseksi. Yritysten perustoimintaperiaate on samanlainen huolimatta yrityksen koosta, sen tarjoamista palveluista tai toiminnasta. Yrityksen toiminnan ylläpitämiseksi tarvittavia tarvikkeita, toimitiloja ja työvoimaa varten yritykset hakevat pääomaa yrityksen omistajilta tai rahoittajilta. Pääomalla tehdyillä hankinnoilla tuotetaan tuotteita tai palveluita, jotka myydään asiakkaille. (Osaavayrittäjä 2021.)

Yrityksen päätehtävänä on tuottaa asiakkailleen lisäarvoa. Kaupallisissa yrityksissä lisäarvoa tuotetaan asiakkaille tuotteiden tai palveluiden tarjoamisella ja yritys saa tuottamastaan lisäarvosta tuottoa. Lisäarvon tuottamiseksi yritykset suorittavat liiketoiminnan prosesseja, joihin kuuluu kaikki yrityksen lisäarvoa tuottavat toiminnot, kuten tuotteiden valmistaminen ja toimittaminen asiakkaille. (Doom 2013, 11–14.)

Peräkkäiset liiketoiminnan prosessit muodostavat arvoketjun, jota mallintamalla yritykset voivat tavoitella kilpailuetua. Mallinnuksessa tarkastellaan arvoketjun toimintoja ja niitä pyritään parantamaan tehokkuuden lisäämiseksi. Yritys voi tukea toimintojaan tietoteknisillä ratkaisulla ja arvoketjun mallinnusta voi hyödyntää myös tietotekniikan tarpeen tutkimiseen kilpailuedun tavoittelemiseksi. (Doom 2013, 11–14.)

Vuonna 2019 Suomen yrityksistä 99,8 prosenttia kuului pieniin ja keskisuuriin yrityksiin eli pk-yrityksiin (Valtioneuvosto 2022). Pk-yrityksen henkilöstömäärä on alle 250 ja yrityksen liikevaihto on enintään 50 miljoonaa euroa. Pienillä yrityksillä työntekijöitä on vähemmän kuin 50 ja yrityksen liikevaihto vuodessa on enimmillään 10 miljoonaa euroa. (Tilastokeskus 2022.)

3.2 Datan käytön hyödyt pienyrityksille

Pienyritykset voivat käyttää datan keräämistä ja analysointia yritystoiminnan tehostamiseen ja tuoton lisäämiseen. Datasta voidaan saada tietoa esimerkiksi yrityksen asiakkaista, asiakkaiden ostamista tuotteista ja siitä, mitä tuotteita ostetaan usein samalla kertaa. Yrityksille kertyy dataa jo esimerkiksi verotietoihin tarvittavien tietojen muodossa ja useat yritykset keräävät tämän lisäksi asiakkaidensa tietoja yhteydenottoja varten. (Manning 2015, luku 1.)

Pienemmät yritykset voivat kohdentaa toimintaansa markkinarakoon kilpaillakseen suurempien yritysten kanssa. Datan avulla voidaan havainnoida markkinarakoa tarkemmin ja tunnistaa yritykselle tuottavimpia asiakkaita. Asiakasdatan avulla voidaan päätellä, millaisia asiakkaita yritys kiinnostaa ja tietoa voi hyödyntää mainonnassa uusien asiakkaiden hankkimiseksi. (Manning 2015, luku 1.)

Datan kerääminen voi auttaa ohjaamaan yrityksen toimintaa yritykselle asetettuja liiketoimintatavoitteita kohti. Esimerkiksi asiakastietojen, asiakkailta saatavan palautteen ja toiminnan muutoksista esiin nousevat mielipiteet sisältävät tärkeää tietoa tukemaan yrityksen toiminnan kehittämistä ja

liiketoiminnan kasvattamista. Tiedot senhetkisistä asiakkaista ja asiakaskunnasta ovat tärkeitä etenkin pienyrityksille. Pienyrityksien tulee kiinnittää huomiota kerätyn datan laatuun, sillä asiakkaiden menetykset voivat vaikuttaa suuresti pienempien yritysten liiketoimintaan. (Manning 2015, luku 9.)

Yritys voi kerätä tietoa asiakkaistaan passiivisesti käyttämällä esimerkiksi valmiita analyysityökaluja asiakkaiden käyttäytymisen seuraamiseksi verkkosivuilla. Analyysityökalut, kuten Google Analytics, tarjoavat tietoa verkkosivuilla vierailevien suosimista sivuista, vierailijoiden käyttämistä hakusanoista sekä mistä maasta vierailijat katsovat sivustoa. Yritykset voivat käyttää hyödykseen myös verkkokyselyitä, joiden avulla voidaan kerätä tietoa esimerkiksi asiakkaiden tyytyväisyydestä yrityksen tarjoamia palveluita ja tuotteita kohtaan. (Manning 2015, luku 9.)

3.3 Tietotekniikan käyttö yritystoiminnassa

Tietotekniikka määritellään olevan järjestelmien, kuten tietokoneiden, tutkimista tai käyttöä tiedon tallentamista, hakemista ja lähettämistä varten (Lexico 2022). Tietotekniikan avulla yritykset ovat voineet tuottaa uusia palveluita, joiden tuottaminen ei ole aiemmin ollut mahdollista. Tietotekniikkaa voidaan käyttää tukemaan yritysten erilaisia toimintoja, kuten johtamista sekä tuotteiden ja palveluiden tuottamista. (Doom 2013, 9.)

Yritystoiminnan tukena käytettävät tietotekniset ratkaisut voivat Doomin (2013) mukaan tuottaa operationaalisia, taktisia ja strategisia etuja yritykselle. Operationaaliset etuina ovat säästöt kustannuksissa, mikä johtuu liiketoiminnan toimintojen tehokkaammasta suorituksesta. Taktisesti tietojärjestelmät voivat auttaa yrityksen tavoitteiden selkiytymisessä. Tietotekniikan avulla voidaan saavuttaa myös yrityksen toimintastrategian parantumista. (Doom 2013, 20–21.)

Tietotekniikan käyttämisellä voidaan saavuttaa myös määrällistä ja ei-määrällistä hyötyä. Raha voidaan nähdä määrällisenä hyötynä ja yritykset

voivat säästää tietotekniikan avulla esimerkiksi henkilöstökuluissa. Eimäärällisiä hyötyinä voivat olla asiakaspalvelun parantuminen tai yrityskuvan muutokset. (Doom 2013, 20–21.)

Tietotekniikan käyttö voi luoda yritykselle kilpailuetua. Kustannuksien väheneminen voi mahdollistaa hinnoittelun alentamisen. Tietotekniikkaa hyödyntämällä tuotetut parempilaatuiset tuotteet tai palvelut voivat myös luoda kilpailuetua. Tietotekniikan ratkaisut eivät kuitenkaan yksinään takaa kilpailuedun syntymistä vaan yrityksen tulee kehittää tietoteknisiä kykyjään jatkuvasti. (Doom 2013, 21–22.)

4 Liiketoimintatietojen hallinta

4.1 Liiketoimintatietojen hallinnan hyödyt liiketoiminnalle

Liiketoimintatietojen hallinnan (eng. business intelligence, lyhennettynä ”BI”) voi määritellä prosessina, jossa liiketoimintaympäristöstä analyttisellä käsittelyllä ja datan esittämisellä saadaan käyttöön otettavia liiketoiminnan päätöksiä (Sherif 2016, luku 1). BI:n voi määritellä olevan myös tuotteiden ja teknologian sekä avaintietojen organisointiin käytettävien metodien yhdistelmä, jonka avulla pyritään parantamaan tuottoa ja tehokkuutta. Tarkoituksena on päätöksenteon ja sellaisten toimintojen tukeminen, jotka johtavat liiketoiminnan tehokkaampaan toimintaan. (Williams & Williams 2007, 2.)

BI:n tarkoituksena on tukea liiketoiminnan päätöksissä dataa käyttäen. BI-kategoriaan kuuluvat sovellukset ja teknologiat sisältävät datan keräämiseen, säilyttämiseen ja analysoimiseen tarvittavia ominaisuuksia. BI-sovelluksien ominaisuuksiin kuuluvat päätöksenteon tukemisen järjestelmät, kyselyiden ja raportoinnin toiminnot, OLAP-tietokannat, tilastotieteen analyysien käyttö, ennusteiden luominen ja tiedon louhinta. (Brijs 2016, luku 1.)

BI tarjoaa tietoa liiketoiminnan tapahtumista ja nämä tiedot ovat saatavilla oikea-aikaisesti sekä joustavasti. BI mahdollistaa lukujen taustalla olevien

tietojen tarkastelun esimerkiksi silloin, kun liiketoiminnan luvut eivät ole tarkoitettujen arvojen sisällä. Tällöin voidaan havainnoida, mistä muutokset ovat aiheutuneet, ja suunnitella, miten näihin muutoksiin voidaan tarvittaessa puuttua. (Howson 2013, luku 1.)

BI:n käyttäminen liiketoiminnan tukena voi tehostaa liiketoimintaa esimerkiksi kustannustehokkuuden sekä liikevaihdon osalta. Tehokkuuden lisäämiseksi tarvitaan tekniikan lisäksi henkilöitä analysoimaan dataa sekä tekemään päätöksiä tarvittavista muutoksista. Liiketoimintastrategian puuttuminen, datan käyttämättömyys päätöksien tekemiseen sekä päätöksien toimintaan viemättä jättäminen tekevät BI-ratkaisut toimimattomaksi liiketoiminnan tehostamisessa. (Howson 2013, luku 1.)

BI-työkaluja voidaan käyttää liiketoiminnan prosessien parantamiseen ja niillä voidaan tukea prosessien eri vaiheissa tapahtuvaa päätöksentekoa. Prosessien välivaiheisiin kuluvan ajan mittaaminen ja kehittämiskohteiden sekä suorituksen pullonkaulojen tunnistaminen BI-työkaluja käyttämällä voivat sujuvoittaa prosessien suorittamista. (Howson 2013, luku 1.)

BI-työkaluilla toteutettava datan visualisointi pyrkii lisäämään ymmärrystä käytettävästä datasta. Datan esittäminen kaavioita käyttäen voi paljastaa datasta asioita, joita voi olla hankalaa havainnoida taulukkomuodossa esitetystä tiedosta. Visualisointeja voidaan esittää BI-ohjelmistoissa esimerkiksi ohjelmiston etusivun näkymissä, mikä helpottaa eri lähteistä saatavan tiedon tarkastelua. Visualisointien tarkkuus on kuitenkin riippuvainen BI-ratkaisussa käytetystä datasta ja sen laadusta. (Sherman 2014, 16–17.)

4.2 Datan laatu BI-ratkaisuissa

Datan hyödyntäminen BI-ratkaisussa edellyttää datan laadun varmistamista. Käytettävän datan tulisi olla puhdasta, yhteneväistä, yhdenmukaista, ajantasaista ja kattavaa. BI:n tai tietovarastoinnin ohjelmistoja käyttämällä dataa voidaan muokata tarvittavaan muotoon, jotta sitä voidaan käyttää tiedon tuottamiseen BI-ohjelmistoissa. (Sherman 2014, 12–13.)

