



Käytettävyys keskiössä: itsepalvelu BI-ohjelmistojen vertailu ja analyysi

Joonas Ohvo

Haaga-Helia ammattikorkeakoulu
Tradenomi (AMK), tietojenkäsittely
Opinnäytetyö
2025

Tiivistelmä

Tekijä(t) Joona Ohvo
Tutkinto Tradenomi (AMK), tietojenkäsittely
Raportin/Opinnäytetyön nimi Käytettävyys keskiössä: itsepalvelu BI-ohjelmistojen vertailu ja analyysi
Sivu- ja liitesivumäärä 32 + 2
<p>Yritykset keräävät ja tuottavat enemmän dataa kuin koskaan aiemmin, ja tämän datan muuttaminen hyödylliseksi tiedoksi on keskeistä kilpailukyvyyn ja kasvuun kannalta. Business Intelligence (BI) on prosessi, joka keskittyy liiketoimintadatan analysointiin ja tiedolla johtamiseen. Self Service BI (SSBI)-työkalut mahdollistavat loppukäyttäjille datan visualisoinnin, raportoinnin ja analysoinnin itsenäisesti. Näiden työkalujen suosion kasvu on vähentänyt avainkäyttäjien roolia raportoinnissa ja data-analyysien tuottamisessa. Itsepalvelu BI-ohjelmistot ovat yleistyneet, koska ne mahdollistavat nopean ja tehokkaan päätöksenteon ilman IT-osaston tai ulkoisten konsulttien apua.</p> <p>Tutkimuksen tavoitteena on vertailla kolmen markkinajohtajan (Microsoft Power BI, Salesforce Tableau ja Qlik Sense) itsepalvelu BI-työkaluja, ja löytää eroavaisuuksia niiden välillä. Vertailukohtat ovat käytettävyys, lisenssikustannukset ja tekoälyratkaisut. Tutkimuksen pääpaino on käytettävyydessä.</p> <p>Lisenssikustannuksien ja tekoälyratkaisujen vertailu pohjautuu verkosta löytyvään tietoon, kun taas käytettävyyttä arvioidaan käytännön testauksen avulla. Testauksessa ohjelmistojen ilmais- / kokeiluversioita vertaillaan keskenään peilaten käytettävyydelle asetettuja kriteereitä. Kriteerit pohjautuvat Nielsenin heuristiikkoihin.</p> <p>Tietoperustassa käsitellään Business Intelligencen merkitystä ja toteutustapoja. Lisäksi tarkastellaan käytettävyyden roolia BI-ratkaisujen toteutuksessa sekä sitä, miten tekoäly helpottaa datan käsittelyn haasteita ja tukee SSBI-työkalujen loppukäyttäjää.</p> <p>Tutkimus osoittaa, että kaikki kolme ohjelmistoa täyttävät käytettävyydelle asetetut kriteerit, mutta niissä on myös eroavaisuuksia käyttöliittymien asettelussa ja mukautettavuudessa. Power BI on edullisin lisenssihinnaltaan, mutta ohjelmistojen valinnassa tulee huomioida myös muut suorat ja epäsuorat kustannukset sekä organisaation tarpeet. Tekoälyratkaisujen osalta vertailussa ei löytynyt merkittäviä eroja toimintojen, tai tekoälyteknologioiden väliltä. Kaikki kolme ohjelmistoa tarjoavat tekoälyavusteisia ratkaisuja, kuten luonnollisen kielen käsittelyä hyödyntäviä generatiivisia työkaluja. Microsoft Copilot tukee ainoana suomen kieltä, mikä saattaa tehdä siitä houkuttelevan suomalaisille käyttäjille.</p>
Asiasanat Business Intelligence, käytettävyys, ohjelmistot

Sisällys

1	Johdanto	1
2	Tutkimuksen tavoitteet ja tutkimusmenetelmä	2
2.1	Rajaukset	2
2.2	Keskeiset käsitteet ja lyhenteet	4
3	Business Intelligence.....	5
3.1	Self Service Business Intelligence	5
3.2	Big Data – Mistä tarve hyödyntää dataa?	6
3.3	Data-Information-Knowledge-Wisdom	7
3.4	Datan laadun merkitys BI:n toteuttamisessa.....	9
3.5	Visualisoinnin merkitys BI:ssä	10
4	Käyttäjystävällisyys ja käytettävyys	11
4.1	Nielsenin heuristiikat	11
4.2	Käyttäjäkokemuksen merkitys BI:n implementoinnissa.....	12
5	Tekoäly ja BI	13
6	BI:n kustannukset.....	14
7	Ohjelmistojen vertailu	15
7.1	Ohjelmistojen esittely ja valintakriteerit.....	15
7.2	Vertailukohtat	15
7.3	Tutkimuksen toteutustapa	18
8	Tulokset.....	19
8.1	Kustannus	19
8.2	Käytettävyys.....	20
8.3	Tekoälyratkaisut käytön tukena	25
9	Pohdintaa	27
9.1	Tulosten tarkastelu ja johtopäätökset	27
9.2	Luotettavuus ja eettisyys	28
9.3	Tulosten peilaaminen tietoperustaan.....	28
9.4	Jatkotutkimusehdotukset.....	29
	Lähteet.....	30
	Liitteet.....	33
	Liite 1. Yhteenveto vertailusta.....	33

1 Johdanto

Yritykset tuottavat ja keräävät enemmän dataa kuin koskaan aiemmin. Datan muuttaminen hyödylliseksi tiedoksi voi tarjota todellisen kilpailuvaltin, ja on jopa edellytys toimivan yrityksen kasvun ja kannattavuuden kannalta. Tämän tarpeen myötä myös niin sanotut itsepalvelu (Self Service) BI-ohjelmistot ja työkalut ovat kasvattaneet suosiotaan. Nämä työkalut tarjoavat organisaatioiden sisällä yhä useammalle taholle suoran pääsy dataan, jonka hallinnointia on pidetty perinteisesti organisaatioiden tietohallinnolle kuuluvaksi.

Itsepalvelu BI-ohjelmistot ovat yleistyneet monista syistä, jotka liittyvät organisaatioiden tarpeeseen tehdä tietoon perustuvia päätöksiä nopeasti ja tehokkaasti. Työkalut tuovat tiedon helposti saataville, tukevat nopeaa päätöksentekoa sekä saattavat tarjota kustannussäästöjä, sillä IT-osastoa tai ulkoista konsultointia ei tarvita yksinkertaisempien data-analyyysien tekemiseen. Vaikka nämä työkalut ovat merkittävästi muuttaneet tapaa, jolla dataa analysoidaan ja hyödynnetään yrityksissä, on epätodennäköistä, että ne kokonaan syrjäyttäisivät tietohallinnon roolin päätöksenteossa. Datan hallinta ja integrointi on yhä tietohallinnon vastuulla, lisäksi kompleksiset analytiikat vaativat yhä tietohallintoa tai asiantuntijoita.

BI-työkalujen optimaalinen hyödyntäminen vaatii käyttäjältä kuitenkin ymmärrystä BI:stä (Business Intelligence) konseptina sekä konkreettista osaamista itse työkalun ominaisuuksien käyttöön. Lisäksi tällaisen ohjelmiston käyttöönotto vaatii paljon pohjatyötä esimerkiksi yrityksen ICT-arkkitehtuurin osalta. Uskonkin, että jatkossa yritykset panostavat yhä enemmän BI-ohjelmistoihin ja niiden käytön kouluttamiseen yhä laajemmalle osalle henkilöstöä.

Oikean BI-ohjelmiston valinta voi kuitenkin olla haastavaa. Tähän vaikuttavia tekijöitä voivat olla esimerkiksi yrityksen toimiala, koko ja ohjelmiston kustannukset. Teknisten näkökulmien lisäksi käytettävyys ja käyttäjäystävällisyys ovat isossa roolissa oikean ohjelmiston valinnassa.

2 Tutkimuksen tavoitteet ja tutkimusmenetelmä

Tutkimuksen tarkoituksena on tutkia ja vertailla kolmen markkinajohtajan (Gartner 2023) self service BI-työkalujen ominaisuuksia, sekä löytää eroavaisuuksia ohjelmistojen käytettävyydestä, lisenssikustannuksista, ja tekoälyratkaisuista. Vertailukohtat perustuvat tietoperustassa käytettyyn materiaaliin sekä kirjallisuuteen. Tutkimukseen valitut ohjelmistot ovat Microsoftin Power BI, Salesforcen Tableau sekä Qlik Sense.

Tutkimuskysymys on, miten self service BI-ohjelmistot eroavat toisistaan ominaisuuksiltaan ja käytettävyydeltään. Ominaisuuksilla tarkoitetaan tähän tutkimukseen valittuja vertailukohtia ja käytettävyyttä mitataan käytettävyydelle asetetuilla kriteereillä, jotka esitellään luvussa 7.2. Alaongelmat ovat listattu alla olevaan peittomatriisiin (taulukko 1).

Taulukko 1. Peittomatriisi

Alaongelmat	Tietoperusta (luku)	Tulokset (luku)
Mikä on SSBI:n arvo liiketoiminnassa?	3	9.3.
Miten käytettävyys toteutuu vertailun ohjelmistoissa?	4.1 & 4.2.	8.2. & 9.1.
Mitä kustannuksia SSBI:hin liittyy?	6	8.1. & 9.1.
Mitä tekoälyratkaisuja työkalut tarjoavat käytön tueksi?	5	8.3. & 9.1.

2.1 Rajaukset

Vertailuun otetaan kolme markkinoiden johtavaa self service BI-ohjelmistoa (Gartner 2023). Arviointikriteerit keskittyvät niiden käytettävyyteen, lisenssikustannuksiin ja tekoälyratkaisuihin. Syvällinen tekninen tarkastelu ohjelmistojen arkkitehtuurista ja tietoturvaominaisuuksista jätetään työn ulkopuolelle; painopiste on käytettävyydessä ja sen myötä analytiikan helppoudessa.

BI-ohjelmistojen käytön vastuullisuus liittyy datan luotettavuuteen ja turvallisuuteen. On tärkeää, että datan käyttö ja analyysit noudattavat eettisiä standardeja, kuten tietosuojalakeja. Tavoitteena on lisäksi tarjota puolueetonta tietoa ohjelmistojen käytettävyydestä.

Työllä ei ole toimeksiantajaa, vaan se toteutetaan tekijän omasta mielenkiinnosta. Tutkimus syventää omaa osaamistani Business Intelligencestä, siihen hyödynnettävistä työkaluista sekä antaa tietoa siitä, kuinka itsenäisesti käytettävät BI-ohjelmistot tehostavat päätöksentekoa ja datan hyödyntämistä organisaatioissa.

Tuloksia voidaan hyödyntää yrityksissä, jotka harkitsevat SSBI-ohjelmistojen (Self Service Business Intelligence) käyttöönottoa, erityisesti organisaatioissa, jotka tarvitsevat käyttäjäystävällisiä ratkaisuja datan visualisointiin ja analysointiin ilman syvällistä teknistä osaamista. Tulokset voivat toimia myös oppaana opiskelijoille, jotka haluavat oppia enemmän BI-ohjelmistoista.

Aineiston analysointi perustuu ohjelmistojen ominaisuuksien ja käytettävyyden vertailuun, jota arvioidaan lähdemateriaalin sekä käytännön testauksen perusteella. Tutkimus on luonteeltaan kvalitatiivinen. Tarkoituksena ei ole yleistää tuloksia laajempaan käyttäjäjoukkoon, vaan vertailla työkalujen ominaisuuksia ja käytettävyyttä yksittäisen käyttäjän näkökulmasta. Tavoitteena on tuottaa ymmärrystä ja vertailua, jota voidaan hyödyntää esimerkiksi työkalujen valinnassa tai jatkotutkimuksen pohjana. Kyseessä on näytteenomainen tutkimus. Tutkimuksessa ei tutkita koko perusjoukkoa (kaikkia mahdollisia SSBI-työkaluja), vaan valitaan kolme markkinoiden johtavaa BI-ohjelmistoa vertailun kohteeksi (kuva 1). Tämä valinta tehdään tarkoituksenmukaisuuden ja markkinajohtajuuden perusteella, ei satunnaisesti, joten otos ei edusta koko perusjoukkoa, vaan on valittu tietoisesti tunnetuista vaihtoehdoista.