Datan hyödyntämistä hankaloittaa likainen data, jossa voi olla puuttuvia tai kelvottomia arvoja. Tämän vuoksi dataa tulisi profiloida ja puhdistaa tietovarastoinnin yhteydessä. Datan profiloinnissa datassa esiintyviä ongelmia pyritään löytämään aikaisessa vaiheessa, sillä niillä voi olla vaikutusta datan analysoinnin lopputulokseen. Profiloinnissa dataa tarkastellaan lähdejärjestelmässä ja siitä pyritään tunnistamaan esimerkiksi datan arvoissa, arvojoukoissa ja ominaisuuksissa esiintyviä poikkeamia. Datan puhdistukseen kuuluu datassa esiintyviä virheiden ja epätarkkuuksien etsiminen sekä löydettyjen virheiden korjaaminen. (Sherman 2014, 13–17.)

Datan tulee olla samanlaista eri käyttäjille, jolloin saatavilla olevat arvot eivät poikkea toisistaan. Yhdenmukainen data mahdollistaa saman datan käytön organisaation sisällä. Tällöin työntekijät voivat käyttää samaa dataa päätöksentekoon. Datan ajankohtaisuus on tärkeää päätöksenteon yhteydessä. Kattavuudella pyritään varmistamaan tarvittavan datan saatavuus kaikille työntekijöille, jotka sitä tarvitsevat. (Sherman 2014, 13–14.)

Datan analysoinnissa tarkan lopputuloksen takaamiseksi tarvitaan tehokasta datan puhdistamista. Datan analysoiminen ja toimintojen ohjaus dataa käyttäen ovat hyödyllisempiä toteuttaa ja antavat sitä tarkempia tuloksia, mitä puhtaampaa käytettävä data on. Virheitä sisältävän datan käyttäminen voi olla kallista yritykselle tilanteissa, joissa esimerkiksi asiakkaiden ongelmiin ei vastata tarpeeksi nopeasti. Investointien päätöksenteon tukena käytetty likainen data voi vääristää investoinnin tarvetta ja aiheuttaa tappiota yritykselle. (Manning 2015, luku 10.)

4.3 Tietovaraston hyödyntäminen ja ETL-prosessi

Doom (2013) määrittelee tietovaraston (eng. data warehouse, lyhennettynä ”DW”) BI-ratkaisujen keskeiseksi tietokannaksi. Tietovarasto koostuu yhdestä tai useammasta tietokannasta, joihin kopioidaan säännöllisesti yrityksen operatiivista eli liiketoiminnasta muodostuvaa dataa. Jokainen kopio täydentää tietovarastoon aiemmin siirrettyä tietoa ja muodostaa tällöin historiallista dataa yrityksen toiminnoista. Tietovaraston sisältämän datan analysoinnilla saadaan tuotettua yritykselle hyödyllistä tietoa. (Doom 2013, 59–60.)

BI hyödyntää eri käyttöjärjestelmistä haettavaa dataa yhdistelemällä sitä ja analysoimalla yhdistämisestä saatua lopputulosta. Tiedon hakemisen helpottamiseksi voidaan käyttää tietovarastoa, johon eri käyttöjärjestelmien data kerätään. (Howson 2013, luku 2.)

Data tulee muokata yhteneväiseen muotoon muiden datajoukkojen kanssa tietovarastoon siirtämisen yhteydessä. Datajoukkojen tietovarastoon vientiä edeltävä tai sen aikana tapahtuva muuttaminen on osa ETL (extract, transform, load) -prosessia. ETL-prosessiin kuuluu datajoukkojen hakeminen, muuttaminen ja lataaminen. (Loshin 2012, luku 13.)

Datan laatuun tulisi keskittyä Loshinin (2012) mukaan jo ennen sen siirtoa tietovarastoon. Päätöksenteon prosessin tukena käytettävät tulokset voivat vaikuttaa epäluotettavilta, jos lähdedatassa havaitaan laatuun liittyviä ongelmia. Datan laatua huonontavien syiden tunnistaminen ja korjaaminen ovat osa datan laadun parantamiseen käytettävää prosessia. (Loshin 2012, luku 12.)

5 Ohjelmistojen vertailu

5.1 Vertailun valmistelu

5.1.1 Tutkimusmenetelmät ja vertailun kriteerit

Opinnäytetyössä vertailun toteuttamiseen käytettiin laadullisen tutkimuksen menetelmiä. Vertailun tutkimusaineistona toimivat ohjelmistojen nettisivuilta ja dokumentaatiosta saatavilla olleet tiedot, joten tiedon keräämisessä käytettiin laadullisen tutkimuksen sekundaarista eli toissijaista tiedon keräämistä. Opinnäytetyön tulokset saatiin käyttämällä vertailevaa tutkimusta. Työn tarkoituksena oli löytää sekä tunnistaa pienyrityksille sopivia datan visualisoinnin ohjelmistoja vertailemalla erilaisia ohjelmistoja keskenään.

Laadullista tutkimusta käytetään erilaisten konseptien, mielipiteiden tai kokemusten ymmärtämiseksi keräämällä ja analysoimalla ei-numeerista tietoa. Laadullisessa tutkimuksessa tietoa voidaan kerätä havainnoimalla asioita, yksilö- ja ryhmähaastatteluita hyödyntämällä tai kyselyiden muodossa. Tiedonkeruumenetelmiin kuuluu myös toissijainen tutkimustapa, jossa tietoa kerätään jo olemassa olevasta materiaaleista. Näitä voivat olla erilaiset tekstit, kuvat tai videot. (Bhandari 2022.)

Vertailussa käytetyt kriteerit pohjautuivat opinnäytetyön teoriaosuuden tietoihin. Kriteerien valintaa ohjasivat pienyritysten yleiset ominaispiirteet ja tunnistettavissa olevat tarpeet datan visualisoinnissa. Valitut kriteerit jaoteltiin aihealueittain erilaisiin kategorioihin. Kategorioihin jaottelun tarkoituksena oli luoda selkeästi jäsennellyt tulokset vertailtavista ohjelmistoista. Tämä auttoi myös selkiyttämään tuloksien tarkastelua, sillä tällöin jokainen kategoria käsittelisi vain valittuun aihealueeseen liittyviä kriteereitä. Jokaiselle kategorialle laadittiin oma taulukko, johon vertailun tulokset kirjattiin.

5.1.2 Vertailukriteerien valinnan perusteet

Vertailun kategoriat jaettiin käsittelemään ohjelmiston toiminnallisia ominaisuuksia, teknisiä ominaisuuksia, kustannuksia, dokumentaatiota ja asiakastukea. Ohjelmiston toiminnallisten ominaisuuksien vertailussa pyrittiin selvittämään valittujen ohjelmistojen käyttöön liittyviä ominaisuuksia. Kriteerien valintaan vaikuttivat opinnäytetyön luvussa 2 esitellyt datan visualisoinnin toteuttamiseen kerätyt tiedot, kuten visualisointiin käytetyt kaaviot ja värien käyttö visualisoinnissa. Nämä kriteerit loivat vertailupohjaa ohjelmistojen käyttötarkoitusta eli datan visuaalista esittämistä kohtaan. Kategorian tavoitteena oli esitellä ohjelmistojen tarjoamia perusominaisuuksia datan visualisoinnin toteuttamiseen. Ominaisuuksien kategoriaan valittiin myös raporttinäkymien käyttö, visualisointien jakaminen yrityksessä ja ohjelmistojen tarjoamat kokeiluversiot. Raporttinäkymiin voidaan koostaa useita visualisointeja ja tuottaa siten datasta laajempaa kuvaa tai keskittyä tarkemmin erilaisiin yksityiskohtiin. Visualisointien jakaminen työyhteisössä helpottaa tiedon tarkastelua ja mahdollistaa yhteistyön muiden työntekijöiden kanssa. Kokeiluversion tarkastelu nähtiin tärkeänä ominaisuutena ohjelmistoihin tutustumisen kannalta. Kokeiluversion avulla voidaan tarkastella ohjelmiston käyttöä ja ominaisuuksia sekä sitä, kuinka ominaisuudet vastaavat yrityksen datan visualisoinnin tarpeisiin. Tällöin ohjelmistoon voi tutustua ennen sen hankintaa ja välttyä mahdollisilta ylimääräisiltä kuluilta.

Teknisissä ominaisuuksissa vertailun kohteena olivat ohjelmistojen tekniset ominaisuudet, jotka vaikuttavat ohjelmistojen käyttöön ja toimintaan. Kriteereinä tässä kategoriassa olivat ohjelmiston tarjoamat eri versiot tuotteesta ja työkaluista, järjestelmävaatimukset, tietojen tuonti sekä vienti ohjelmistoon, integraatiomahdollisuudet ja tuki muille laitteille. Tuoteversioissa tarkoituksena oli tutkia ohjelmistojen tarjoamia erilaisia versioita ohjelmistoista sekä listata ohjelmistojen toimintaa tukevia lisäohjelmistoja. Erilaiset versiot mahdollistavat erilaisia tapoja käyttää ohjelmistoja ja voivat helpottaa työskentelyä. Järjestelmävaatimukset ovat tärkeitä ottaa huomioon ohjelmistojen valinnassa, jotta yrityksen omistamat laitteet tukevat ohjelmiston käyttöä. Yhteensopimattomuus yrityksen laitteiden kanssa voi luoda lisäkustannuksia

laitehankintojen myötä tai hankitun ohjelmiston käyttämättä jättämisen takia. Teknisissä ominaisuuksissa tärkeänä osana voi pitää myös tietojen tuontia ja viientä. Ohjelmistot tukevat hyvin erilaisia lähdetiedostoja, jolloin etenkin pienyrityksen olisi hyvä ottaa huomioon, missä ja millaisessa muodossa yrityksen data sijaitsee. Tietojen viennin muodot tulee myös huomioida, jos visualisointeja tai käsiteltyä tietoa halutaan käyttää muualla.

Integraatiomahdollisuudet muiden ohjelmistojen kanssa tarjoaa mahdollisuuden toimintojen laajentamisella. Integroinnin huomioiminen ohjelmiston hankinnassa voi osaltaan säästää lisäkuluissa, jos visualisoinnin ohjelmistoja haluaa käyttöönotettaessa tai myöhemmin yhdistää muihin ohjelmistoihin.

Ohjelmistojen käyttö muilla laitteilla nousi kriteeriksi mobiilikäytön yleistymisen myötä. Mobiilikäyttö mahdollistaa ohjelmien käytön tai tietojen seurannan riippumatta käyttäjän sijainnista.

Kustannusvertailussa vertailun kohteena olivat valittujen ohjelmistojen hinnastot ja kategorian kriteereissä pyrittiin huomioimaan niin ohjelmiston hankintahinnan kuin muiden lisäkulujen osuutta. Kustannusten vertailu vaikutti tärkeältä kokonaisuudelta pienyrityksien ohjelmistotarpeiden pohdinnassa. Päätelmän pohjana toimi luvussa 3.1 esitetty pienyritysten liikevaihdon määrä.

Pienyrityksillä ei saata olla varaa tai halua sijoittaa kalliisiin tietoteknisiin ratkaisuihin, jolloin on tärkeää huomioida ohjelmiston hankinnasta ja käytöstä koituvat kustannukset. Ohjelmistot saattavat sisältää yllättäviä piilokustannuksia, jotka voivat luoda hankaluuksia yritystoiminnalle. Tällaisia kustannuksia voi kertyä ohjelmiston ylläpidosta ja lisäohjelmistoiden hankinnasta. Kustannusvertailussa otettiin huomioon myös koulutuksien kustannukset. Ohjelmiston ja sen ominaisuuksien käyttöön keskittyvät kurssit voivat olla tärkeitä ohjelmiston hyödyntämiseksi osana yrityksen toimintaa. Tällöin myös tarjottujen koulutuksien kustannukset olisi hyvä ottaa huomioon jo ennen ohjelmiston hankintaa.

Dokumentaation vertailun tarkoituksena oli tutkia ohjelmistojen tarjoamia ohjeistuksia, koulutuksia sekä ohjelmiston käyttöönottoon liittyviä asioita. Pienyrityksien henkilöstömäärä on luvussa 3.1 esitetyn tiedon mukaan alle 50 työntekijää. Tällöin yrityksellä ei saata olla erillistä tietotekniikasta vastaavaa

henkilöä palveluksessaan, jolloin ohjelmiston käytön opettelu voi olla muiden yksittäisten henkilöiden vastuulla. Näissä tapauksissa ohjelmiston tarjoamat käyttöohjeet ja dokumentaation laajuus ovat tärkeä osa ohjelmiston käyttöönotossa sekä käytön opettelussa. Erilaiset koulutukset tai kurssit voivat olla osana ohjelmiston käytön opettelua. Tämän vuoksi ohjelmistojen käyttöön ja ominaisuuksien hyödyntämiseen ohjeistavat koulutukset lisättiin osaksi kriteeristöä.

Asiakastuen osuudessa tarkoituksena oli tarkastella ohjelmistojen tarjoamia asiakastuen palveluita. Ongelmatilanteita voi ilmetä ohjelmiston käyttöönotossa tai päivittäisen käytön yhteydessä, jolloin tarjottu asiakastuki voi olla suuressa merkityksessä ohjelmiston käytön tukemisessa. Asiakastukea tarjotaan eri tavoin, joten vertailussa tarkasteltiin puhelin ja chat-tukea, palvelupyyntöjen mahdollisuutta ja ohjelmiston käyttäjille tarkoitettuja tukisivuja.

5.1.3 Ohjelmistojen valinta

Ohjelmistojen valinnan pohjana toimi Gartner-verkkosivuston tarjoama listaus eniten arvioita saaneista visualisoinnin työkaluista. Gartner on kansainvälinen yhtiö, joka tarjoaa tietoa, neuvontaa ja työkaluja yrityksille yritystoiminnan tehostamiseksi ja parantamiseksi (Gartner 2022). Arviointien määrän lisäksi valinnassa keskityttiin ottamaan huomioon työkaluille annettujen positiivisten arvioiden määrää. Tällöin vertailtavat ohjelmistot olivat arviointien perusteella toimivia sekä ominaisuuksiltaan käyttäjiä miellyttäviä. Suuri osa arvioista oli annettu suuremmilta yrityksiltä, jolloin opinnäytetyössä toteutetussa vertailussa pystyttiin tutkimaan, kuinka hyvän arvion saaneet työkalut voisivat mahdollisesti toimia pienyrityksien käytössä.

Arviointien pohjalta tarkasteluun valikoitui useampia ohjelmistoja. Ennen ohjelmiston valintaa lopulliseen vertailuun ohjelmistojen verkkosivuja tarkasteltiin lyhytaikaisesti sisällön laajuuden ja esitettyjen tietojen osalta. Tarkastelun kohteena olivat etenkin ohjelmiston hinnaston ja kustannuksien esittely sekä verkkosivujen laajuus. Hinnaston esittäminen oli kriteerinä

ohjelmistojen lopullisessa valinnassa, sillä vertailuun liittyi kokonainen osa-alue kustannuksien vertailusta. Jos kustannuksia ei esitetty verkkosivustolla, ohjelmisto jätettiin valitsematta lopulliseen vertailuun.

Verkkosivuihin tutustumisen tavoitteena oli tutkia, tarjoaako sivusto tarpeeksi vertailuun tarvittavia tietoja. Tutustumisen myötä oli mahdollista pohtia, voiko ohjelmiston verkkosivua hyödyntää tarpeeksi laajasti vertailun tietojen keräämisessä. Vertailuun tarvittavat tiedot suunniteltiin kerättäväksi ohjelmiston tarjoamista materiaaleista, jolloin vertailtavat tiedot olisivat suoraan ohjelmiston tarjoajan tai valmistajan ilmoittamia faktoja. Tämän vuoksi tiedot ohjelmiston tarjoamista ominaisuuksista ja toiminnasta oli löydyttävä ohjelmiston omilta verkkosivuilta tai ohjelmiston käyttöä tukevilta dokumentaatiota sisältäviltä verkkosivuilta. Jos verkkosivut vaikuttivat puutteellisilta eivätkä tarjonneet vertailuun tarvittavia tietoja, ohjelmistoa ei valittu vertailuun.

5.2 Ohjelmistot ja vertailun lähtökohdat

5.2.1 Vertailuun valitut ohjelmistot

Tableau on sovellusalusta, joka perustuu visuaaliseen analytiikkaan. Ohjelmiston tarkoituksena on datan ymmärtämisen lisääminen sekä datan näkyväksi luominen, jolloin ongelmien ratkaiseminen on mahdollista dataa käyttäen. Tableaun tavoitteena on auttaa ihmisiä ja organisaatioita muuttamaan toimintaansa enemmän dataa hyödyntäviksi. Tableau on suunniteltu käyttäjiä ajatellen ja yhtiö on pyrkinyt tekemään ohjelmistostaan helposti ymmärrettävän. (Tableau 2022.)

Microsoft Power BI on Microsoftin tuottama ohjelmisto, joka sisältää kokoelman erilaisia ohjelmistopalveluja, sovelluksia ja yhdistimiä. Kokonaisuuden tarkoituksena on muuntaa eri lähteistä saatavaa tietoa johdonmukaiseen muotoon visualisoimalla ja luomalla vuorovaikutteisia näkemyksiä. Microsoft Power BI:n tarkoituksena on mahdollistaa tiedonhakeminen tietolähteistä,

tiedon visualisointi, datassa piilevien ominaisuuksien löytäminen sekä näiden tietojen jakaminen. (Microsoft 2022.)

IBM Cognos Analytics on IBM-yhtiön kehittämä liiketoimintatietojen hallintaan suunniteltu ratkaisu. Sen tarkoituksena on toimia kokonaisuutena, johon sisältyvät datan valmistelu ja dataan kytkeytyminen, visualisointien luominen ja ennusteiden luominen dataa hyödyntäen. (IBM 2022.)

5.2.2 Vertailun suorittamisen lähtökohdat

Ohjelmistojen vertailussa käytettiin luvussa 5.1.2 esiteltyä kategorisointia ja niihin sisällytettyjä kriteereitä. Vertailuun käytettävä materiaali kerättiin ohjelmistojen tarjoamilta verkkosivuilta kesäkuun ja heinäkuun 2022 aikana. Vertailussa esitetyt tiedot kuvastavat vertailun hetkellä saatavilla ollutta tietoa ohjelmistojen ominaisuuksista, hinnoittelusta, materiaaleista ja teknisistä ominaisuuksista. Tiedoissa voi tapahtua muutoksia ohjelmistojen päivityksien ja jatkokehittämisen myötä. Vertailun hetkellä Tableau-työpöytäversion versio oli 2022.1.3, Microsoft Power BI:n versiona oli kesäkuussa 2022 päivitetty versio 2.106.582.0 ja IBM Cognos Analytics versiona oli maaliskuussa 2022 päivitetty versio numero 11.2.2.

Vertailu suoritettiin täysin käyttäen ohjelmistojen omien verkkosivujen tarjoamaa tietoa. Vertailussa ohjelmistojen verkkosivuja käytiin läpi laadittuja kriteerejä seuraten ja tulokset kirjattiin vertailua varten luotuihin taulukoihin. Kriteereihin pyrittiin löytämään vastaus jokaisen ohjelmiston kohdalta, jotta vertailukohtia muodostuisi tasaisesti jokaisesta ohjelmistosta.

6 Vertailun tulokset

6.1 Ohjelmistojen ominaisuuksien vertailu

6.1.1 Ohjelmistojen perusominaisuudet

Ohjelmistojen ominaisuuksien vertailussa (Taulukko 1) käsiteltiin ohjelmistojen datan visualisoinnin toteuttamiseen liittyviä perusominaisuuksia. Kategorian tarkoituksena oli löytää ohjelmistojen välisiä eroja visualisointitavoissa sekä vertailla ohjelmistojen tarjoamia testausmahdollisuuksia.

	Tableau	Microsoft Power BI	IBM Cognos Analytics
Datan visualisointi	Ladattujen tietojen lisääminen visualisointiin vedä- ja pudota-ratkaisulla	Ladattujen tietojen lisääminen visualisointiin vedä- ja pudota-ratkaisulla, arvojen valinta listasta	Ladattujen tietojen lisääminen visualisointiin vedä- ja pudota-ratkaisulla
Kaaviot	Laaja valikoima kaavioita	Laaja valikoima kaavioita	Laaja valikoima kaavioita
Värit	Valmiit väripaletit, mahdollisuus lisätä värejä	Valmiit väripaletit, väriteemojen lisääminen	Valmiit väripaletit
Raporttinäkymät	Valmiiden visualisointien siirtäminen raporttinäkymään	Visualisointien kiinnittäminen raporttinäkymään	Visualisointien luominen suoraan raporttinäkymään
Jakaminen	Työkirjan jakaminen Tableau Cloud tai Tableau Server kautta	Raporttien jakaminen Power BI Server kautta, raporttien jako organisaatioon tai ulkopuolisille	Raporttinäkymien jako URL linkillä samaan käyttäjäryhmään, jolla pääsy dataan
Kokeiluversio	14 päivän ilmainen kokeilu	Ohjelmiston ilmainen lataaminen ja ilmainen tili	30 päivän ilmainen kokeilu

Taulukko 1. Ohjelmistojen ominaisuuksien vertailusta koostetut tulokset.

Datan visualisoinnin toteuttaminen oli jokaisen ohjelmiston osalta hyvin samankaltainen. Tableau ja IBM Cognos Analytics mahdollistavat visualisoinnin luomisen vedä ja pudota -ratkaisulla. Visualisoinnissa esitettävät data siirretään luettelosta vetämällä visualisointien luomiseen tarkoitettulle alueelle, jolloin visualisoinnin toteuttaminen on yksinkertaista. Microsoft Power BI tarjoaa työpöytäversiossaan samanlaista toimintatapaa visualisoinnin luomiselle, mutta se sisältää myös vaihtoehdon valita visualisointiin sisällytettävän datan listasta klikkaamalla.