Kuva 1. Gartners Magic Quadrant 2023 Analytics and BI (Gartner 2023)

Tutkimus perustuu tiettyyn otantaan, jonka avulla saadaan yleisluontoista tietoa, mutta valitut ohjelmistot eivät välttämättä edusta koko BI-työkalujen kenttää. Siksi tutkimus ei ole otantatutkimus, jossa otos edustaisi koko populaatiota satunnaisotannalla, eikä kokonaistutkimus, jossa tutkittaisiin kaikki mahdolliset SSBI-ohjelmistot.

2.2 Keskeiset käsitteet ja lyhenteet

BI	Business Intelligence, liiketoimintatiedon hallinta (Frankfield 2024).
SSBI-työkalu	Self service BI-, tai itsepalvelu BI-työkalu on ohjelmisto, joka mahdollistaa loppukäyttäjälle mahdollisuuden visualisoida, raportoida ja analysoida dataa itsenäisesti (Medium 2023).
Visualisointi	BI-työkalulla luotu visuaalinen dataan pohjautuva esitys. Esim. ympyrädiagrammi.
Data	Joko avointa kaikkien saavutettavissa olevaa tietoa (avoin data), tai yritysten yksityistä liiketoiminnasta syntyvää tietoa (liiketoimintadata). Dataa hyödynnetään analysointiin ja päätöksentekoon.
BIG DATA	Kuvaa suurta määrää dataa, jonka hallinta perinteisin menetelmin on haastavaa (Rijmenam 2013).
ETL	Extract, Transform, Load; tarkoittaa tiedon noutoa, muokkaamista ja lataamista tietovarastoon analysointia varten.
UI	User Interface, käyttöliittymä.
NLP	Natural Language Processing, luonnolliset kielimallit
LLM	Large Language Models, suuret kielimallit

3 Business Intelligence

Tämän osion tavoitteena on antaa lukijalle selkeä käsitys Business Intelligencen merkityksestä ja tarpeellisuudesta sekä esitellä esimerkkejä sen toteutustavoista. BI:n perusteiden ymmärtäminen on keskeistä tämän tutkimuksen kannalta, sillä self service BI-työkalujen hyödyntäminen edellyttää käsitystä BI-konseptista kokonaisuutena.

Business Intelligence (BI) on liiketoimintadatan analysointiin keskittyvä prosessi ja tiedolla johtamisen väline. Sen päätavoite on auttaa organisaatioita päätöksenteossa perustuen liiketoiminnassa kerättyyn dataan. (Frankenfield 2024.) Tämä data voi olla esimerkiksi yksittäisiä myyntitransaktioita tai asiakkailta kerättyä palautetta.

BI:n avulla yrityksen keräämä data saadaan muutettua helposti ymmärrettäväksi ja hyödylliseksi tiedoksi, jota voidaan hyödyntää päätöksenteossa. Konkreettisesti tämä tapahtuu useimmiten raporttien ja kaavioiden avulla, joita on helpompi sisäistää verrattuna suureen massaan dataa. Termillä viitataan usein myös työkaluihin, joilla data muutetaan helpommin ymmärrettävään muotoon. (Olavsrund & Fruhlinger 2023.)

Business Intelligence voidaan jakaa karkeasti kolmeen eri kategoriaan.

1. Traditional BI, 2. Self Service BI, 3. Advanced Analytics.

Traditional BI tarkoittaa datan ETL-mallin mukaisesti siirtämistä useista lähteistä yhteen datavarastoon, jossa sitä voidaan käyttäjien toimesta analysoida ja hyödyntää esimerkiksi yrityksen tärkeiden tunnuslukujen mittaamiseen. Self service BI viittaa palveluihin, joita käyttäjä voi hyödyntää raportointiin ja analysointiin ilman laajaa teknistä osaamista. Advanced Analytics keskittyy ennakkoivaan ja ennustavaan analyysiin. Se hyödyntää aiempaa dataa ennustaakseen tulevia trendejä ja tuloksia. (Medium 2023).

Harva organisaatio keskittyy vain yhteen malliin, vaan on yleisempää, että omien tarpeiden mukaan osia näistä kategorioista yhdistellään ja hyödynnetään yrityksen omaan strategiaan sopivaksi. Tämän tutkimuksen painopiste on self service BI:ssä.

3.1 Self Service Business Intelligence

Self service BI-, tai itsepalvelu BI viittaa yleisesti työkaluun, joka mahdollistaa loppukäyttäjälle mahdollisuuden visualisoida, raportoida ja analysoida dataa itsenäisesti. SSBI:n suosion kasvun myötä avainkäyttäjien rooli raportoinnissa ja analyysien tuottamisessa on pienentynyt. Kerättyä tietoa on myös mahdollista hyödyntää laajemmin yrityksen eri osa-alueilla käyttäjien jakautuessa laajemmin. SSBI:n haasteita ovat korkeat lisensointikustannukset, datan tarkkuus, sekä toisinaan sen

liallinen saatavuus (Frankenfield 2024). Tämän tyylinen, pitkälti autonominen BI-palvelumalli vaatii myös vahvan pohjatyön ennen, kun palvelu voidaan luovuttaa loppukäyttäjälle.

3.2 Big Data – Mistä tarve hyödyntää dataa?

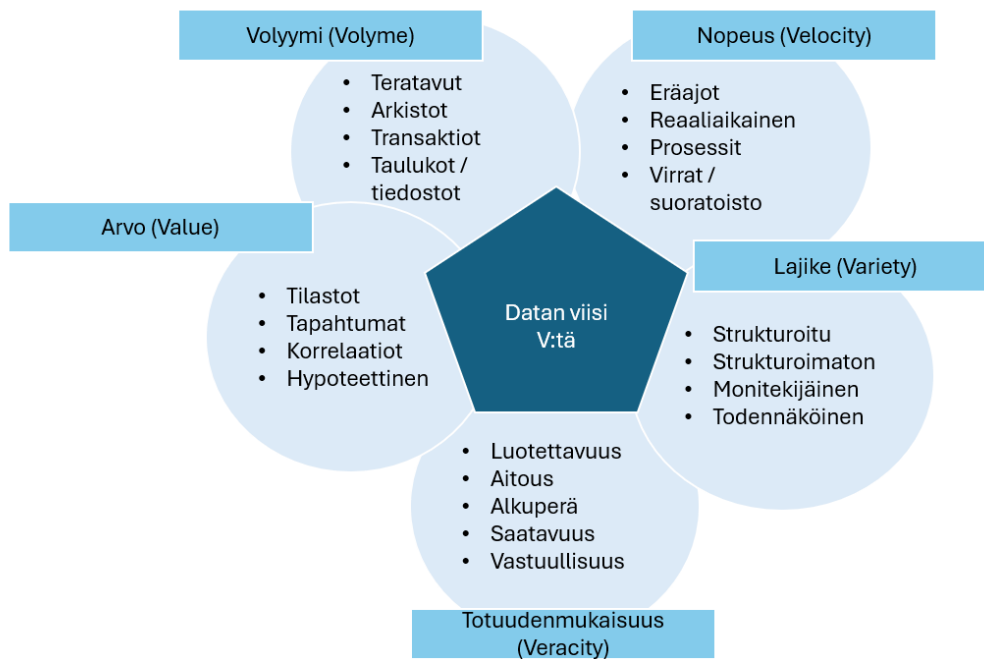
Termi Big Data esiteltiin vuonna 2005 Roger Mougalsin toimesta kuvaamaan suurta määrää dataa, jonka hallintaa perinteisin keinoin pidettiin lähes mahdottomana. Vaikka termi on suhteellisen uusi, on ihmisillä ollut aina tarve ymmärtää ja hyödyntää keräämäänsä tietoa. Vuonna 2010 Eric Schmidt arvioi puheessaan, että ihmissivilisaation alun, ja vuoden 2003 välillä dataa olisi kertynyt viisi eksatavua, ja että sama määrä dataa syntyy vuonna 2010 joka toinen päivä. (Rijmenam 2013.) Vuonna 2020 dataa arvioitiin syntyneen tai replikoituneen 64.2 zettatavua. (Statista 2021). Vuonna 2024 määräksi arvioitiin 149 zettatavua (Taylor 2024).

Big Dataa ja sen käsittelyn haasteita kuvataan usein viiden V:n kautta (kuva 2). Nämä ovat:

- Volume (Volyymi)
- Velocity (Nopeus)
- Variety (Lajike)
- Veracity (Totuudenmukaisuus)
- Value (Arvo)

Volyymi kuvaa datan määrää. **Nopeus** viittaa datan muodostumisen, ja sen käsittelyyn tarvittavan nopeuden ja tehokkuuden kasvuun. **Lajikkeella** viitataan Big Datan kolmeen muotoon, strukturoituun, semi-strukturoituun-, ja strukturoimattomaan dataan. Kaikkia näitä ei voida varastoida samalla tavalla. Valtaosa muodostuvasta datasta on strukturoimatonta. **Totuudenmukaisuus** viittaa datan oikeellisuuteen. Kasvaneen volyymin, ja nopeuden myötä kaikki data ei ole puhdasta, vaan seassa on myös väärää tietoa. Big Datan **arvo** määräytyy sen mukaan, kuinka hyvin se saadaan muutettua hyödylliseksi tiedoksi. Perusmuodossaan se saattaa olla täysin hyödytöntä. (Ishwarappa & Anuradha 2015, 320)

Big Data on muuttanut yritysten datankäsittelyä tuomalla käyttöön tietomassoja, joiden hyödyntäminen vaatii työkaluja ja toimintamalleja. Tässä kontekstissa self-service BI-työkalut ovat nousseet merkittävään rooliin, koska ne mahdollistavat loppukäyttäjälle datan analysoinnin suoraan ilman IT-osaston tukea. (Bhat 2020, 21.) On huomionarvoista, että BI-työkaluja voidaan käyttää myös pienempien datajoukkojen hallintaan, mutta ne vastaavat erityisen hyvin Big Datan esittämiin haasteisiin.



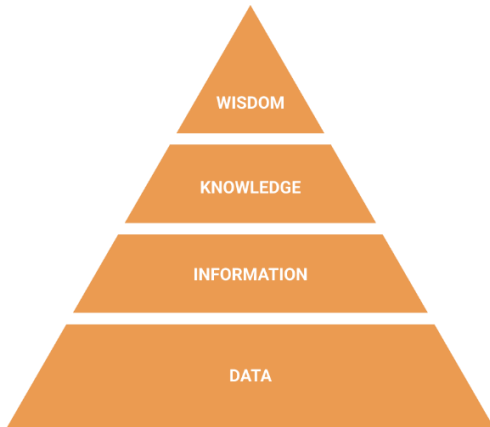
Kuva 2. Big Datan viisi V:tä. (Mukaiillen Ishwarappa & Anuradha 2015, 320)

3.3 Data-Information-Knowledge-Wisdom

Perusmuodossa olevaa dataa on usein sellaisenaan vaikea ymmärtää tai tulkita oikein. Jotta datasta saadaan irti sen potentiaalinen hyöty, on sitä muokattava ymmärrettävään muotoon. Tätä prosessia kuvataan usein DIKW-pyramidilla (kuva 3), jonka alkuperäisenä keksijänä mainitaan usein Milan Zeleny. Monet kuitenkin pitävät alkuperäisen DIKW-mallin inspiraationa T.S. Eliotin runoa, näytelmästä *The Rock* (1934).