Jokainen vertailun ohjelmisto sisälsi laajan valikoiman erilaisia kaaviotyyppejä. Kaaviot ovat ohjelmistojen sisäisesti käytettävissä visualisointien yhteydessä, mutta Microsoft Power BI:n käyttäjien on mahdollista ladata lisää erilaisia kaaviotyyppejä Microsoftin markkinapaikalta. Visualisointeja pystyi toteuttamaan jokaisessa ohjelmistossa käyttäen yleisiä kaaviotyyppejä, kuten pylväskaavioita, ympyräkaavioita ja viivakaavioita. Ohjelmistot tarjoavat myös erikoisempia visualisointiin tarkoitettuja kaaviotyyppejä. Jokaisen ohjelmiston verkkosivuille oli sisällytetty listaus ohjelmistojen tarjoamista kaavioista ja niiden suositelluista käyttötarkoituksista.

Värien lisääminen visualisointeihin tapahtuu jokaisessa ohjelmistossa väripaletteja käyttämällä. Tableau sisältää valmiiksi arvojen erottamiseen tarkoitettuja laadullisia väripaletteja sekä peräkkäisiä väripaletteja visualisointien tehostamiseen. Lisäksi ohjelmistoon voi lisätä omia väripaletteja XML-koodia käyttämällä. Värit listataan tällöin XML-muotoisena tekstinä ohjelmiston sisältämään värejä käsittävään tiedostoon, minkä jälkeen väripaletteja voi käyttää visualisoinnin yhteydessä. Tableau sisältää valmiiksi ohjelmaan sisällytetyn väripaletin värisokeille.

Microsoft Power BI sisältää erilaisia valmiita väripaletteja visualisointien tehostamista varten. Datan erotteluun löytyy esimerkiksi valmiiksi luotu datan arvoja korostava hajaantuva väripaletti. Microsoft Power BI sisältää mahdollisuuden lisätä omia väriteemoja visualisointeja varten. Värien lisäämiseksi käytetään .json-tiedostomuotoa. Valmiiden väripalettien joukossa on myös värisokeille tarkoitettuja kokonaisuuksia.

IBM Cognos Analytics sisältää valmiina paletteina esimerkiksi erottamiseen käytettyjä laadullisia väripaletteja ja tehostamiseen tarkoitettuja peräkkäisiä väripaletteja. Käyttäjä voi muokata väripaletteja ohjelmiston sisällä, mutta erillistä tiedostoon kirjoitettavaa tai tiedostona lisättävää vaihtoehtoa ohjelmistolla ei ole. IBM Cognos Analytics -ohjelmistoon on sisällytetty korkean kontrastin asetus näkövammaisille käyttäjille, mutta visualisointiin tarjotuista väreistä värisokeille tai näkövammaisille ei löytynyt tietoa.

Jokainen vertailuun valittu ohjelmisto mahdollistaa käyttäjilleen raporttinäkymien (eng. dashboard) luomisen. Käyttäjät voivat lisätä raporttinäkymiin useita visualisointeja ja luoda näin näkymiä sekä kokonaisuuksia tärkeistä tiedoista. Tableaussa raporttinäkymien luomista varten käyttäjän tulee luoda visualisointeja erillisille sivuille ohjelmistossa. Tämän jälkeen sivuja voidaan vetää luotuun raporttinäkymään ja yhdistää luotuja visualisointeja halutuiksi kokonaisuuksiksi. Microsoft Power BI:ssä luodut visualisoinnit voidaan kiinnittää erillisellä valinnalla raporttinäkymään. Raporttinäkymän visualisoinnit toimivat Microsoft Power BI:ssä väylänä näkymässä oleviin raporteihin, joita käyttäjät voivat tarkastella tarkemmin tutustuakseen visualisoinnin pohjana olevaan tietojoukkoon. IBM Cognos Analytics tarjoaa mahdollisuuden luoda visualisointeja suoraan raporttinäkymään. Käyttäjät voivat tällöin luoda uusia visualisointeja raporttinäkymään tiedon koostamiseksi ilman ennakkoon valmisteltuja visualisointeja.

Tableau on toteuttanut visualisointien jakamisen työkirjojen muodossa muille tiimin tai organisaation jäsenille Tableau Cloud- tai Tableau Server -palveluiden kautta. Työkirjojen jakaminen edellyttää, että jompikumpi näistä palveluista on yrityksen käytössä. Työkirjoja voidaan jakaa verkkomuokkaus-oikeudella, jolloin muut käyttäjät voivat tehdä muutoksia jaettuihin tietoihin.

Microsoft Power BI -työpöytäversio hyödyntää Power BI Server - palvelinpalvelua raporttien jakamisessa. Ohjelmisto mahdollistaa raporttien jakamisen organisaation sisälle sekä ulkopuolelle. Jakaminen edellyttää Pro- tai Premium-käyttäjälisenssiä jakajalta sekä jaetun tiedon vastaanottajalta. Käyttäjät, joille raportit tai koontinäytöt on jaettu, voivat tarkastella sekä käsitellä

jaettuja materiaaleja, mutta heillä ei ole oikeuksia muokata niitä. Oikeudet muokkausta varten voi määritellä erikseen ohjelmistossa. Microsoft Power BI:ssä jako organisaation sisällä voi tapahtua linkillä tai jakamalla raporttinäkymä tietyille käyttäjille tai käyttäjäryhmille. Visualisointien jakaminen organisaation ulkopuolelle tapahtuu sähköpostitse lähetettävällä linkillä.

IBM Cognos Analytics -raporttinäkymiä voidaan jakaa käyttäen URL-muotoisia linkkejä. Jakamisessa tulee ottaa kuitenkin huomioon, että jakaminen onnistuu vain niille käyttäjille, joilla on oikeudet tarkastella käytettyä dataa. Linkin vastaanottajan tulee olla myös voimassa olevana käyttäjänä samassa tilissä.

Jokainen ohjelmisto tarjoaa mahdollisuuden testata ohjelmistoa ilmaiseksi tai kokeiluversion kautta. Tableau-työpöytäversiota voi testata ilmaiseksi 14 päivän ajan. Ohjelmiston kokeileminen vaatii tunnusten luomisen Tableau-sivustolle. Ohjelmiston sivuilta ei kuitenkaan käy ilmi, onko kokeilun aikana mahdollista käyttää ohjelmiston kaikkia ominaisuuksia ilman rajoituksia. Microsoft Power BI -työpöytäversio on mahdollista ladata ilmaiseksi ja käyttäjät voivat luoda maksuttoman tilin ohjelmiston käytölle. Microsoftin sivustoilta ei kuitenkaan löytynyt tietoa, millaisia ominaisuuksia ilmainen työpöytäversio sisältää, tai, onko ilmaisversion käytölle aikarajaa. IBM Cognos Analytics tarjoaa ilmaista kokeilua ohjelmiston Cognos Analytics with Watson -versiosta. Versio hyödyntää tekoälyä liiketoiminnan tukemisessa ja ennusteiden tekemisessä. Käyttäjien on mahdollista kokeilla ohjelmistoa ilmaiseksi 30 päivän ajan. Kokeiluversio mahdollistaa viiden käyttäjän liittymisen samaan kokeiluinstanssiin. Kokeilu sisältää ohjatun demonstraation, tekoälyä käyttävän avustajan selkokielisten vastauksien tuottamiseen ja mahdollisuuden itsepalvelu-analytiikan käyttöön.

6.1.2 Ohjelmistojen tekniset ominaisuudet

Teknisissä ominaisuuksissa keskityttiin ohjelmistojen toimintaan kuuluvien tietojen keräämiseen sekä teknisten ominaisuuksien koostamiseen (taulukko 2). Vertailun tarkoituksena oli selvittää, mitä ohjelmistot tarvitsevat toimiakseen, millaisia eroja tietolähteiden tukemisesta löytyy ja millaisia laajentamis- ja käyttömahdollisuuksia ohjelmistot sisältävät.

	Tableau	Microsoft Power BI	IBM Cognos Analytics
Tuotteet ja työkalut	Työpöytäversio, palvelinpalvelut, datan valmistelun työkalu	Työpöytäversio, pilvipalvelut, raportin muodostin, paikalliset raporttipalvelimet	Työpöytäversio, pilvipalvelu, tekoälyn tukema versio
Käyttöjärjestelmät	Windows, Mac	Windows	AIX, HP-UX, Linux, Solaris, Windows
Tietojen tuonti	Tiedostot, tietokannat	Tiedostotuki, tietokantatuki, Power Platform, Azure, Online-palvelut, muut tietolähteet	Tiedostotuki, tietokantatuki, IBM tietolähteet
Tietojen vienti	CSV -, Hyper-, data source -tiedostot	CSV -tiedostot	CSV-tiedostot, Microsoft Excel -muodot, PDF-tiedostot
Integraatio	Salesforce, ServiceNow, Google mainospalvelut, SAP BW- ja SAP HANA- tietokannat. Slack	Microsoftin ohjelmistot ja palvelut, Azure-palvelut	IBM- ohjelmistot
Laitetuki	Mobiilikäyttö	Mobiilikäyttö	Mobiilikäyttö

Taulukko 2. Ohjelmistojen teknisten tietojen koostaminen.

Tableau-tuotteet sisältävät Tableau-työpöytäversion, Tableau Server- ja Tableau Cloud -palvelinpalvelut sekä Tableau Prep -työkalun. Listatut palvelut ja työkalut ovat käytettävissä Creator-käyttäjälisenssillä. Tableau-työpöytäversio

on tietokoneelle ladattava versio Tableau-ohjelmistosta ja sitä käytetään visualisointien tekemiseen paikallisesti. Tableau Serverin tarkoituksena on tukea liiketoiminnan tehostamista mahdollistamalla datan tutkiminen koko organisaatiolle turvallisesti. Tableau Server on tarkoitettu ylläpidettäväksi organisaatiolle itselleen silloin, kun organisaatiolla on omia IT-resursseja ja Tableau-ohjelmiston ylläpito on mahdollista organisaation omassa IT-infrastruktuurissa. Tableau Cloud on Tableaun itsensä ylläpitämä sivusto, jota suositellaan uusille käyttäjille. Se on pilvipohjainen palvelu, jossa on mahdollista käsitellä dataa ja jakaa saatuja tuloksia muille. Server- tai Cloud-palvelut mahdollistavat Tableau-työpöytäversiossa luotujen visualisointien ja raporttinäköymien julkaisun ja jakamisen tietoturvallisesti organisaation jäsenille. Tableau Prep on datan valmisteluun kehitetty työkalu, jota voi käyttää datan yhdistämiseen, muotoiluun ja puhdistamiseen visualisointia ja analysointia varten.

Microsoft Power BI on saatavilla työpöytäversiona ja Power BI -palveluna, joka on verkossa toimiva Software as a Service- eli SaaS-palvelu. SaaS-palvelut ovat internetissä toimivia pilvipohjaisia palveluita, joita käyttäjät voivat käyttää verkon välityksellä (Azure 2022). Power BI raportin muodostin -palvelu on osana Microsoft Power BI -ohjelmistoa ja sitä käytetään sivutettujen raporttien luomiseen, joita voi julkaista Power BI -palvelussa. Sivutetut raportit ovat tulostettaviksi suunniteltuja raportteja, joita voidaan jakaa. Microsoft tarjoaa myös Power BI -raporttipalvelin ratkaisuja, jotka ovat paikallisia raporttipalvelimia. Käyttäjät voivat julkaista työpöytäversiossa tehtyjä raportteja tätä kautta organisaation palomuurin sisällä paikallisesti.

IBM Cognos Analytics sisältää työpöytäversion ja pilvipalveluna toimivan version. IBM Cognos Analytics on saatavilla myös tekoälyä toiminnan tukena hyödyntävä IBM Cognos Analytics with Watson-versiona. Versio hyödyntää tekoälyä datan puhdistamiseen ja yhdistämiseen sekä visualisointien luomiseen. Se sisältää myös ominaisuuksia datan pohjautuvaan ennusteiden tekemiseen.

Tableau-työpöytäversio tukee Windows- ja Mac-käyttöjärjestelmiä. Tableau-työpöytäversio tukee myös Citrix-, Microsoft Hyper-V Parallels- ja VMware -virtuaaliympäristöjä. Microsoft Power BI tukee Windows-käyttöjärjestelmää. Microsoft Power BI tukee myös virtuaalikonekäyttöä, mutta ei virtualisoituja ympäristöjä kuten Citrix-ympäristöä. IBM Cognos Analytics tukee AIX-, HP-UX-, Linux-, Solaris- ja Windows-käyttöjärjestelmiä.

Tableau-työpöytäversio tukee laajaa datalähdevalikoimaa, joista tietoja voi tuoda ohjelmistoon. Tuettuja datalähteitä ovat tietokannat, kuten MariaDB, MongoDB, Microsoft SQL Server, MySQL sekä useat muut tietokantalähteet. Tiedostomuotoisista tietolähteistä Tableau tukee esimerkiksi PDF-tiedostomuotoa, CSV-tekstitiedostoja ja staattisia tiedostoja. Datalähteitä voi hakea myös Microsoft Excelistä, Google Drivesta ja erilaisista verkkodatalähteistä. Microsoft Power BI tukee suurta joukkoa tietolähteitä datan ohjelmistoon tuomiseksi. Tietokannoista tiedon hakeminen on mahdollista esimerkiksi SQL Server-, MySQL-, Google BigQuery- ja MariaDB-tietokannoista. Tiedostoista tuettuja datalähteitä ovat Excelin tiedostomuodot, CSV-tekstitiedostot, XML- ja JSON-muodot, PDF-tiedostot, kansiot ja Sharepoint-kansiot. Tietoja voidaan hakea myös Azuren kautta sekä erilaisista Online-palveluista. IBM Cognos Analytics tukee tietojen tuomisessa Microsoft Excelissä toimivia tiedostomuotoja, erotinmerkillisiä tekstitiedostoja, Jupyter Notebook -tiedostoja ja pakattuja tiedostoja.

Tableau työpöytäversiossa tietojen viemisen ohjelmistosta voi tehdä CSV-tiedostomuodossa. Ohjelmiston kautta on mahdollista viedä Tableau lähdedatatiedostoja tai näkymiä Microsoft Excel -ohjelmaan. Dataa voi siirtää myös kopioimalla näkymiä ja liittämällä ne esimerkiksi tekstitiedostoon. Microsoft Power BI työpöytäversiossa tietojen vieminen on mahdollista CSV-tiedostona, jonka voi avata esimerkiksi Microsoft Excelissä. Power BI Servicen tietojen vieminen tapahtuu käyttämällä datan viemistä yhteenvetomuodossa tai piilevässä muodossa olevana. IBM Cognos Analytics tukee tietojen viemistä CSV-tiedostomuodossa, Microsoft Excelin tukemissa tiedostomuodoissa ja PDF-tiedostomuodossa.

Tableau-tuotteiden integrointi on tehty mahdolliseksi joidenkin Tableaun tukemien ohjelmistojen kanssa. Asiakkuuksienhallinta järjestelmä Salesforce on mahdollista yhdistää Tableau Cloud -palveluun, jolloin käyttäjät voivat tuoda asiakkuudenhallinnan tietoja visualisoitavaksi. Yhdistämisen myötä käyttäjät saavat valmiita raportointinäkymiä, joilla voi seurata esimerkiksi asiakkaiden tilejä ja vuosineljänneksen tuloksia. Integrointi on mahdollista myös ServiceNow-työkalujen kanssa, joka auttaa vastaamaan nopeammin häiriöihin ja pyyntöihin analysoimalla niitä. Tableau-työpöytäversioon on mahdollista yhdistää Googlen mainospalvelu, joka antaa tietoa yrityksen myyntikampanjoiden suoriutumisesta. Palvelun yhdistäminen Tableau kanssa yksinkertaistaa mainosraporttien luomista ja vähentää manuaalista työtä datan hakemisessa. Tableau on mahdollista integroida suoraan SAP BW- ja SAP HANA -tietokantoihin, jolloin erillisiä konfiguroimista ei tarvitse tehdä. Tableau on mahdollista integroida Slack-sovelluksen kanssa, mikä mahdollistaa datan tutkimisen ja siitä keskustelun tiimien kesken. Tableau sisältää myös useita muita yhdistämismahdollisuuksia Tableau Exchange -sivuston kautta.

Microsoft Power BI on mahdollista yhdistää muihin sovelluksiin ja ohjelmistoihin sekä erilaisiin ohjelmistokokonaisuuksiin liiketoimintaratkaisuiden luomiseksi. Integraatiomahdollisuuksia tarjotaan erilaisiin Microsoftin ohjelmistoihin ja palveluihin, kuten esimerkiksi Microsoft Power Automate -ohjelmistoon raporttien viemisen ja jakamisen automatisoimiseksi. Yhdistäminen Azuren palveluihin mahdollistaa suoran tietokantayhteyden Azure-tietokantoihin sekä tietojen yhdistämisen eri Azure-tietokannoista.

IBM Cognos Analyticsissä integraatiomahdollisuuksia on IBM:n tarjoamien omien tuotteiden kanssa. Integraatiota on mahdollista hyödyntää esimerkiksi IBM Planning Analyticsin kanssa, joka vastaa yrityksen suunnittelun ja strategian kehittämistarpeisiin. Muista integroitavista tuotteista ei löytynyt sivustolta tarkempaa tietoa.

Tableauta voi käyttää mobiililaitteilla kirjautuneena käyttäjänä. Microsoft Power BI:stä on tehty erillinen mobiilisovellus, joka on lisenssin omistaville käyttäjille maksuton. IBM Cognos Analytics mobiilikäyttö on mahdollista mobiilisovelluksella. Ohjelmiston mobiilikäyttö on ilmaista ohjelmiston On Demand -ratkaisun käyttäjälisensseillä, mutta maksullista muiden versioiden käyttäjille.

6.2 Kustannuksien vertailu

Ohjelmistoihin liittyy kustannuksia, jotka voivat olla ohjelmiston käyttöön tai valinnaisten lisäominaisuuksien hyödyntämiseen liittyviä kuluja (taulukko 3). Kuluja voi tulla myös ohjelmistojen ylläpitoon liittyen sekä koulutuksiin osallistumisen myötä. Kustannuksien vertailussa huomioitiin ohjelmistojen peruskäyttöön kuuluvien lisenssien hintaeroja ja lisenssien sisältämiä ominaisuuksia. Kustannuskategoriassa vertailtiin myös ylläpidon ja mahdollisten lisäominaisuuksien kuluja sekä ohjelmistojen tarjoamien koulutuksien hinnastoa.

	Tableau	Microsoft Power BI	IBM Cognos Analytics
Lisenssihinnat	Tableau Creator 70€/kk Tableau Explorer 42€-35€/kk Tableau Viewer 15€-12€/kk	Power BI Pro 8,40€/kk Power BI Premium 16,90€/kk Kapasiteettikohtainen Power BI Premium 4212,30€/kk	Standard \$10 USD/kk, Plus \$35 USD/kk, Premium \$40 USD/kk
Ylläpitokustannukset	Palvelin tai pilvipalvelu	Palvelin tai pilvipalvelu	Palvelin tai pilvipalvelu
Muut kustannukset	Maksulliset lisäohjelmat, maksulliset tukipalvelut	Maksulliset lisäohjelmat, maksulliset tukipalvelut	Maksulliset lisäohjelmat, mobiilikäyttö \$5 USD/kk, maksulliset tukipalvelut
Koulutuskustannukset	Creator eLearning 120€/vuosi, Explorer eLearning 60€/vuosi, Training Pass \$2800 USD/90 päivää tai \$3600 USD/12kk	Kurssikohtaiset hinnat	Kurssikohtaiset hinnat

Taulukko 3. Ohjelmistojen käytön kustannukset ja valinnaiset kustannukset.

Ohjelmiston käytön hinnoittelu perustui jokaisella vertailtavalla ohjelmistolla käyttäjälisenssien mukaan määräytyviin hintoihin. Tableau tarjosi kolmea erilaista käyttäjälisenssiä, joiden hinnat on ilmoitettu kuukausitasolla, mutta veloitus on vuosittaista. Creator-käyttäjälisenssin kuukausihinta on 70 €/kk/käyttäjä. Lisenssiin kuuluu ominaisuudet dataan yhdistämiselle, visualisointien tekemiselle ja raporttinäkymien julkaisulle. Explorer-käyttäjälisenssin hinta on 42 €/kk/käyttäjä Tableaun tarjoamia palvelimia käytettäessä. Explorer-lisenssillä käyttäjät voivat muokata jo valmiiksi tehtyjä raporttinäkymiä. Tableaun tarjoama kolmas käyttäjälisenssi on Viewer, jonka hinta on 15 €/kk/käyttäjä Tableaun palvelimia käytettäessä. Viewer-käyttäjälisenssi sisältää pääsyn olemassa olevien raporttinäkymien tarkasteluun. Tableau tarjoaa Explorer- ja Viewer-käyttäjälisensseille erillistä

hieman edullisempaa hintaa, jos Tableautilä ylläpidetään organisaation omilla palvelimilla. Tällöin Explorer-käyttäjälisenssin hinta on 35 €/kk/käyttäjä ja Viewer-käyttäjälisenssin hinta on 12 €/kk/käyttäjä.

Microsoft Power BI -työpöytäversion lataaminen on ilmaista, mutta tietojen julkaisuun ja jakamiseen tarvitaan käyttäjälisenssi. Power BI Pro -käyttäjälisenssin voi ostaa erikseen hintaan 8,40 €/kk/käyttäjä. Käyttäjälisenssin voi hankkia myös ostamalla Microsoft 365 E5 -lisenssin, johon Power BI Pro -lisenssi sisältyy automaattisesti. Power BI Pro -lisenssi mahdollistaa työpöytäversion yhdistettynä raporttien julkaisun ja jakamisen muille käyttäjille sekä mahdollistaa analyysitoimintojen käytön tietojen visualisoimiseen. Toinen Microsoftin tarjoama käyttäjälisenssi on Power BI Premium, jonka hinta on 16,90 €/kk/käyttäjä. Power BI Premium -lisenssi sisältää Pro-lisenssin ominaisuudet sekä lisäominaisuuksia, joihin kuuluu kehittynyt tekoäly, tietojen valmistelu massadatasta ja yritystasolla tapahtuva yksinkertaistettu tietojen hallinta sekä käyttö. Pro-lisenssin voi päivittää tarvittaessa Premium-versioon. Microsoft tarjoaa myös kapasiteettikohtaisia Premium-lisenssejä, joiden hinta on alkaen 4212,30 €/kk.