“Where is the wisdom we have lost in the knowledge?
Where is the knowledge we have lost in information? “

Mallin esittämistä nimenomaan kerroksittaisena pidetään kuitenkin Milan Zelenyyn ideana.



Kuva 3. DIKW-Pyramidi

Pyramidin alimmalla tasolla ja pohjana on data. Data on raakaa prosessoimatonta tietoa. Data on usein tietojenkäsittelyn näkökulmasta numeroita ilman kontekstia. Seuraavalla tasolla on informaatio. Informaatio antaa datalle kontekstin. Tämä voi tarkoittaa esimerkiksi numerosarjan muuttamista päivämäärämuotoon. Tietämys (Knowledge) tarkoittaa ymmärrystä siitä, miten datasta saatua informaatiota voidaan hyödyntää. Viisaus (Wisdom) on pyramidin ylin taso, joka kattaa kaiken aiemman, auttaa tiedostamaan lopputulokseen vaikuttavia pieniä muuttujia ja nyansseja sekä kertoo milloin ja miksi tietoa kannattaa hyödyntää. (Juma s.a.)

Zeleny esittelee 1987 julkaistussa teoksessaan DIKW-mallia ja käyttää metaforia pyramidin eri tasojen välisten erojen selkeyttämisen (taulukko 2).

Taulukko 2. DIKW metaforat (Zeleny 1987, 60)

Taso	Metafora
Data	Ei tiedä mitään (Know nothing)
Informaatio (Information)	Tietää miten (Know how)
Tietämys (Knowledge)	Tietää mitä (Know what)
Viisaus (Wisdom)	Tietää miksi (Know why)

Vaikka DIKW- malli on yhä laajalti käytetty ja relevantti, on sitä myös kritisoitu vanhanaikaiseksi. Esimerkiksi Frické (2019) kritisoi kirjoituksessaan mallia väittämällä sen yksinkertaistavan tiedon luomisprosessia liikaa. Hän painottaa, että tiedon kerääminen ilman kontekstia tai teoriaa johtaa tehottomiin menetelmiin ja datan väärinkäyttöön. Tiedon luominen on monimutkainen ja luova prosessi, joka ylittää pelkän datan suodatuksen.

On mielestäni totta, että SSBI työkalut eivät itsessään voi auttaa yksittäistä loppukäyttäjää saavuttamaan DIKW-mallin ylintä tasoa, mutta ne voivat silti toimia merkittävänä apuvälineenä. Ilman näitä ohjelmistoja datan analysointi nojaisi vieläkin useissa organisaatioissa tietohallinnon ja yksittäisten asiantuntijoiden kykyyn analysoida dataa. SSBI:n arvo on juuri siinä, että se tuo tämän prosessin käyttäjien omiin käsiin.

3.4 Datan laadun merkitys BI:n toteuttamisessa

Laadukas data on keskeinen osa toimivia tietojärjestelmiä, mutta monet yritykset kärsivät epätarkasta datasta, mikä aiheuttaa virheitä, menetettyjä mahdollisuuksia ja kustannuksia. Datan tarkkuus vaatii järjestelmien huolellista suunnittelua ja jatkuvaa valvontaa. Dataa käytetään päätöksenteon tukena monilla aloilla, ja sen merkitys kasvaa jatkuvasti, etenkin suurten tietomäärien analysoinnissa. Epätarkkoihin tietoihin perustuvat järjestelmät heikentävät kilpailukykyä, kun taas laadukas data tuo tehokkuutta ja parempia päätöksiä. (Olson 2003. 1–5.)

Datan laadun varmistamiseksi ja parantamiseksi on olemassa useita kehyksiä, joita yritykset voivat hyödyntää (Cichy & Rass, 2019). Nämä kehykset auttavat priorisoimaan, järjestämään ja parantamaan dataa. Esimerkkejä datan laadun parantamiseen keskittyvistä kehyksistä ovat AIMQ (A Method for Information Quality Assessment), COLDQ (Cost-effect of Low Data Quality) ja DQA (Data Quality Assessment).

Laadukas data ei ole ainoastaan organisaation etu, vaan sitä myös edellytetään useilla toimialoilla. Esimerkiksi yritysten pörssiyhtiön tilinpäätökset ja asiakastietojen hallinta ovat hyvin säänneltyjä ja edellyttävät tiettyä tarkkuutta.

Usein tiedon laadun varmistamisen ajatellaan olevan tietohallinnon vastuulla, vaikka todellisuudessa se perustuu suurelta osin käyttäjien toimesta järjestelmään syötettyyn tietoon sekä liiketoiminnasta syntyneeseen dataan. Tiedon oikeellisuuden varmistamiseksi organisaatioissa tulisikin ylläpitää hyvää datakulttuuria. Tämän keskeisiä tekijöitä ovat tiedon omistajuuden ja siihen liittyvien vastuiden tehokas jalkauttaminen. Korjausliike tiedon laadun parantamiseen tulisikin tehdä ”alhaalta ylös”, eikä luottaa siihen, että mahdolliset ristiriidat lukujen välillä korjataan raportointivaiheessa. (Tieturi 2023.)

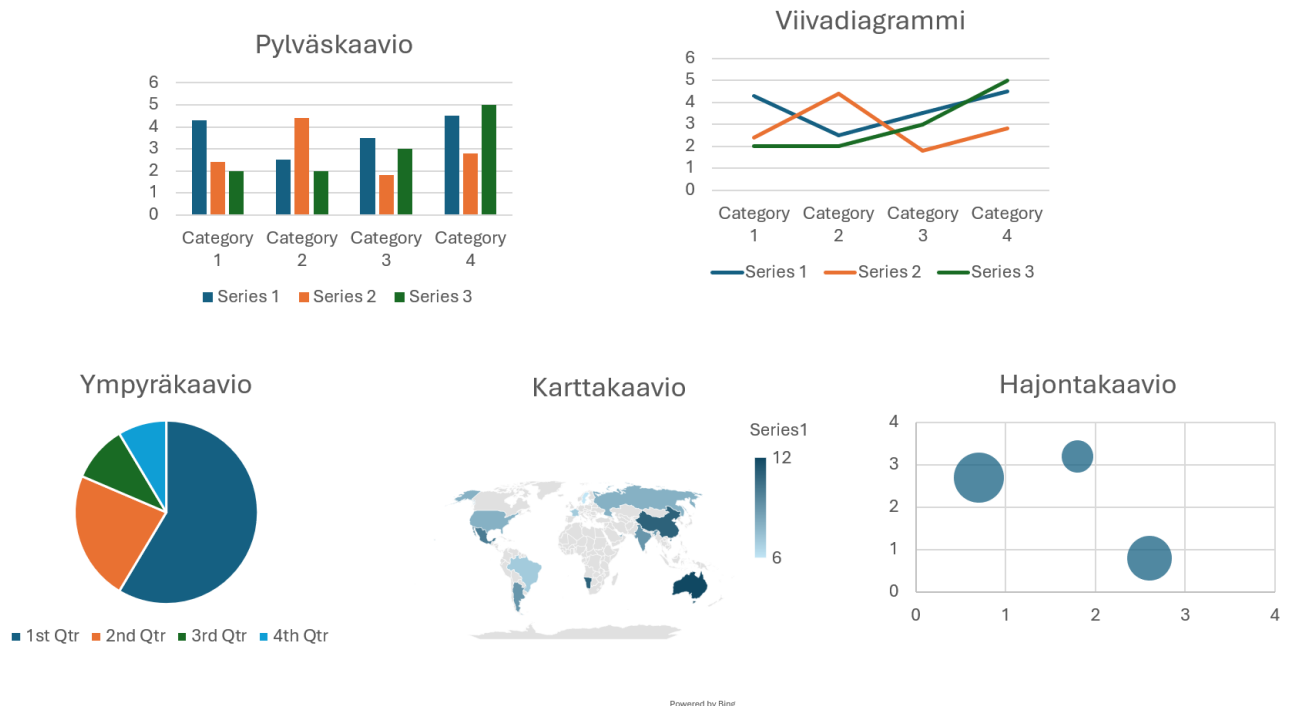
Self service BI:n näkökulmasta asian merkitys korostuu entisestään, sillä toisin kuin perinteisessä mallissa, jossa asiantuntijat valmistavat valmiita raportteja loppukäyttäjille, itsepalvelumallissa loppukäyttäjät voivat analysoida dataa itsenäisesti ilman asiantuntijan tarkkaa näkökulmaa. Tällöin asiantuntijoiden vastuu datan keruusta on entistäkin suurempi. Datan luotettavuus ja sen varmistaminen ovat erityisen keskeisiä koko prosessin onnistumiselle. (Helander s.a.)

3.5 Visualisoinnin merkitys BI:ssä

Tietojen visualisoinnilla tarkoitetaan tiedon esittämistä graafisessa muodossa (kuva 4), mikä helpottaa ymmärtämään monimutkaisia ideoita ja tunnistamaan toistuvuuksia sekä trendejä. Visualisointi onkin keskeinen osa BI:tä.

Visualisoinnilla on tutkittu olevan positiivinen psykologinen vaikutus oppimiseen. Graafisten esitysten on todettu tehostavan kognitiivista käsittelyä noin 40 % prosenttia enemmän verrattuna tekstimuotoiseen esitykseen. (Bussa 2023, 71–73.) Tästä syystä datan esittäminen visuaalisessa muodossa onkin BI:n toteuttamisen kulmakiviä.

Interaktiivisessa visualisoinnissa tietoja voidaan työkalujen avulla käyttäjän toimesta tarkentaa sekä muokata niiden esitystapaa. Yleisimpiä visualisointimalleja ovat viivadiagrammit, pylväskaaviot, ympyräkaaviot, hajontakaaviot sekä karttakaaviot. Näitä menetelmiä käytetään laajalti niiden käytettävyyden ja yksinkertaisuuden vuoksi. Myös perinteiset taulukot ovat merkittävässä roolissa datan analysoinnissa. (Ajibade & Adediran 2016, 105–107.)



Kuva 4. Esimerkkikaavioita (Kuva tehty PowerPointilla)

4 Käyttäjäystävällisyys ja käytettävyys

Käyttäjäystävällisyydellä viitataan jonkin järjestelmän tai palvelun käytön helppoutta ja miellyttävyyttä. Käyttäjäystävällinen järjestelmä on suunniteltu käyttäjän tarpeet huomioiden, mikä tarkoittaa, että sitä on helppo oppia ja käyttää ilman turhia esteitä. Käytettävyys puolestaan tarkoittaa sitä, kuinka tehokas, toimiva ja selkeä järjestelmä on sen käyttäjälle. Se liittyy järjestelmän suorituskykyyn käyttäjän näkökulmasta ja siihen, kuinka hyvin järjestelmä tukee käyttäjän tehtäviä ja tavoitteita mahdollisimman vähällä vaivalla ja virheillä. (Petri 15.4.2024.)

Yksi avainominaisuuksista käyttäjän näkökulmasta BI työkaluissa on muokattavat käyttöliittymät. Käyttömukavuutta lisäävät ominaisuudet kuten *raahaa ja pudota* (drag'n drop) sekä rooli-/ käyttäjäkohtaiset näkymät loiventavat järjestelmien oppimiskäyrää, ja tehostavat työkalujen käyttöä. Myös työkalujen mobiililaitteoptimointi on nykypäivänä tärkeää.