IBM Cognos Analytics tarjoaa kolmea erilaista lisenssiä On Demand -version käyttäjille. On Demand -versio on pilvipohjaisena toimivia versio ohjelmistosta. Kyseinen versio 200 käyttäjään skaalautuva täysin hallinnoitu ratkaisu. Hintoja ei ollut saatavilla euroina, sillä ne ilmoitettiin sivustolla vain Yhdysvaltain dollareina. Standard-käyttäjälisenssin hinta on \$10 USD/kk/käyttäjä. Lisenssin voi ostaa kuukaudeksi kerrallaan tai valita vuosittaisen veloituksen. Standard-käyttäjälisenssillä käyttäjä voi suorittaa perustoimintoja, joita ovat raporttinäköymien luominen, yhteistyössä toimiminen ja mobiiliversion käyttäminen. Plus-lisenssin hinta on \$35 USD/kk/käyttäjä ja Premium-lisenssin hinta on \$40 USD/kk/käyttäjä. Plus-lisenssin ominaisuuksia ei sivustolta löytynyt. Premium-lisenssi sisältää Standard-lisenssin ominaisuuksien lisäksi esimerkiksi tekoälyä hyödyntäviä ominaisuuksia, datan tutkimisen ja yritysraportoinnin sekä raportinjakamisen palveluita. IBM Cognos Analyticsin hinnastot ja lisenssivaihtoehdot kuitenkin vaihtelevat ohjelmiston ylläpidosta vastaavan organisaation mukaan. On Demand -version lisäksi ohjelmistoa voi

käyttää pilvipohjaisena tai yrityksen itsensä ylläpitämänä, jolloin lisenssit, lisenssihinnat ja lisenssien sisältö muuttuvat valitun ratkaisun mukaan.

Ylläpitokustannuksia voi kertyä jokaisen ohjelmiston osalta palvelin tai pilvipalveluiden kuluissa. Ohjelmistot vaativat esimerkiksi raporttien jakamiseksi palvelimia, joiden avulla tiedon jakaminen ja yhteistyön tekeminen on turvallisempaa. Palveluista koituvat kustannukset riippuvat yrityksestä sekä yrityksen valitsemista ohjelmistojen käyttövaihtoehdoista. Ohjelmistojen verkkosivuilta ei löytynyt vertailun hetkellä tarkempaa tietoa esimerkiksi ohjelmistojen pilvipalveluihin liittyvistä mahdollisista lisäkustannuksista.

Kaikki ohjelmistot tarjosivat lisäohjelmistoja tai -ominaisuuksia, joista osa on käyttäjille maksullisia. Lisäohjelmat ja -ominaisuudet eivät usein ole pakollisia ohjelmiston käytölle, mutta niiden tarkoituksena voi olla helpottaa työskentelyä tarjoamalla tarvittuja lisäominaisuuksia tai toimintaa tukevia lisäohjelmia ohjelmistojen käyttöön. Lisäohjelmistoja ja -ominaisuuksia voi ladata esimerkiksi ohjelmistojen omilla sivuilla sijaitsevien markkinapaikkojen kautta. Lisäohjelmien hinnat vaihtelevat palveluntarjoajan ja julkaisijan mukaan. IBM Cognos Analytics -ohjelmiston lisäominaisuuksiin kuuluva mobiilikäyttö on ilmaista On Demand -pilvipohjaisessa ratkaisussa. Mobiilikäyttö on maksullista muiden ylläpitovaihtoehtojen käyttäjille.

Vertailun ohjelmistot tarjoavat maksullisia tukipalveluita asiakkailleen. Ohjelmistojen lisenssit sisältävät mahdollisuuden käyttää perustasolla olevia tukipalveluita, jotka eivät saata sisältää esimerkiksi puhelintukea tai tuen tarjoamat vasteajat ongelmien ratkaisemiseksi ovat pidempiä. Maksullisissa tukipalveluissa palvelupyyntöjen vasteajat ovat usein lyhyempiä ja tukipalveluihin voi kuulua erilaisia yhteydenottotapoja tai laajemman tuen mahdollisuutta. Tukipalvelut jakaantuivat Tableaussa ja IBM Cognos Analyticsissa eri tasoihin palveluihin, joista asiakkaat voivat valita tarpeisiinsa sopivan ratkaisun. Ohjelmistojen verkkosivuilta ei löytynyt tarkkoja hinnastoja tukipalveluille.

Tableau tarjoaa Creator-käyttäjille eLearning koulutuskokonaisuuksia hintaan 120 €/vuosi ja Explorer-käyttäjille hinta on 60 €/vuosi. Creator-lisenssille suunnattu eLearning koulutuskokonaisuus tarjoaa täysipituisia kursseja ja ohjattuja oppimispolkuja, jotka on kohdistettu organisaation eri rooleille. Explorer-käyttäjälisenssin eLearning kokonaisuus sisältää ohjattuja oppimispolkuja, jotka ovat suunnattu kuluttajille ja verkkosivujen kehittäjille. Tableau tarjoaa myös harjoittelupasseja, joiden ostajat saavat käyttöönsä suosituimpia oppitunteja, rajoittamattoman osallistumisen kursseille, virtuaalisia live-oppitunteja, harjoittelumahdollisuuksia ja eLearning sisältöjä. Passien hinnat ovat 90 päivän käytölle \$2800 USD tai 12 kuukauden käytölle \$3600 USD. Microsoft Power BI:n maksulliset koulutukset ovat Power BI -sertifikaatin suorittamiseen liittyviä eri palveluntarjoajien tarjoamia ja ohjaamia kursseja. Kurssien hintoja ei ollut saatavilla Microsoft Power BI -sivustolta. IBM Cognos Analytics käyttäjien on mahdollista osallistua muiden palveluntarjoajien maksullisille kursseille, joiden hintoja ei ollut saatavilla ohjelmiston verkkosivujen kautta.

6.3 Dokumentaation ja tukipalvelujen vertailu

6.3.1 Ohjelmistojen dokumentaatio ja ohjeistukset käyttöön

Ohjelmistojen tarjoamat dokumentaatiot auttavat käyttäjiä hyödyntämään ohjelmistojen ominaisuuksia ja tarjoavat neuvoja ongelmatilanteissa. Vertailun kohteena olivat ohjelmistojen tarjoamat ohjeet ohjelmistojen käytölle sekä käyttöönotolle, koulutukset sekä muut käyttöä tukevat sisällöt (taulukko 4).

	Tableau	Microsoft Power BI	IBM Cognos Analytics
Dokumentaatio	Knowledge Base-sivusto	Docs-sivusto	Docs-sivusto
Video-ohjeet	Videomateriaalit sivustolla	YouTube-kanava	Youtube-kanava
Käyttöönotto-ohjeet	Ei toiminnassa	Kirjallisina ja videoina	Kirjallisina ja videoina
Koulutukset	Verkko-oppitunnit perusteista, maksulliset verkkokurssit ja -oppitunnit	Suomenkielisiä oppimispolkuja ja -moduuleja	Muiden tarjoamia maksullisia itsenäisiä tai ohjattuja verkkokursseja
Muut sisällöt	Yhteisösivut	Yhteisösivut	Yhteisösivut

Taulukko 4. Ohjelmistojen tarjoamien ohjeistuksien ja ohjelmiston käytön opettelua tukevien palveluiden vertailu.

Kaikilla vertailun ohjelmistoilla oli sivustoja, jotka sisälsivät ohjelmistojen käytön tukemiseen tarkoitettuja dokumentaatiota. Tableau-dokumentaation pohjana toimi Knowledge Base -sivusto, joka sisältää Tableau-tuoteperheen mukaan jaotellut osiot. Osiot käsittelivät ohjelmiston ja tuotteiden perusominaisuuksien hyödyntämistä ja sisälsivät toiminto kerrallaan tapahtuvia ohjeistuksia sekä video-opastuksia toimintojen suorittamiseen. Microsoft Power BI ja IBM Cognos Analytics olivat keskittäneet ohjeistuksen tuotekohtaisille Docs-sivustoille. Microsoft Power BI -dokumentaatio sisälsi ohjeita tuotteen käyttöön ja toimintojen toteuttamiseen havainnollistavien kuvien kera. Microsoftin tarjoamat ohjeet oli laadittu myös suomenkielisinä, vaikkakin osa käännetyistä sisällöistä oli konekäännöksen tuottamia. IBM Cognos Analytics -ohjesivut oli rakennettu hyvin samantapaisesti Microsoftin ohjeistuksiin verraten, mutta ne sisälsivät myös PDF-muotoisia ohjekirjoja ohjelmiston käyttöön. Kaikkien ohjelmistojen ohjeistukset vaikuttivat selkeiltä ja tarpeeksi tarkoilta ohjelmistojen käyttöä varten.

Kaikki kolme ohjelmistoa tarjosivat kirjallisten ohjeistuksien lisäksi videomateriaaleja tuotteidensa käyttöä varten. Tableaun ohjevideot olivat englanninkielisiä ja ne oli sisällytetty Knowledge Base -sivuston ohjeistuksiin.

Tableau-sivustolla oli myös käyttäjäryhmiin jaoteltuja ohjelmiston käyttöä ohjeistavia videomateriaaleja, jotka olivat saatavilla vain kirjautuneille käyttäjille. Microsoft Power BI- ja IBM Cognos Analytics -ohjevideot olivat englanninkielisiä ja molempien ohjelmistojen videot löytyivät ohjelmistojen omilta YouTube-kanavilta. Videot olivat julkisia ja niitä pystyi katsomaan ilman kirjautumista.

Tableaun ohjeistukset ohjelmiston käyttöönottoon eivät toimineet vertailun hetkellä tai ne olivat tarkoitettu vain kirjautuneille käyttäjille. Microsoft Power BI -ohjesivut sisälsivät ohjeistukset käyttöönoton aloittamiseksi kirjallisena ja kuvia apuna käyttäen. Sivustolla oli myös video-ohjeistuksia käytön aloittamiseen perustoimintoja käyttäen. IBM Cognos Analytics sisälsi ohjeistukset ohjelmiston asennukseen ja käytön aloittamiseen sekä video-ohjeistuksia perustoimintojen suorittamiseen.

Jokainen vertailun ohjelmistoista tarjosi eriateisia koulutuksia ohjelmistojen käyttöön. Tableaun koulutustarjonta sisälsi ilmaisia verkko-oppitunteja data-aihealueen perusteista. Koulutuksissa oli myös kuluttajille suunnattuja ilmaisia verkko-oppitunteja, jotka sisälsivät opetusmateriaaleja Tableaun käytön perusteista, ohjeita datan ymmärtämiseksi päätöksenteossa ja tietoa visualisointien tulkitsemisesta. Tableau tarjoaa myös maksullisia ohjaajien ohjaamia verkkokursseja sekä -oppitunteja. Microsoft Power BI tarjoaa ilmaisia suomenkielisiä oppimispolkuja ja -moduuleja ohjelmiston käytön ja ominaisuuksien opettelua varten. IBM Cognos Analyticsin koulutukset ovat eri yritysten tarjoamia maksullisia itsenäisesti suoritettavia tai ohjaajan ohjaamia live-kursseja. IBM tarjoaa myös omia ilmaisia opiskeltavia aiheita, joita opiskelemalla käyttäjät voivat ansaita merkkejä.

Ohjelmiston käytön ja tarjottujen ohjeiden tukena voi hyödyntää yhteisösivustoja, joita oli jokaisella vertailuun valitulla ohjelmistolla. Yhteisösivustoilla käyttäjien on mahdollista saada apua kokeneemmilta käyttäjiltä keskustelupalstan kautta ja lukea blogeja, joiden aiheet käsittelevät ohjelmistojen käyttöä, päivityksiä tai yleisiä artikkeleita. Yhteisösivut kattoivat myös erilaisten ohjelmistoon liittyvien tapahtumien ajankohtia.

6.3.2 Ohjelmistojen asiakastuki

Ohjelmistot tarjoavat erilaisia tukipalveluita käyttäjilleen ongelmatilanteiden ratkaisemiseksi. Asiakastukea voi saada esimerkiksi puhelin- tai chat-palveluina ja palvelupyynnöjä käyttäen. Tukisivustot voivat olla osana ongelmatilanteiden selvittämisessä. Tukipalveluita koskevassa vertailussa tarkasteltiin tarkemmin ohjelmiston käyttäjille tarkoitettuja tukipalveluita ja ongelmatilanteiden ratkaisemiksi luotuja sivustoja (taulukko 5).

	Tableau	Microsoft Power BI	IBM Cognos Analytics
Puhelintuki	Premium Support-asiakkaille	Microsoft yleistuki, erillinen tuki Microsoft Premier Support-asiakkaille	IBM yleistuki
Chat-tuki	Standard Support, Extended Support ja Premium Support-asiakkaille	Ei chat-tukea	IBM yleistuki
Tukisivustot	Usein kysytyt kysymykset, linkit ohjesivustoille	Palvelun tila, palvelukatkokset, tiedossa olevat ongelmat ja niiden korjaus, usein kysytyt kysymykset, linkit lisäresursseihin	Tukipyynnöiden lähettäminen ja tarkastelu, linkit ohjeistuksiin
Palvelupyynnöt	Käyttäjäportaalissa kirjautuneille käyttäjille	Power BI Pro-käyttäjille	Palvelupyynnön lähettäminen kirjautuneille käyttäjille

Taulukko 5. Ohjelmistojen tarjoaman asiakastuen ja ongelmatilanteiden ratkaisemiseen koostettujen tietojen tarjoavien palveluiden vertailu.

Tableau tarjoaa tiimeille ja organisaatioille tarkoitettuja puhelin- ja chat-tukipalveluita. Tableaun tukipalvelut jakautuvat kolmeen osa-alueeseen, joita ovat Standard Support, Extended Support ja Premium Support. Puhelintukea tarjotaan vain Premium Support -palvelun asiakkaille, kun taas chat-tuki on kaikkien tukitasojen käytettävissä. Microsoft Power BI tarjoaa yleistä Microsoftin tuotteisiin liittyvää puhelintukipalvelua sekä erillistä puhelintukea Microsoft

Premier Support -asiakkaille. Microsoft Power BI käyttäjille ei ollut saatavilla chat-tukea. IBM Cognos Analytics ei tarjoa omia puhelin- eikä chat-tukea, mutta ohjelmistoa koskevia tukipyyntöjä voi jättää IBM-tuotteisiin liittyvän yleisen puhelin- ja chat-tuen kautta.

Tableaun tukisivustolla voi hakea tietoa ongelmista ja jättää palvelupyynnön. Tukisivusto sisälsi linkkejä usein kysytyihin kysymyksiin, Tableau Server - palvelun päivityksen tukeen, Knowledge Base -sivustolle ja yhteisön keskustelualustalle. Knowledge Base -sivusto sisälsi dokumentaation lisäksi ongelmatilanteiden ratkaisuja. Sivuston ohjaus näille tukea tarjoaville osaluueille ei toiminut vertailua tehdessä, joten tukisivuston toiminta jäi epäselväksi. Microsoft Power BI -tukisivusto sisälsi tietoa palvelun tilasta alueittain sekä tiedotuksen tiedossa olevista palvelukatkoksisista tai palvelun heikkenemisestä. Sivustolle tiedotetaan myös tiedossa olevista ongelmista ja niiden korjaamisen mahdollisesta ajankohdasta. Tukisivustolla oli listattuna usein kysytyjä kysymyksiä vastauksineen ja linkkejä lisäresursseihin. IBM Cognos Analytics - tukisivusto on sisällytettyä IBM-tuotteiden tukisivustoon. Tukisivusto tarjosi mahdollisuuden tukipyyntöjen jättämiseen ja pyyntöjen tarkasteluun. Sivustolle oli koostettu linkkejä IBM-tuotteiden dokumentaatioon ja yhteisösivuille. Sivusto sisälsi myös koostetut linkit latauksia, korjauksia ja päivityksiä varten sekä mahdollisuuden siirtyä tuen perusteita koskeviin materiaaleihin.

Palvelupyyntöjen lähettäminen Tableaussa toimii käyttäjäportaalin kautta. Microsoft Power BI ongelmatilanteissa käyttäjä voi luoda tukipalvelupyynnön, jos käyttäjällä on Power BI Pro -käyttäjälisenssi. IBM Cognos Analyticsin tukipalvelupyntöjä voi lähettää tukisivuston kautta kirjautuneena käyttäjänä. Palvelupyntöjä pystyi jättämään myös chat- tai puhelintuen kautta.

7 Pohdinta

7.1 Johtopäätöksiä vertailusta

Opinnäytetyössä toteutetun vertailun pohjalta ohjelmistoista ei löytynyt selkeästi parasta vaihtoehtoa, joka erottuisi ominaisuuksiltaan ja palveluiltaan vastaamaan vertailun kategorioihin ja niissä esitettyihin kriteereihin. Vaikka yleistä vastausta ei vertailun pohjalta löytynyt, kategorioiden tarkastelu yksittäin voi auttaa päätelmien tekemisessä. Tällöin voidaan päätellä, mikä ohjelmistoista saattaisi vastata parhaiten yksittäisten kategorioiden vaatimuksiin. Jokaisen kategorian kriteerien läpikäymisen myötä voi pohtia tarkemmin, mikä ohjelmistoista sisältää eniten kategoriassa haettuja ominaisuuksia.

Ominaisuuksien kategoriassa selkeästi parempaa ohjelmistoa on hankala päätellä. Jokainen ohjelmisto sisälsi hyvin samankaltaisia visualisoinnin toteuttamisen ominaisuuksia, jakamisen vaihtoehtoja sekä ilmaisia kokeilumahdollisuuksia. Lopputulos voi johtua ohjelmistojen kilpailuasetelmasta, sillä ohjelmistot luultavasti käyttävät samankaltaisia ominaisuuksia niiden toimivuuden ja käyttäjien mieltymyksiin vastaamisen takia.

Teknisten ominaisuuksien kategoriassa esiin nousivat eroavaisuudet käyttöjärjestelmästä, tuetuista tietojen viennin sekä tuonnin muodoista ja integraatiomahdollisuuksista. Ohjelmistot nousivat esiin eri tavoin eri kriteerien kohdalla. Esimerkiksi ohjelmisto saattoi tarjota laajempia tietojen tuonnin mahdollisuuksia, mutta saattoi samalla sisältää suppeampia ominaisuuksia muihin ohjelmistoihin verrattuna. Tällöin selkeän voittajan havainnoiminen oli hankalaa. Kategoriassa listattujen ominaisuuksien hyödyllisyys riippuu myös paljon siitä, millainen yritys ohjelmistoa käyttää ja millaisia ominaisuuksia yritys tarvitsee ohjelmistoa käyttäessään.

Kustannuksien vertailussa esiin nousi eroja käyttäjälisenssien ja koulutus hinnastojen osalta. Microsoft Power BI:n tarjoamat käyttäjälisenssit olivat vertailussa edullisimpia ja suurin osa ohjelmiston käyttöä tukevista koulutuksista olivat ilmaisia. Kustannuksia voi kertyä kuitenkin mahdollisista lisäohjelmistoista sekä palvelin- tai pilvipalveluista, kuten muillakin vertailun ohjelmistoilla. Vertailuun kerättyjen ja koostettujen tietojen osalta Microsoft Power BI oli kuitenkin vertailun edullisin ohjelmisto.

Dokumentaation vertailussa esiin nousi Microsoftin tarjoamat suomenkieliset, vaikkakin osin konekäännetyt, ohjeistukset. Niiden tarjoaminen voi tehdä ohjelmiston käytön oppimisen helpommaksi, jos englanninkieliset ohjeiden seuraaminen tuottaa käyttäjille hankaluuksia. IBM Cognos Analytics tarjosi myös laajoja ja kattavia ohjeistuksia, jolloin ohjelmiston käytön opettelu voi olla englannin kielen taitoisille helppoa. Vertailussa esille nousi myös Microsoftin ja IBM:n tarjoamat video-ohjeistukset, joita pystyi seuraamaan ilman kirjautumista.

Asiakastuen palveluista laajimmat palvelut vaikuttivat olevan Tableaulla. Asiakastukea sai chat- tai puhelinpalveluiden kautta ja se oli ohjelmistokohtainen. Tukea oli kuitenkin tarjolla vain tietyille tukiryhmille eli yrityksen tulee ostaa tukipalveluita erikseen. Erytymämainintana kategoriasta voisi nostaa esiin Microsoft Power BI:n tukisivuston, joka sisälsi ajankohtaista tietoa ohjelmiston toimivuudesta ja palvelutilasta. Tällainen yleinen ja ajantasainen tiedottaminen voi olla erittäin hyödyllistä ohjelmiston käyttäjille.

Microsoft Power BI nousi selkeästi esiin kahdessa kategoriassa ja tällöin sitä voidaan pitää parhaimpana vaihtoehtona opinnäytetyön vertailun pohjalta. Lopputuloksessa täytyy ottaa huomioon, että Microsoft Power BI ei kuitenkaan erottunut muiden kategorioiden kriteerejä tarkastellessa parhaimpana tai sen ominaisuudet vastasivat hyvin paljon muita ohjelmistoja. Vertailusta ei voi tehdä johtopäätöksiä siitä, olisiko Microsoft Power BI lopulta paras vaihtoehto kolmesta vertailusta ohjelmistosta. Jokainen ohjelmisto sisälsi ominaisuuksia, jotka voisivat tehdä niistä parhaan vaihtoehdon eri yrityksille riippuen yrityksen tarpeista sekä yrityksen käyttöön sopivista ominaisuuksista.

7.2 Valitut menetelmät ja haasteet

Vertailun materiaalin keräämiseen valittu laadullisen tutkimuksen sekundaarinen tiedonhankinta vaikuttaa jossain määrin työn luotettavuuteen. Vertailun materiaalin keräys tapahtui käyttämällä ohjelmistojen omia verkkosivuja, mikä voi aiheuttaa vertailun tuloksien yksipuolisuutta ja jättää pois tietoja esimerkiksi toimimattomista ominaisuuksista tai muista ohjelmiston käyttöön liittyviä negatiivisia asioista. Ohjelmistojen sivustot eivät luultavasti sisällä tuotteiden käyttöön kuuluvia negatiivisiksi miellettyjä asioita, kuten ominaisuuksien puutteita tai mahdollisia lisäkustannuksia. Tällöin on mahdollista, että tulokset sisältävät vain tuotteen omaan markkinointiin tarkoitettuja positiivisia ominaisuuksia ja kokemuksia, eivätkä tällöin anna realistista kuvaa ohjelmiston sisältämistä heikkouksista.