4.1 Nielsenin heuristiikat

Jakob Nielsen kehitti 10 heuristiikkaa kuvaamaan käyttöliittymäsuunnittelun perussuosituksia (Nielsen 1994, 152–158). Nämä heuristiikat ovat:

1. Järjestelmän statuksen selkeä näkyvyys; käyttäjän tulee ymmärtää mitä järjestelmä tekee reaaliajassa.
2. Vuorovaikutuksen tulee tapahtua käyttäjälle luonnollisesti, tuttua ja ymmärrettävää kieltä sekä termistöä käyttäen.
3. Käyttäjän hallinta ja vapaus, myös virhetilanteissa.
4. Johdonmukaisuus ja standardit käyttöliittymän eri osien välillä.
5. Virhetilanteiden estäminen.
6. Käyttäjän muistia ei tulisi kuormittaa, vaan oleellisen tiedon tulisi olla koko ajan esillä.
7. Joustavuus ja oikopolut kokeneille käyttäjille.
8. Esteettinen ja minimalistinen suunnittelu, ylimääräistä tietoa ei saa olla esillä.
9. Virheilmoitusten selkeys ja informatiivisuus.
10. Kunnollinen tuki ja ohjeistus tulisi olla helposti saavutettavissa käyttäjälle.

Vaikka heuristiikat ovat peräisin 1990 luvulta, ovat ne yhä relevantteja ja laajalti käytössä järjestelmien UI suunnittelussa.

4.2 Käyttäjäkokemuksen merkitys BI:n implementoinnissa

Lennerholt, Laere & Söderström (2018) kuvaavat kirjallisuuskatsauksessaan Self service BI-ratkaisujen implementointihaasteita. Tekstissä esitellään kaavio, johon haasteet ovat kuvattuna (kuva 5).

SSBI käyttöönoton haasteet
1. Datan saatavuus ja käyttö
1.1. Tee datalähteistä helposti saavutettavia ja käytettäviä
1.2. Tunnista datan valintakriteerit
1.3. Käytä oikeita datahakuja (queries)
1.4. Hallitse datan eheyttä, turvallisuutta ja jakelua
1.5. Määrittele politiikat datanhallinnalle ja tietohallinnolle
1.6. Valmistele data visuaalista analytiikkaa varten
2. Itsenäiset käyttäjät
2.1. Tee BI-työkaluista helppokäyttöisiä
2.2. Tee BI-tuloksista helposti ymmärrettäviä ja edelleen hyödynnettäviä
2.3. Tarjoa oikeat työkalut oikeille käyttäjille
2.4. Kouluta käyttäjiä datan valintaan, tulkintaa, ja analysointiin päätöksenteon tueksi

Kuva 5. SSBI:n haasteet (Mukaillen Lennerholt, Laere & Söderström 2018, 5057)

Lennerholt & kollegat mukaan kymmenestä SSBI:n implementointihaasteista neljä koskettaa suoraan työkalun itsenäistä loppukäyttäjää (Kuva 5, kohdat 2.1.-2.4.). Listatut haasteet liittyvät käyttäjäystävällisyyteen ja käytettävyyteen, mutta myös oikean työkalun valintaan sekä loppukäyttäjien kouluttamiseen osaamisen varmistamiseksi. Taulukossa kuvatut haasteet alleviivaavat tässä tutkimuksessa käsiteltävien asioiden merkityksellisyyttä, ja sitä että ohjelmistoa valittaessa myös käyttäjän tarpeet tulee ottaa huomioon teknisten ominaisuuksien lisäksi.

Myös Bussa mainitsee tekstissään käyttäjäkokemuksen yhdeksi SSBI:n avainhaasteista. Tutkimuksien mukaan 60 % käyttäjistä suosivat yksinkertaista itsepalveluperiaatteella toimivaa työkalua monimutkaisten analyttisten alustojen sijaan (Bussa 2023, 77).

5 Tekoäly ja BI

Yksi BI:n kehityksen kannalta merkittävimmistä asioista viime vuosien ajalta on ollut tekoäly, ja sen hyödyntäminen data-analyyseissä. Tekoäly tuo ratkaisuja Big Datan viidessä V:ssä kuvattuihin haasteisiin (Volume, Velocity, Variety, Veracity, Value) datankäsittely ja -analysointiprosessien automatisoinnin ja tehostamisen myötä. Esimerkiksi datan laatua voidaan valvoa ja ylläpitää tekoälyalgoritmien avulla. Tekoäly mahdollistaa myös entistä tarkemman ennustavan analytiikan. (Chintala 2022, 973).

Yksi suurimmista tekoälyn kehitysaskelista Self Service BI:n näkökulmasta on luonnollisten kielimallien (NLP – Natural Language Processing) kehittyminen nykytasolle. SSBI-työkaluista löytyykin yhä useammin mahdollisuus pyytää analysejä käyttäen käyttäjälle luonnollista kieltä. Esimerkiksi ”Mitkä ovat tammikuun viisi myydyintä tuotekategoriaa?”. Tämänkaltaiset toiminnot tuovat helpotusta etenkin uusille käyttäjille. (BUSSA 2023, 78.) Lisäksi NLP laajentaa BI-ohjelmistojen kykyä ymmärtää ja analysoida esimerkiksi sosiaalisessa mediassa, sähköposteissa ja arvosteluissa esiintyvää tekstiä, joka taas mahdollistaa yrityksille asiakasnäkemyksen ja palautteen saamisen monipuolisemmista lähteistä (Chintala 2022, 973).

Taulukko 3. Tekoälyn soveltaminen BI-visualisoinnissa (Mukaillen Bussa 2023, 78)

Tekoälytekniikka	Soveltaminen BI:ssä	Esimerkkityökalu
Luonnolliset kielimallit (NLP)	Keskustelupohjainen datan analysointi	Tableau, QlikSense
Koneoppiminen	Ennakoiva analytiikka ja poikkeamien havaitseminen	Microsoft Power BI
Konenäkö	Kuvien ja videoiden analytiikka.	Looker, Sisense
Automaattiset oivallukset (Automatic Insights)	Raporttien ja yhteenvetojen automaattinen luonti	ToughtSpot, EinsteinAI

6 SSBI:n kustannukset

BI-työkalujen todelliset kustannukset ulottuvat usein paljon pidemmälle kuin pelkkä hankintahinta. Tässä kappaleessa käydään läpi, mitä muita kuluja BI:n toteuttamiseen liittyy.

Tämän tutkimuksen kannalta olennaisin, ja usein myös näkyvin kuluerä on hankinta- tai lisenssimaksu. Yrityksen koosta riippuen kustannukset voivat olla muutamasta kymmenestä eurosta, useisiin tuhansiin euroihin kuukaudessa. Toinen suuri kuluerä on käyttöönotto, joka vaatii usein merkittäviä raha- sekä henkilöresursseja. Tämä sisältää integraation olemassa oleviin järjestelmiin, työkalun mukauttamisen oman yrityksen tarpeisiin sekä tarvittavan infrastruktuurin perustamisen. Käyttöönottokustannukset voivat jopa ylittää itse ohjelmiston hankintahinnan. (Lavi 2024.) BI-työkalujen tehokas käyttö edellyttää lisäksi henkilöstön koulutusta. Koulutuksen kustannukset voivat vaihdella, mutta esimerkiksi Power BI:n osalta koulutuspäivän hinta voi olla 125–300 dollaria per osallistuja (99Insight). Neljäs merkittävä kulu on työkalujen ylläpito. BI-työkalut vaativat ylläpitoa, kuten päivityksiä ja virheenkorjauksia. Myös laadukkaan datan kerääminen, puhdistaminen ja hallinta on olennainen osa BI-prosessia. Tämä voi edellyttää datan analyytikkojen palkkaamista tai ulkoisten datalähteiden hankintaa, mikä lisää kokonaiskustannuksia. (Lavi 2024.)

Yhteenvetona voidaan todeta, että BI-työkalujen todelliset kustannukset muodostuvat monista tekijöistä, jotka ylittävät pelkän hankintahinnan. Nämä kaikki tulisi huomioida tehdessä päätöksiä BI-työkalujen investoinneista. Tämän tutkimuksen kannalta olennaisin kustannus on ohjelmistojen lisenssihinnat, sillä tutkimuksen kontekstissa muiden edellä esitettyjen kulujen laskeminen olisi liian monimutkaista.

7 Ohjelmistojen vertailu

7.1 Ohjelmistojen esittely ja valintakriteerit

Valinta ohjelmistoista tehtiin Gartnerin 2023 (kuva 1) nelikenttälistauksen mukaan. Tämä valinta tehtiin tarkoituksenmukaisuuden ja markkinajohtajuuden perusteella, ei satunnaisesti, joten otos ei edusta koko perusjoukkoa. Kyseessä on siis näytteenomainen tutkimus.

Microsoft Power BI

Power BI on Microsoftin self service- periaatteella toimiva BI työkalu. Power BI on pitänyt markkinajohtajan asemaa useita vuosia (Gartner). Sen vahvuuksia ovat helppokäyttöisyys, skaalautuvuus sekä helpot integraatiot ja upotukset muihin Microsoft/ Azure pohjaisiin ohjelmiin, joka tekee siitä erityisen hyödyllisen organisaatioille, jotka jo käyttävät näitä työkaluja. (Microsoft.)

Tableau by Salesforce

Tableau on Salesforcen luoma data-analytiikka työkalu, joka tarjoaa monipuolisen ja muokattavan visualisointiympäristön. Tableaun vahvuuksia ovat intuitiivinen käyttöliittymä ja integroitavuus muihin Salesforcen työkaluihin. Ohjelmisto on tunnettu kehittyneistä visualisoinneistaan. (Tableau.)

Qlik

Qlik on erityisesti BI:hin ja data-analytiikkaan erikoistunut toimija, jonka datavisualisointityökalut Qlikview ja Qlik Sense ovat olleet Gartnerin vertailuissa kärkipaikoilla jo 14 vuoden ajan (Gartner). Qlik Sense on näistä kahdesta uudempi, pääosin pilvipohjainen ratkaisu, joka helppokäyttöisyytensä myötä antaa käyttäjälle mahdollisuuden luoda omia analyysseja ja raportteja matalalla kynnyksellä, kun taas Qlikview nojaa enemmän avainkäyttäjien luomiin raporttipohjiin. (Qlik.) Tässä tutkimuksessa keskitytään Qlik Senseen, sillä sen itsepalveluperiaate vastaa paremmin luonteeltaan tutkimuksen tavoitteita ja on toimintaperiaatteeltaan lähempänä muita tutkimuksessa vertailtavia ohjelmistoja.

7.2 Vertailukohtat

BI-työkalun valinnassa tulee huomioida useita seikkoja, jotta se vastaa organisaation tarpeita mahdollisimman hyvin. Pohdittavia näkökulmia ovat esimerkiksi järjestelmien väliset integraatiot, skaalautuvuus, suorituskyky, käyttäjäystävällisyys, saatavilla oleva tuki/asiakaspalvelu, analyttiset kyvykkyydet sekä kustannukset. (Taylor 2024.)

Tähän tutkimukseen vertailukohdiksi valittiin

- Kustannus (lisenssihinnat)
- Käytettävyys
- Tekoälyratkaisut käytön tukena

Vertailukohdat ovat valikoitu tietoperustassa käsiteltyjen teemojen pohjalta ja mukailevat SSBI-työkalujen keskeisiä ominaisuuksia antaen kattavan kuvan ohjelmistojen eroavaisuuksista etenkin käytettävyyden näkökulmasta.

Kustannuksella tarkoitetaan tämän tutkimuksen kontekstissa työkalujen lisenssikustannuksia. BI-työkalujen käyttöön liittyy lisensointikustannuksien lisäksi muita suoria sekä välillisiä kuluja. Muita suoria kuluja ovat käyttöönottoprojektin kustannukset, kuten projektin läpivientiin tarvittavat henkilöresurssit sekä palvelinten ja pilvipalvelujen ylläpitokulut. Toisaalta käytettävyyden ja käyttäjäystävällisyyden merkitys järjestelmien valinnassa korostuu myös kustannuksia pohtiessa, sillä liian vaikea ja monimutkainen järjestelmä voi käyttöönotonkin jälkeen aiheuttaa lisäkuluja, jos työkalun käyttöön tarvitaan jatkuvaa tukea tai lisäkoulutusta. Näiden kulujen mittaaminen ei kuitenkaan ole mahdollista tämän tutkimuksen skaalassa, ja tästä syystä tutkimus keskittyykin vertaamaan kolmen työkalun lisenssihintoja. Tutkimuksessa esitetyt hinnat perustuvat tammi-huhtikuussa 2025 yritysten verkkosivuilla olleeseen tietoon, joka saattaa muuttua.

Käytettävyyttä tutkitaan testaamalla ohjelmia käytännössä. Tämä auttaa havainnollistamaan lähde-materiaalissa tehtyjä havaintoja ja helpottaa eroavaisuuksien löytämistä esimerkiksi käyttöliittymien väliltä. Ohjelmistojen käytettävyyttä peilataan tietoperustassa (kts 4.1.) esitelyihin heuristiikkoihin, joista on valikoitu viisi tämän tutkimuksen kannalta relevanteinta kohtaa. Kohdat ovat valittu myös tutkimuksen eettisyyttä ja paikkansapitävyyttä ajatellen, siten että ne ovat mahdollisimman objektiivisia.

Vertailuun valitut heuristiikat ovat:

1. Järjestelmän statuksen selkeä näkyvyys; käyttäjän tulee ymmärtää mitä järjestelmä tekee reaaliajassa.
2. Käyttäjän muistia ei tulisi kuormittaa, vaan oleellisen tiedon tulisi olla koko ajan esillä.
3. Esteettinen ja minimalistinen suunnittelu, ylimääräistä tietoa ei saa olla esillä.
4. Virheilmoitusten selkeys ja informatiivisuus.
5. Kunnollinen tuki ja ohjeistus tulisi olla helposti saavutettavissa käyttäjälle.

Järjestelmän statuksen näkyvyydellä tarkoitetaan sitä, että käyttäjän tulee koko ajan ymmärtää mitä järjestelmä sillä hetkellä tekee. Tällä ennaltaehkäistään virhetilanteisiin joutumista. Visuaaliset vihjeet ja opasteet ovat yleinen tapa toteuttaa tätä. Esimerkiksi pyörivät latausindikaattorit auttavat

käyttäjää ymmärtämään, että järjestelmä suorittaa latausta. Tutkimuksessa selvitetään, minkälaisia keinoja valituilla ohjelmistoilla on tähän (1).

Käyttäjän muistin kuormitusta tulisi pyrkiä vähentämään, jotta uuden järjestelmän oppimiskäyrä madaltuu. Tilanteita, jossa käyttäjän tulisi ulkoa muistaa tietoa järjestelmän osien välillä liikkuesssa tulisi välttää. Tätä voidaan toteuttaa muun muassa antamalla käyttäjälle esimerkkejä oikeasta syöttöformaattista. Esimerkiksi "syötä päivämäärä: __. __. ____ (pp.kk.vvvv.)", kertoo missä muodossa päivämäärä tulee syöttää, jotta järjestelmä osaa tulkita sitä. Toinen hyvän ohjelmistosuunnittelun periaate on sallia kopioi ja liitä-toiminnon (Ctrl + c / Ctrl + v) käyttö. Tutkimuksessa selvitetään, millä keinoilla muistikuormitusta pyritään vähentämään vertailtavissa ohjelmistoissa.

Esteettinen ja minimalistinen suunnittelu liittyy myös osittain edelliseen kohtaan. Minimalistista ja selkeää käyttöliittymää on helppo navigoida ilman ylimääräistä muistirasitusta. Ylimääräistä tietoa ei saa olla esillä. Vertailussa keskitytään nimenomaan käyttöliittymien minimalistisuuteen, eli tässä tapauksessa käyttöliittymässä kerralla esillä olevan tiedon määrään sekä siihen, onko esillä oleva tieto relevanttia tehtävän suorittamiseksi. Käyttöliittymien esteettisyys rajataan vertailusta pois, sillä sen arviointi objektiivisesti ilman oman mielipiteen ja mieltymyksen vaikutusta on yhden käyttäjän toimesta haastavaa eikä noudata hyviä tutkimusperiaatteita.

Virheilmoitusten informatiivisuus on käyttäjän näkökulmasta tärkeää, jotta vastaavilta virhetilanteilta voidaan välttyä. Tutkimuksessa verrataan järjestelmien virheilmoituksia keskenään, ja pohditaan, ovatko ne tarpeeksi informatiivisia sekä helposti ymmärrettävissä.

Kunnollisen tuen ja ohjeistuksen tulisi olla käyttäjälle helposti saatavilla ilman, että käyttäjän tarvitsee poistua käyttöliittymästä tai etsiä tietoa kolmansien osapuolten sivuilta. Useat ohjelmistot tarjoavat mahdollisuuden lisätä käyttöä helpottavia vihjeitä, jotka antavat lisätietoa ominaisuuksista. Tutkimuksessa selvitetään, miten helposti tuki ja ohjeistus on saavutettavilla käyttäjälle, ja kuinka kattava se on.

Tekoälyratkaisuilla tarkoitetaan ohjelmistojen tarjoamia käytön tukena toimivia tekoälypohjaisia avusteita. Tutkimuksessa selvitetään, mitä tekoälyratkaisuja ohjelmistoista löytyy sekä eroavatko ohjelmistojen käyttämät tekoälyteknologiat toisistaan.

7.3 Tutkimuksen toteutustapa

Tutkimukseen valittuja ohjelmistoja verrataan yksitellen kohdassa 7.2. esiteltyihin vertailukohtiin. Kustannusten sekä tekoälyratkaisujen tulokset pohjautuvat ohjelmistojen toimittajien omilta sivuilta tammi-huhtikuussa 2025 löytyvään tietoon.

Käytettävyyttä koskeva vertailu toteutetaan ohjelmistojen sisällä. Jokaiselle ohjelmistolle syötetään sama lähdedata, josta luodaan kaksi eri visualisointia; ympyrä- sekä pylväsdiagrammi. Vaikka tutkimuksen pääpaino on liiketoimintadatan hallinnassa, testaus suoritetaan avoimen lähdedatan avulla käytännön syistä. Testauksen tavoite ei ole tarkastella syvällisesti ohjelmistojen teknisiä ominaisuuksia, vaan pohtia niiden vahvuuksia ja eroavaisuuksia käytettävyyden näkökulmasta. Käytettävyyttä pohditaan tutkimuksessa aiemmin esitettyihin Nielsenin heuristiikkoihin nojaten. Testaukset suoritetaan ohjelmistojen työpöytäsovellusten ilmais- tai kokeiluversioissa. Tämä takaa reilun lähtöasetelman vertailuun.

Tutkimuksessa käytettyjen ohjelmistojen versiot ovat:

Qlik Sense Desktop 14.231.2

Tableau Desktop 2025.1.0.

Power BI Desktop 2.141.1558.0

Vertailussa nousseet huomiot kerätään taulukoihin, jotka havainnollistavat ohjelmistojen välisiä eroja. Kaikkien osioiden tuloksista koostetaan lopuksi yksi laaja vertailutaulukko (Liite 1). Taulukot toimivat vertailun tuloksena. Tutkimuksen pohdinta- osiossa tarkastellaan empiirisessä osassa saavutettuja tuloksia.

Tutkimuksen toteuttamisessa on vältettävä muodostamasta tuloksia perustuen yksittäisen henkilön mielipiteisiin ja kokemuksiin. Tämä on huomioitu vertailukriteerien valinnassa siten, että vertailtavat asiat ovat konkreettisesti vertailtavissa objektiivisesti ilman, että käyttäjän mielipide vaikuttaa lopputulokseen.

8 Tulokset

8.1 Kustannus

Microsoft Power BI

Power BI tarjoaa maksuttoman tilin, jolla käyttäjä voi luoda omia raportteja sekä visualisointeja.

Maksuttomalla versiolla tehtyjä raportteja ei voi kuitenkaan jakaa muille käyttäjille.

Power BI Pro- lisenssityypillä käyttäjä voi raporttien luonnin lisäksi jakaa niitä. Pro- lisenssin hinta on 13,10 € / käyttäjä kuukaudessa (ALV 0). Hinta maksetaan vuosittain.

Power BI Premium – lisenssillä käyttäjä saa avukseen tekoälyn, kehittyneet tietovuot, kehittyneet tietovaraston osajoukot sekä XMLA- päätepisteiden luku ja kirjoitusominaisuudet. Premium- lisenssin hinta on 22,50 € / käyttäjä / kuukausi. Hinta maksetaan vuosittain.

Neljäs kustannusmalli ja lisenssityyppi on *Power BI Embedded*, joka mahdollistaa Power BI raporttien upottamisen yrityksen omiin sovelluksiin. Embedded – versiolla käyttäjät eivät tarvitse erillisiä lisenssejä. Embedded – mallin kuukausihinta vaihtelee Pohjois-Euroopassa 681,53 € - 21 803,10 € välillä riippuen valitusta mallista. (Microsoft.)

Tableau by Salesforce

Tableau tarjoaa neljä eri hinnoittelumallia yrityksille:

Enterprise Viewer- lisenssillä käyttäjä pääsee tarkastelemaan ja käyttämään visualisointeja. Lisenssin hinta on 35 € / kuukausi / käyttäjä. *Enterprise Explorer* – antaa pääsyn dataan ja tarjoaa laajat raportointi-/visualisointimahdollisuudet. Lisenssin hinta on 70 € / käyttäjä / kuukausi. *Enterprise Creator* – lisenssi maksaa 115 € / kuukausi / käyttäjä ja se laskutetaan vuosittain. Tällä lisenssillä käyttäjä voi luoda raportteja ja hallinnoida dataa laajemmin kuin Explorer- lisenssillä. Explorer- ja Creator lisenssit antavat lisäksi pääsyn vuodeksi eLearning- verkkokoulutusmateriaaliin. Tableau+ -lisenssien hinta ei ole julkisesti esillä verkkosivuilla. Tableau+ lisenssi antaa pääsyn AI-analytiikkaan Tableaun sisällä. (Tableau.)

Qlik Sense

Qlik:in lisenssikohtaisia hintoja ei oltu eritelty yrityksen verkkosivuilla. Ohjelmiston pilvipohjaisen *Premium*- version hinnaksi oli verkkosivuille merkitty 2500 \$ / kuukausi. Tämä sisältää 20 Full User- lisenssiä sekä rajattoman määrän Basic User lisenssejä. Full User- lisenssityypillä käyttäjällä on pääsy kaikkiin toimintoihin, kun taas Basic User voi ainoastaan tarkastella raportteja ja analyyssejä. Qlik Sensen *Enterprise*- sekä *Standard*- versioiden tarkkoja hintoja ei mainita verkkosivuilla, vaan ne saa ottamalla yhteyttä yrityksen myyntiosastoon. (Qlik.)

Jokaista vertailun ohjelmistoa on mahdollista kokeilla ilmaiseksi. Power BI:n työpöytäsovelluksen ilmaisversion saa ladattua Microsoftin verkkosivuilta tai Microsoft- storesta, kun taas Qlik Sense ilmaisversion saa täyttämällä yhteystietolomakkeen verkossa. Tableaun 14 päivää kestävä demo-version saa aktivoitua lataamalla työpöytäsovelluksen heidän verkkosivuiltaan.

Yritysten verkkosivuilla saatavilla olleita hintatietoja vertailemalla voidaan todeta, että edullisimman yksittäisen niin sanotun Pro/Premium lisenssin tarjoaa Power BI hintaan 13,10 € / kuukausi / käyttäjä. (Taulukko 4.)