Vertailun ohjelmistoiksi valikoitui suuria ja tunnettuja ohjelmistoja, mikä osaltaan voi vaikuttaa vertailun lopputuloksiin. Ohjelmistot ovat toistensa kilpailijoita, sillä ne kaikki kohdistavat toimintojaan vastaamaan yritysten BI-tarpeisiin ja sitä kautta myös datan visualisointiin. Kilpailu näkyi selkeästi vertailun yhteydessä ohjelmistojen tarjoamien samankaltaisten ominaisuuksien ja toiminnallisuuksien kautta. Tämä voi osaltaan vaikuttaa vertailun lopputulokseen, sillä ohjelmistojen väliltä oli joissain kategorioissa hankalaa löytää eroja samankaltaisten ominaisuuksien takia.

Aiemmin mainittuja luotettavuuden sekä vertailun tuloksien ongelmia voisi ratkaista muutamilla keinoilla ja ne voisivat olla jatkokehitysideoita vastaavaan vertailevaan työhön. Luotettavuuden osalta ohjelmistojen testaaminen ja tiedon hankinta ohjelmistoista muita lähteitä käyttäen voisi luoda realistisemmän kuvan vertailtavista ohjelmistoista. Ohjelmistojen testaaminen rajattiin opinnäytetyöstä pois, sillä työlle ei ollut rahoitusta ja kaikki vertailun ohjelmistot vaativat käyttäjälisenssin käyttöä. Testaamista olisi voinut toteuttaa kokeiluversioita käyttäen, mutta niiden käyttäminen rajattiin työstä pois vertailua suunniteltaessa. Vertailun ohjelmistot valikoitiin vertailuun työn edetessä ja siten ei ollut varmuutta, sisältäisivätkö kaikki vertailtavat ohjelmistot kokeilumahdollisuuden. Vaikka jokainen lopulliseen vertailuun valittu ohjelmisto

sisälsikin kokeilumahdollisuuden, kokeiluversioiden ominaisuudet saattavat olla rajallisia ja tällöin ohjelmistoista ei olisi saanut tasavertaista kuvaa ilmaisen kokeiluversion testauksen myötä.

Laajemman ohjelmistomäärän tarkastelu vertailuun valittaviksi ohjelmistoiksi olisi voinut poistaa samankaltaisuutta vertailun lopputuloksissa. Esimerkiksi pienempien ohjelmistojen valinnan kautta, ominaisuuksista olisi voinut löytyä enemmän eroja ja tällöin vertailun lähtökohdat sekä lopputulos olisivat voineet olla monipuolisempia.

Opinnäytetyön vertailun kriteerien pohjana toimi teoriaosuudessa esiin tulleita pienyritysten tarpeita ja niistä jatkokehitettyjä oletuksia mahdollisista tarpeista. Tällöin vertailusta saadut tulokset olivat yleisellä tasolla olevia, ja ne eivät vastaa yksittäisten yritysten tarpeisiin. Jatkokehitysideana vertailuun voisi pitää toimeksiantajayritystä, jonka tarpeisiin vertailun tavoitteet ja kriteerit olisi sovitettu. Tällöin opinnäytetyön painopiste siirtyisi yksittäisen yrityksen tarkasteluun eikä vastaisi laajemmin pienyritysten tarpeiden käsitteeseen.

Opinnäytetyössä haasteena oli löytää tietoa pienyrityksistä ja niiden tarpeista. Tämän vuoksi yritystiedon teoriaosuus jäi suppeaksi ja loi sitä kautta hankaluuksia vertailun kriteerien valintaan. Teoriaosuuteen koostettujen tietojen pohjalta nousi esiin joitakin kriteereitä, mutta useita vertailun osia tuli valita ja kehittää olettamuksien pohjalta. Tiedon etsimiseen olisi jälkikäteen mietittynä voinut yrittää hyödyntää laajemmin erilaisia lähteitä, sillä teoriaosuuden pohjana toimi enimmäkseen e-kirjat ja muutamat verkkolähteet. Kriteerien tarkentamista tai parantamista varten olisi voinut hyödyntää esimerkiksi pienyritysten haastatteluita, joissa olisi voinut nousta esiin tarpeita, joita työssä ei ole huomioitu. Haastatteluiden haasteena olisi kuitenkin voinut olla tarpeiden laajuus ja erilaisuus eri alan yritysten toiminnassa sekä hankaluus saada sovitettua tarpeita opinnäytetyössä suoritettua vertailua varten.

7.3 Oman osaamisen kehittäminen

Opinnäytetyön suunnitelmavaiheessa keskeisimmäksi tavoitteeksi omalta osaltani nousi uuden oppiminen ja data-aihealueen kokonaisuuden parempi ymmärtäminen. Tavoitteet täyttyivät mielestäni hyvin opinnäytetyöprosessin aikana. Sain aihealueesta paljon tietoa teoriaosuuden kirjoittamisen myötä ja vertailun suorittaminen mahdollisti erilaisiin visualisointiin työkaluihin tutustumisen. Opinnäytetyössä suoritettu vertailu kannusti pohtimaan ja kehittämään kriittistä ajattelua. Ohjelmistojen nettisivujen kautta tapahtunut tiedon keräys vaati taitoa tarkastella vertailun ohjelmistojen tietoja ja ominaisuuksia kriittisesti. Kokonaisuudessaan opinnäytetyön tekeminen opetti paljon datan visualisointiin liittyvistä tekniikoista ja dataan liittyvästä aihealueesta sekä harjoitti raportointiin tarvittuja taitoja.

Data-aihealueen kokonaisuus, laajuus ja monipuolisuus olivat esillä koko opinnäytetyön tekemisen ajan. Aihealueeseen syvempi tutustuminen opinnäytetyön myötä lisäsi entisestään mielenkiintoa dataa käsitteleviä aihealueita kohtaan ja vahvisti jo aiemmin opinnoissa muodostunut tietopohjaa aiheesta. Datan käyttö on lisääntynyt jatkuvasti ja sitä hyödynnetään jo monin eri tavoin yritystoiminnassa. Olisi mielenkiintoista päästä syventämään opittuja tietoja aihealueen parissa vielä tulevaisuudessakin ja tuottaa ihmisiä sekä yrityksiä hyödyttävää tietoa datan visualisoimisen avulla.

Lähteet

- Azure. 2022. Cloud computing dictionary. <https://azure.microsoft.com/en-us/resources/cloud-computing-dictionary/what-is-saas/>. 19.8.2022.
- Bhandari, P. 2022. Methodology. Scibbr. <https://www.scribbr.com/methodology/qualitative-research/>. 17.8.2022.
- Brath, R. & Jonker, D. 2015. Graph Analysis and Visualization : Discovering Business Opportunity in Linked Data. USA: John Wiley & Sons, Incorporated. ProQuest Ebook Central. 31.5.2022.
- Brijs, B. 2016. Business Analysis for Business Intelligence. USA: Auerbach Publications. O'Reilly for Higher Education. 29.3.2022.
- Cuesta, H. 2013. Practical Data Analysis. UK: Packt Publishing, Limited. ProQuest Ebook Central. 17.3.2022.
- Doom, C. 2013. Introduction to Business Information Management. UK: ASP. ProQuest Ebook Central. 21.9.2022.
- Dougherty, J. & Ilyankou, I. 2021. Hands-On Data Visualization. USA: O'Reilly Media. O'Reilly for Higher Education. 14.4.2022.
- Dykes, B. 2019. Effective Data Storytelling. USA: Wiley. O'Reilly for Higher Education. 3.8.2022.
- Gartner. 2022. Gartner at a Glance. <https://emtemp.gcom.cloud/ngw/globalassets/en/about/documents/gartner-at-a-glance.pdf>. 22.8.2022.
- Howson, C. 2013. Successful Business Intelligence, Second Edition, 2nd Edition. USA: McGraw-Hill. O'Reilly for Higher Education. 31.3.2022.
- IBM. 2022. Cognos Analytics. <https://www.ibm.com/products/cognos-analytics>. 5.7.2022.
- Kirk, A. 2012. Data Visualization : a successful design process. UK: Packt Publishing, Limited. ProQuest Ebook Central. 13.4.2022.
- Lexico. 2022. US Dictionary. <https://www.lexico.com/en/definition/data>. 31.5.2022.
- Loshin, D. 2012. Business Intelligence, 2nd Edition. USA: Morgan Kaufmann. O'Reilly for Higher Education. 31.3.2022.
- Manning, A. 2015. Databases for Small Business: Essentials of Database Management, Data Analysis, and Staff Training for Entrepreneurs and Professionals. USA: Apress. O'Reilly for Higher Education. 8.8.2022.
- Merriam-Webster. 2022. Dictionary. <https://www.merriam-webster.com/dictionary/data>. 31.5.2022.
- Microsoft. 2022. Docs. <https://docs.microsoft.com/fi-fi/power-bi/fundamentals/power-bi-overview>. 5.7.2022.
- Nussbaumer Knaflic, C. 2015. Storytelling with Data: A Data Visualization Guide for Business Professionals. USA: Wiley. O'Reilly for Higher Education. 3.8.2022.
- Osaavayrittäjä. 2021. Yritystoiminnan perusteet. <https://www.osaavayrittaja.fi/yritystoiminnan-perusteet>. 13.5.2022.
- Sahay, A. 2016. Data Visualization, Volume I : Recent Trends and Applications Using Conventional and Big Data. USA: Business Expert Press. ProQuest Ebook Central. 13.4.2022.

- Saquib, N. 2014. *Mathematica Data Visualization*. UK: Packt Publishing, Limited. ProQuest Ebook Central. 18.3.2022.
- Sherif, A. 2016. *Practical Business Intelligence*. UK: Packt Publishing. O'Reilly for Higher Education. 14.4.2022.
- Sherman, R. 2014. *Business Intelligence Guidebook : From Data Integration to Analytics*. Alankomaat: Elsevier Science & Technology. ProQuest Ebook Central. 21.9.2022.
- Tableau. 2022. What is Tableau? <https://www.tableau.com/why-tableau/what-is-tableau>. 5.7.2022.
- Tilastokeskus. 2022. Käsitteet. https://www.stat.fi/meta/kas/pienet_ja_keski.html. 13.5.2022.
- Valtioneuvosto. 2022. Yrityspalvelut 2024+ -selvitys. https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/163867/TE_M_2022_21.pdf. 16.5.2022.
- Ware, C. 2012. *Information Visualization : Perception for Design*. Alankomaat: Elsevier Science & Technology. ProQuest Ebook Central. 17.3.2022.
- Wilke, C. 2019. *Fundamentals of Data Visualization*. USA: O'Reilly Media, Inc.. O'Reilly for Higher Education. 3.8.2022.
- Williams, S. 2016. *Business Intelligence Strategy and Big Data Analytics*. USA: Morgan Kaufmann. O'Reilly for Higher Education. 24.3.2022.
- Williams, S. & Williams, N. 2007. *The Profit Impact of Business Intelligence*. Alankomaat: Elsevier Science & Technology. ProQuest Ebook Central. 23.3.2022.