Taulukko 4. Ohjelmistojen lisenssihinnat

Kustannus	Power Bi	Tableau	Qlik Sense
Yrityksille suunnatun lisenssin hinta.	13,10 € - 22,50 € /lisenssi	35 € - 115 € / Lisenssi	Yksittäisten lisenssien hintaa ei esillä.
Ilmainen kokeiluversio?	Kyllä, rajaton ilmaisversio.	Kyllä, 14 päivää.	Kyllä, 30 päivää.

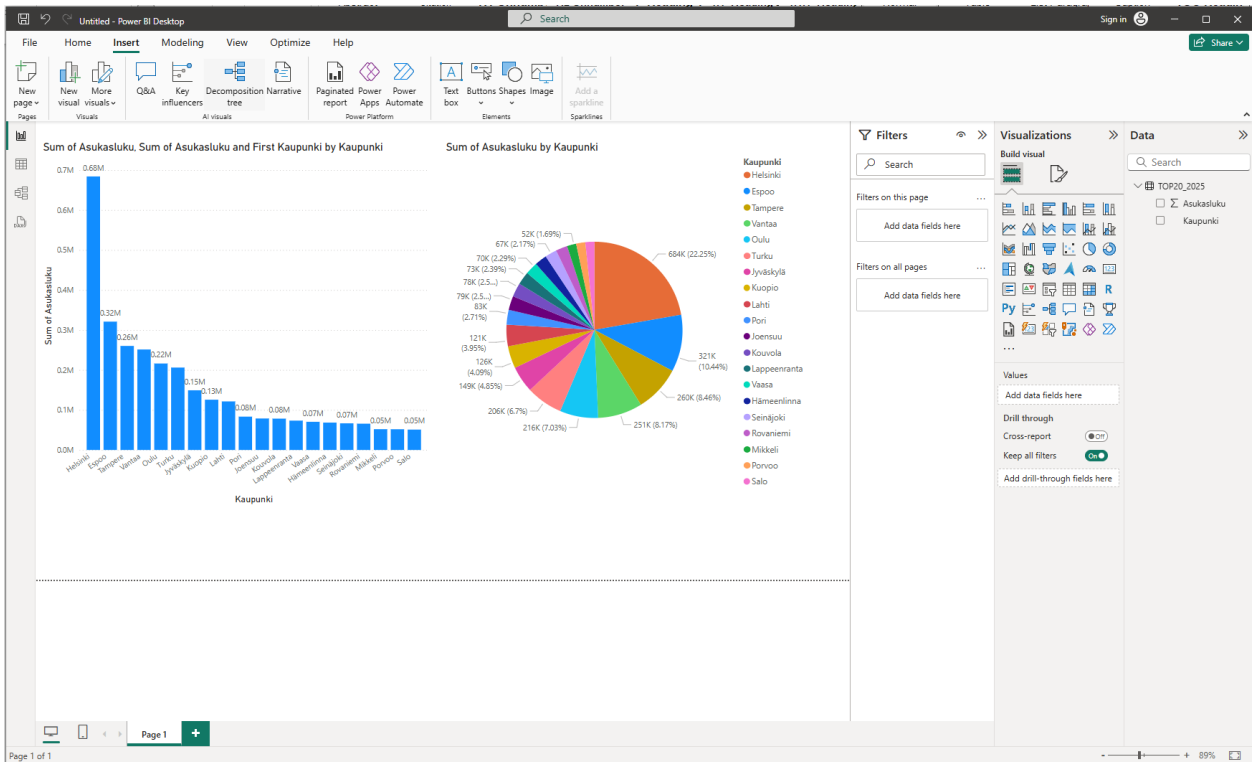
8.2 Käytettävyys

Käytettävyyttä tutkittiin syöttämällä ETL-metodilla kaikkiin ohjelmistoihin identtinen lähdedata Suomen kaupunkien ja kuntien lukumääristä ja väestötiedoista (Kuntaliitto), ja rakentamalla sen pohjalta kaksi visualisointia (ympyrä- ja pylväskaavio), joilla kuvataan Suomen kaksikymmentä suurinta kuntaa asukasluvun mukaan vuodelta 2025.

Tutkimuksessa ei kiinnitetä huomiota järjestelmän suorituskykyyn tai teknisiin kyvykkyyksiin, vaan kerätään huomioita käytettävyyden ja käyttäjäystävällisyyden kannalta merkittäviin asioihin. Samalla tutkitaan, toteutuuko käytettävyys tutkimukseen valittuihin Nielsenin heuristiikkoihin peilaten.

Power BI

Power BI:n käyttöliittymä on ilmeeltään moderni. Toimintoja ja asetuksia on kuitenkin paljon ja se saa UI:n näyttämään ruuhkaiselta. (kuva 6.) Toisaalta ohjelmiston ulkonäkö ja sen käyttämä kieli, kuten toimintojen nimeämislogiikka on täysin linjassa muiden Microsoftin työkalujen kanssa, jolloin niihin totunut käyttäjä pääsee nopeammin kärryille. Täysin uudelle käyttäjälle, jolle Microsoftin työskentely-ympäristöt eivät ole tuttuja, voi käyttöliittymän oppiminen olla hankalampaa. Järjestelmä näyttää selkeästi visualisointien päivitystilanteen, ladataan/valmistellaan- ilmoitukset näkyvät hyvin.



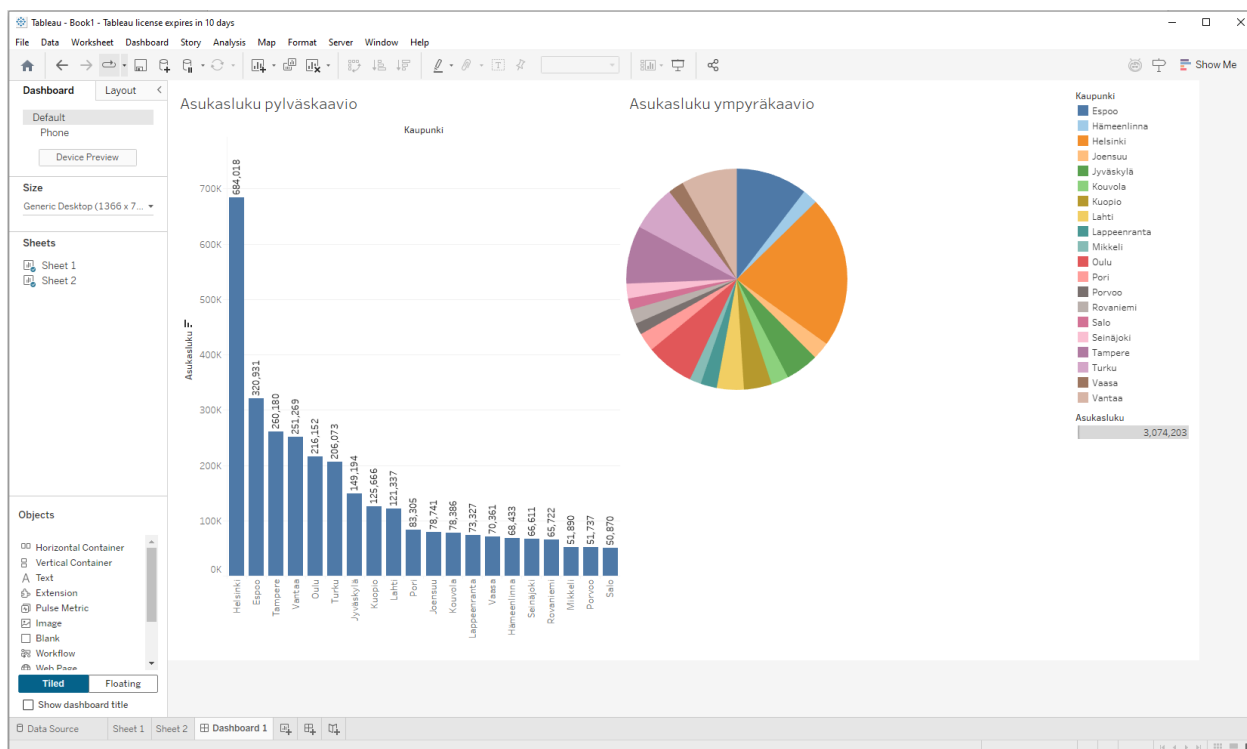
Kuva 6. Microsoft Power BI – käyttöliittymä ja valmiit visualisoinnit.

Käyttöliittymässä oleellinen tieto on hyvin esillä, mutta sen löytäminen valikoiden takaa saattaa kuormittaa käyttäjän muistia. *Help*-välilehden takaa löytyy kattavasti linkkejä erilaisiin opetusmateriaaleihin. Power BI:llä on lisäksi aktiivinen käyttäjäfoorumi. Virheilmoitukset ovat yleensä tekstimuotoisia, eivätkä aina sisällä infokoodeja. Joissain tapauksissa virhe näkyy vain yleisesti, mutta ei kerro missä vaiheessa se on syntynyt. Virheilmoitukset eivät yleensä tarjoa opastusta ongelman ratkaisuun.

Tableau

Tableaun käyttöliittymässä on kerralla esillä paljon elementtejä. Kaikki perustoiminnot ovat esillä yhdessä ikkunassa. Visualisointiin liittyvät olennaisimmat toiminnot ovat kuvakkeiden muodossa esillä yläreunassa. (kuva 7.) Siirtämällä osoittimen kuvakkeen päälle näkee lisätietoja toiminnosta. Yläpalkista otsikoiden alta saa esiin laajemmin toimintoja. Alapalkista pääsee siirtymään eri visualisointien välillä.

Käyttöliittymä on laajalti mukautettavissa. Yläpalkin *Window*, toiminnon alta saa halutessaan piilotettua ylimääräisiä tai vähällä käytöllä olevia toimintoja. Sivun elementtejä saa halutessaan siirtettyä drag'n drop menetelmällä.



Kuva 7. Tableaun käyttöliittymä & valmiit visualisoinnit

Käyttäjän muistirasitusta vähentävää selkeitä visualisoinnit ja interaktiiviset koontinäytöt (dashboards), jotka auttavat käyttäjiä pitämään oleellisen tiedon näkyvillä. Windows käyttäjälle tutut näppäinyhdistelmät kuten Ctrl + z (peruuta) ovat käytössä.

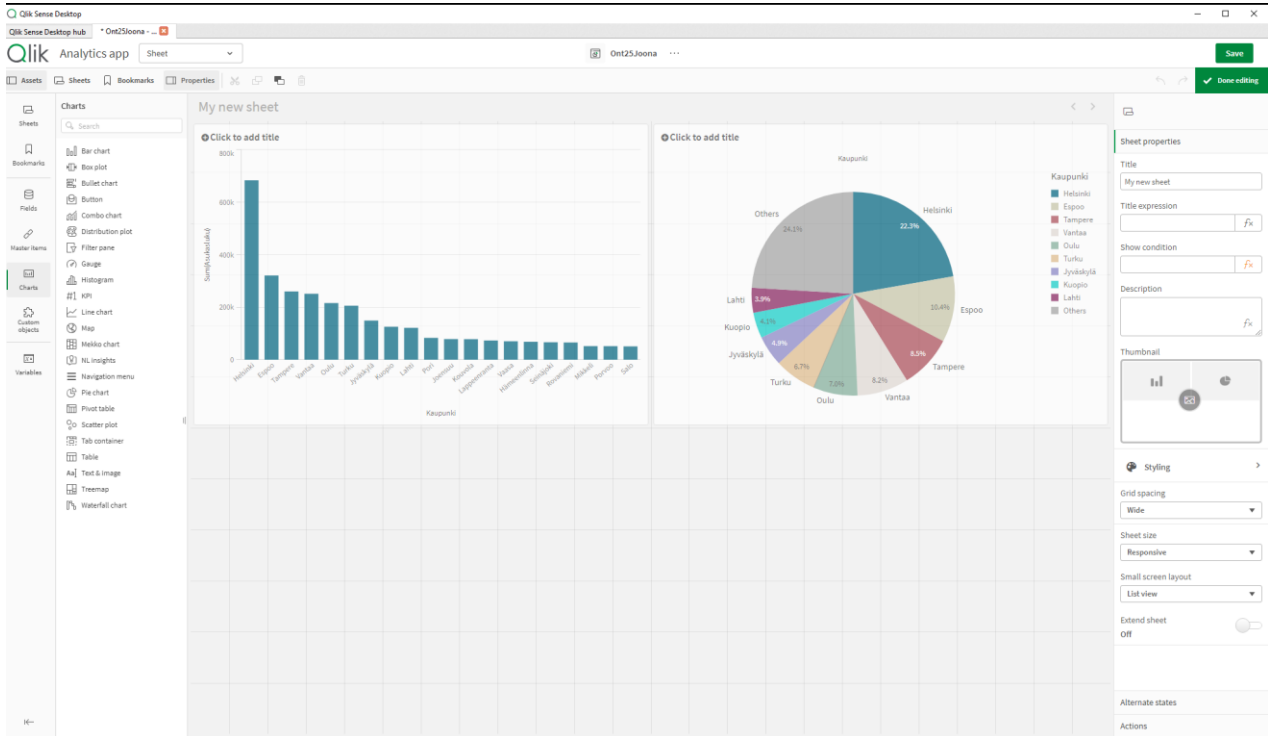
Virheilmoitukset sisältävät virhekoodin sekä lyhyen selostuksen virheestä. Ilmoitukset ovat ulkoasultaan selkeitä, mutta ne saattavat olla liian teknisiä tai vaikeasti ymmärrettäviä. Esimerkiksi *”Unable to complete action Internal Error - An unexpected error occurred, and the operation could not be completed. Error Code: 779104F6”* (Tableau Community). Virhekoodin avulla käyttäjä voi hakea esimerkiksi Tableaun käyttäjäfoorumilta apua ongelmaan. Tableaun kotisivuilla löytyy myös lista yleisimmistä virheilmoituksista ja niiden korjaamisesta (Tableau). *Help*- otsikon alta löytää suorat linkit ohjesivuille, josta löytyy paljon video- sekä tekstimateriaalia ohjelmiston käytöstä.

Datan lataaminen ja visualisointien luonti oli sujuvaa ja tuntui intuitiiviselta ilman ohjeita. Perustoiminnot olivat hyvin esillä. Asetuksia ja toimintoja oli esillä kuitenkin paljon, mikä monimutkaisti käyttöliittymää. Virhetilanteita ei tullut testauksen aikana. Kattava tuki ja ohjeistus oli käyttäjälle helposti saavutettavissa suoraan ohjelmistosta löytyvän linkin kautta.

Qlik Sense

Qlik Sengen työpöytäversion ilme on moderni ja minimalistinen; mitään ylimääräistä ei ole esillä, vaan käyttöliittymä keskittyy datan visualisointiin. Toimintoja ei ole kerralla esillä paljoa, osa niistä on piilotettu valikoiden taakse. Raporttien katselunäkymässä käyttäjälle on esillä vain muutama

painike, jolla pääsee liikkumaan eri toimintojen välillä. *Edit sheet*- painikkeella saa näkyviin laajemmat muokkaustoiminnot. (kuva 8.) Muokkausnäkyvässä toimintoja on paljon, mutta näkymä pysyy silti jäsennehtynä ja siistinä.



Kuva 8. Qlik Sense Desktop käyttöliittymä & valmiit visualisoinnit

Qlik Sense ehdottaa datan pohjalta valmiita visualisointeja, joka nopeuttaa käyttöä huomattavasti. Käyttöliittymän visuaalista ilmettä saa mukautettua asetuksista omien mieltymysten mukaiseksi. Muut mukautusvaihtoehdot olivat vähäisiä ilmaisversiossa.

Järjestelmä pitää käyttäjän ajan tasalla ja antaa palautetta tekemisestä. Käyttäjän on helppo tajuta, mitä järjestelmä juuri sillä hetkellä tekee.

Ohjelmiston eri näkymät saa jaettua välilehdille, joiden välillä on helppo liikkua. Tämä lisää käyttömukavuutta ja vähentää muistirasitusta. Lisäksi päälle kytkettävät työkaluvihjeet ja käyttövinkit tarjoavat käyttäjälle hyödyllistä lisätietoa.

Qlik Sengen virheilmoitukset ovat selkeitä ja informatiivisia. Käyttäjä saa samassa ilmoituksessa tiedon siitä, miksi virhe tapahtui ja ehdotuksen virheen korjaamiseksi. Lisäksi virheilmoitus antaa tarkemman virhekoodin, jolla käyttäjä voi etsiä virheestä halutessaan lisää tietoa. Qlik:in sivuilta ei löydy valmista virhekooditaulukkoa, vaan lisätietoa joutuu etsimään käyttäjäfoorumilta. Lisäksi virheilmoitukset saattavat olla teknisiä ja vaikeita ymmärtää.

Datalähteiden lataamisvaiheessa haasteita aiheutti datalähteiden välisten yhteyksien luonti. Sivun yläreunasta löytyvä *Help*-nappi ohjasi suoraan Qlik:in verkkosivuille, josta löytyi ohjeet datalähteiden yhdistämiseksi. Ohjeiden avulla ongelma ratkesi, ja testausta päästiin jatkamaan.

Verkkosivuilla on saatavilla laajasti materiaalia, kuten videoita, dokumentteja, asiakastarinoita ja seminaareja liittyen Qlik:in palveluihin ja ohjelmistoihin. QlikCommunity on foorumi, jossa käyttäjät voivat keskustella aiheesta sekä jakaa vinkkejä muille käyttäjille.

Taulukkoon 5 on listattuna käytettävyydelle asetettujen kriteerien toteutuminen testauksen aikana, sekä mahdollisesti muita testauksessa esiin nousseita huomioita.

Taulukko 5. Käytettävyyden toteutuminen ohjelmistoissa

Käytettävyys: Toteutuuko? / Muita huomioita.	Power Bi	Tableau	Qlik Sense
Järjestelmän statuksen selkeä näkyvyys.	Toteutuu.	Toteutuu.	Toteutuu.
Käyttäjän muistikuormituksen huomiointi.	Toteutuu. Olennainen tieto saatavilla koko ajan, eri osien välillä helppo navigoida.	Toteutuu. Interaktiiviset koonti näytöt, Yksi-ikkunainen käyttöliittymä.	Toteutuu. Näkymät helppo jakaa niin, että tarvittava tieto kerralla esillä.
Minimalistinen suunnittelu.	Toteutuu osittain. Ruuhkainen käyttöliittymä. Raportit kuitenkin hyvin mukautettavissa.	Toteutuu. Paljon tietoa esillä, tarjoaa kuitenkin monipuolisesti käyttöliittymän mukautusvaihtoehtoja.	Toteutuu. Siisti UI, vähän ärsykeitä, helppo navigoida eri osien välillä.
Virheilmoitusten selkeys ja informatiivisuus.	Toteutuu osittain. Virheilmoitukset usein pelkkää tekstiä, aina ei täysin selkeää mistä virhe johtuu.	Toteutuu osittain. Virheilmoituksissa teksti ja virhekoodi. Saattavat olla vaikeita ymmärtää.	Toteutuu. Virheilmoituksissa teksti, korjausehdotus ja virhekoodi. Saattavat olla turhan teknisiä.

Käytettävyys: Toteutuuko? / Muita huomioita.	Power Bi	Tableau	Qlik Sense
Kunnollinen tuki ja ohjeistus tulisi olla helposti saavutettavissa käyttäjälle.	Toteutuu. Laaja dokumentaatio, aktiiviset foorumit myös suomeksi.	Toteutuu. Kattava oppimisportaali (Tableau Learning) sekä aktiivinen käyttäjäfoorumi.	Toteutuu. Laaja tuki saatavilla. Qlik Learn, Qlik Community.
Testaajan muita huomioita.	Tottuneelle Microsoft-käyttäjälle helppo oppia.	Navigointi paikoitellen haastavaa.	Käyttöliittymän mukautusvaihtoehtot vähäisiä.

Taulukkoa tarkastelemalla voidaan huomata, että tutkimukseen valitut käytettävyttä mittaavat kriteerit toteutuvat kokonaan, tai vähintään osittain jokaisessa vertailtavassa ohjelmistossa.

Järjestelmän status oli käyttäjälle selkeästi esillä jokaisessa vertailun työkalussa. Käyttäjien muistikuormitus huomioitiin ja tarvittava tieto pysyi kaikissa ohjelmissa esillä. Power BI:ssä ja Tableauissa esillä oli kuitenkin vähemmän relevanttia tietoa, joka sai käyttöliittymän näyttämään monimutkaisemmalta kuin tarvitsisi. Minimalistinen käyttöliittymäsuunnittelu toteutuikin Qlik Sensessä parhaiten. Virheilmoituksissa oli kaikilla parantamisen varaa. Saatavilla oleva tuki ja ohjeistus oli taas kaikissa huippuluokkaa.

Vertailussa esiin nousseet eroavaisuudet ohjelmistojen välillä liittyvät siis pääosin käyttöliittymän ulkoasuun ja aseteluun.

8.3 Tekoälyratkaisut käytön tukena

Microsoft Copilot

Copilot on Microsoftin tekoälyavustaja, joka on integroitu eri sovelluksiin, kuten Microsoft 365 -ohjelmistoon, Windowsiin ja Azure-palveluihin. Se hyödyntää luonnollisen kielen käsittelyä (NLP) sekä suuria kielimalleja (LLM – Large Language Models) auttaakseen käyttäjiä eri tehtävissä. Käyttäjä voi esimerkiksi luonnollista kieltä käyttäen pyytää Copilotia luomaan valmiita visualisointeja tai raportteja. Copilot vaatii erillisen käyttäjäkohtaisen lisenssin. Microsoft Copilot tukee suomen kieltä sekä käyttöliittymässä että toiminnoissaan.

Tableau Agent

Tableau Agent on Tableau-ohjelmistoon integroitu tekoälyavustaja, joka hyödyntää generatiivista tekoälyä ja NLP:tä helpottaakseen datan analysointia ja visualisointia. Tableau Agent toimii

Tableau Cloud -ympäristössä ja vaatii Tableau+ -lisenssin. Tekoälyn pohjana toimii Salesforce oma EinsteinGPT- tekoäly.

Qlik Answer / Qlik AutoML

Qlik Answer on keskustelupohjainen tekoälyavustaja, joka hyödyntää NLP:tä ja kykenee muuntaamaan strukturoimatonta dataa, kuten asiakaspalautteita, hyödylliseksi tiedoksi. NLP mahdollistaa myös visualisointien luomisen käyttäjän esittämien kysymysten pohjalta.

Qlik AutoML käyttää koneoppimista ennustavaan analytiikkaan ja automaattisten raporttien luontiin.

Copilot, Tableau Agent ja Qlik Answers ovat kaikki tekoälyavusteisia työkaluja, jotka tukevat liiketoimintadatan analysointia ja raportointia erityisesti ei-tekniikkien käyttäjien näkökulmasta. Kaikki työkalut mahdollistavat analyysit ja visualisoinnit luonnollisen kielen avulla ja ovat toimintaperiaatteeltaan hyvin samankaltaisia. Huomattavin ero muodostui eri kielivaihtoehtojen välillä. Qlik Answer tukee tällä hetkellä ainoastaan englannin kieltä, Tableau seitsemää eri kieltä, ja Copilot 42 eri kieltä. Copilot on näistä ohjelmistoista tällä hetkellä ainoa, jonka kielivaihtoehtona on suomen kieli. Tältä osin Copilot on siis muita vertailun tekoälyratkaisuja selkeästi edellä. Lisäksi Copilot on laajemmin käytettävissä muissakin Microsoftin työskentely ympäristöissä, kun taas Qlik Answers ja Tableau Agent toimivat ainoastaan omissa alustoissaan.

Taulukko 6. Tekoälyratkaisut käytön tukena

Tekoälyratkaisut	Power Bi	Tableau	Qlik Sense
Tekoälyratkaisut käytön tukena.	Copilot (vaatii lisenssin)	Tableau Agent (vaatii Tableau+)	Qlik Answer, AutoML
Teknologia	NLP, LLM, Microsoft Graph	Einstein GPT, NLP	GenAI, NLP, ML
Lisenssi	Ei testattavissa ilmaisversiossa.	Ei testattavissa versiossa.	Ei testattavissa ilmaisversioissa.

9 Pohdintaa

9.1 Tulosten tarkastelu ja johtopäätökset

Tutkimuksessa vertailtiin kolmea markkinoiden johtavaa self service BI-ohjelmistoa: Microsoft Power BI, Salesforce Tableau ja Qlik Sense. Vertailukohdiksi valittiin lisenssikustannukset, käytettävyys ja tekoälyratkaisut käytön tukena. Tulokset osoittivat, että kaikki kolme ohjelmistoa täyttävät vähintään osittain käytettävyydelle asetetut vertailukriteerit, mutta niissä on myös eroavaisuuksia esimerkiksi käyttöliittymien asettelussa ja mukautettavuudessa, sekä lisenssihinnoissa. Tekoälyratkaisujen osalta suurin eroavaisuus oli tällä hetkellä saatavilla oleva kielituki, josta ainoana suomen kieltä tuki Microsoftin Copilot.

Power BI:n vahvuus on sen integraatio Microsoftin ekosysteemiin, mikä tekee siitä erityisen houkuttelevan organisaatioille, jotka jo käyttävät muita Microsoftin työkaluja. Tämä mahdollistaa saumattoman tiedonsiirron ja yhteiskäytön eri sovellusten välillä, mikä tehostaa työskentelyä ja madaltaa oppimiskäyrää. Power BI:n käyttöliittymä on moderni, mutta se voi vaikuttaa ruuhkaiselta uusille käyttäjille. Lisenssihinnoja vertailemalla voidaan todeta Power BI:n olevan näistä kolmesta ohjelmistosta edullisin vaihtoehto.

Tableau erottuu edukseen laajoilla visualisointiominaisuuksillaan ja intuitiivisella käyttöliittymällään. Tableaun käyttöliittymä on laajalti mukautettavissa, mikä lisää sen joustavuutta ja käyttäjäystävällisyyttä. Käyttäjälle on saatavilla lisäksi monipuolisesti opetusmateriaalia.

Qlik Sense tarjoaa minimalistisen ja käyttäjäystävällisen käyttöliittymän, joka keskittyy vahvasti datan visualisointiin; mitään ylimääräistä ei ole esillä. Qlik Sense ehdottaa datan pohjalta valmiita visualisointeja, mikä nopeuttaa yksinkertaisten visualisointien luontia huomattavasti. Vaativammat analyysit saattavat tosin vaatia ohjelmointia. Tuotteen verkkosivut jättävät parantamisen varaa, sillä esimerkiksi hinnoittelu ja lisenssien väliset erot ovat epäselviä.

Kehittämisehdotuksena voisi olla, että ohjelmistojen tarjoajat panostaisivat entistä enemmän virheilmoitusten selkeyteen ja informatiivisuuteen, sillä tältä osin kaikissa ohjelmistoissa oli parantamisen varaa. Lisäksi tekoälyratkaisujen kielituki voisi olla laajempi, jotta ne palvelisivat paremmin suomalaisia käyttäjiä, tähän on tosin varmasti parannusta luvassa NLP:n ja LLM:n kehityksen myötä.

Tulosten perusteella ei voida laittaa ohjelmistoja paremmuusjärjestykseen käytettävyyden näkökulmasta, sillä valitut heuristiikat toteutuivat vähintään osittain jokaisessa vertailun ohjelmistossa. Lisenssihinnoissa Power BI oli edullisin, mutta täytyy huomioida, että BI-työkaluihin liittyy muitakin kustannuksia. Oman yrityksen tarpeisiin epäsopivan työkalun valinta saattaa tulla kalliiksi, vaikka

lisenssihintaa olisikin sopivampaa työkalua alhaisempi. Tekoälyavusteet olivat kaikissa työkaluissa maksullisen lisenssin takana, joten niiden vertailu perustui verkkosivuilla saatavilla olevaan tietoon. Sen perusteella tekoälyratkaisut eivät eronneet juurikaan toisistaan, vaan tarjosivat samat käyttäjää hyödyttävät ominaisuudet, kuten NLP:tä hyödyntävät generatiiviset visualisoinnit.

9.2 Luotettavuus ja eettisyys

Tutkimuksen luotettavuutta lisää se, että vertailu perustui objektiivisiin kriteereihin ja ohjelmistojen käytännön testaukseen. Kuitenkin on huomioitava, että tutkimus suoritettiin yhden käyttäjän toimesta, mikä saattaa vaikuttaa tulosten yleistettävyyteen. Lisäksi tekoälyratkaisujen sekä lisenssikustannusten vertailu perustui ohjelmistotoimittajien omilla verkkosivuilla saatavilla olevaan tietoon. Tämä saattaa vaikuttaa tulosten luotettavuuteen, sillä verkkosivuilla esitetty tieto saattaa olla puolueellista. Eettisesti tutkimus toteutettiin huolellisesti ja puolueettomasti, noudattaen hyvää tutkimustapaa ja tietosuojalakeja.

9.3 Tulosten peilaaminen tietoperustaan

Itsepalvelu BI-työkalut voivat merkittävästi tukea yrityksiä datan käsittelyn haasteiden ratkaisemisessa sekä tiedon jalostamisessa päätöksenteon tueksi. SSBI auttaa hallitsemaan suuria datamääriä, nopeaa tiedonkulkua ja monipuolisia datalähteitä eli niin sanottuja datan viittä v:tä (volume, velocity, variety, veracity, value). Loppujen lopuksi tärkeintä on, tuottaako data organisaatiolle lisäarvoa. SSBI-työkalut mahdollistavat datan muuttamisen oivalluksiksi ja toiminnaksi – ja juuri tähän liittyy myös DIKW-malli, jossa raaka data muunnetaan tiedoksi, informaatioksi ja lopulta viisaudeksi.

Tulokset tukevat tietoperustassa esitettyjä näkemyksiä self service BI-ohjelmistojen käytettävyydestä ja sen merkityksestä BI:n toteuttamisessa organisaatioissa. Kaikki vertailun ohjelmistot noudattivat hyvän ohjelmistosuunnittelun periaatteita, ja olivat siksi testausvaiheessa helppokäyttöisiä ja intuitiivisia. Tulokset vahvistavat käsitystäni siitä, että hyvä käytettävyys on keskeinen ominaisuus BI-ohjelmistojen valinnassa ja käytössä.

Kustannuksien osalta tutkimuksessa keskityttiin vertailemaan lisenssihintoja. Tämän avulla ohjelmistot on mahdollista asettaa järjestykseen halvimmasta kalleimpaan. On kuitenkin olennaista muistaa, että BI-työkaluihin liittyy hankinta- ja lisenssihintojen lisäksi muitakin kuluja, jotka ovat usein itse hankintahintaa suurempia. Tämä asia nousee myös tietoperustassa selkeästi esiin.

Tekoälyratkaisut tehostavat ohjelmistojen käyttöä, ja saattavat toimia merkittävänäkin apuna etenkin uusille käyttäjille, joille ohjelmistojen termistö tai toiminnot ovat vielä vieraita. Tietoperustassa esitellyt Big Datan viisi v:tä kuvaavat haasteita, joita datan käsittelyyn tänä päivänä liittyy. Jo tällä

hetkellä tekoälyä voidaan hyödyntää näiden haasteiden ratkomiseen ja uskon tekoälyn nopean kehityksen tuovan entistä enemmän keinoja hallita datamassoja, jotka tulevat näkymään myös yksittäisten loppukäyttäjien mahdollisuuksissa ja keinoissa analysoida tietoa. Tekoälyn myötä myös ohjelmistojen käytettävyys ja käyttäjäystävällisyys tulevat todennäköisesti parantumaan. Keskeisessä roolissa näiden kehityksessä ovat kielimallit sekä tekoälyn mahdollistamat automaatiot.

9.4 Jatkotutkimusehdotukset

Jatkotutkimuksissa voisi keskittyä laajemman käyttäjäjoukon kokemuksiin self service BI-ohjelmistojen käytöstä, jotta saataisiin kattavampi kuva niiden käytettävyydestä ja hyödyistä eri organisaatioissa. Yksi keino olisi löytää sopiva esimerkkiryitys, jonka tarpeisiin ohjelmistoja verrattaisiin.

Enemmän eroavaisuuksia ohjelmistojen väliltä olisi voinut löytyä valitsemalla vertailuun vähemmän tunnettuja ohjelmistotoimittajia markkinajohtajien lisäksi. Johtavat ohjelmistot ovat asemassaan varmasti juuri siksi, että ne tarjoavat todella monipuolisia ratkaisuja sekä ovat käytettävyydeltään edelläkävijöitä. Oli myös oletettavaa, että jokainen ohjelmistoista hyödyntää tekoälyä. Myös vertailukriteerejä olisi voinut monipuolistaa erojen löytämiseksi.

Lähteet

Ajibade, S. Adediran, A. 2016. An Overview of Big Data Visualization Techniques in Data Mining. International Journal of Computer Science and Information Technology Research (ISSN), 4, 3, s.105-107.

Bhat, H. 2020. Investigate the Implication of “Self-service Business Intelligence (SSBI)” – A Big Data Trend in Today’s Business World. Curr. Trends Inf. Technol, 10, s.17-22.

Bussa, S. 2023. Enchancing BI Tools for Improved Data Visualization and Insights. International Journal of Computer Science and Mobile Computing (ISSN), 12, 2, s.70-92.

Cichy, C. Rass, S. 2019. An Overview of Data Quality Frameworks. IEEE, 7, s. 24634–24648.

Gartner s.a. Analytics and Business Intelligence Platforms. Luettavissa: <https://www.gartner.com/reviews/market/analytics-business-intelligence-platforms>. Luettu: 3.1.2025

Frankenfield, J. 2024. What Is Business Intelligence (BI)? Types, Benefits, and Examples. Investopedia. Luettavissa:

<https://www.investopedia.com/terms/b/business-intelligence-bi.asp>. Luettu: 4.2.2025.

Frické, M. 2019. The Knowledge Pyramid: The DIKW Hierarchy. Knowledge Organisation, 46, 1, s.33–46.

Helander, M. s.a. Self-service BI – mitä tarkoittaa toimiva itsepalvelu tiedolla johtamisessa? Attido. Luettavissa:

<https://www.attido.com/fi/nakemyksia/tiedolla-johtaminen/self-service-bi-mita-tarκοittaa-toimiva-itsepalvelu-tiedolla-johtamisessa/>. Luettu: 20.2.2025.

Ishwarappa. Anuradha, J. 2015. A Brief Introduction on Big Data 5Vs Characteristics and Hadoop Technology. Procedia Computer Science, 48, s. 319-324.

Juma, A. s.a. The DIKW Pyramid: From Data to Wisdom. Aly Juma. Luettavissa:

<https://alyjuma.com/the-dikw-pyramid-from-data-to-wisdom/>. Luettu: 13.1.2025.

Kuntaliitto. Kaupunkien ja kuntien lukumäärät ja väestötiedot. Luettavissa:

<https://www.kuntaliitto.fi/kuntaliitto/tietotuotteet-ja-palvelut/kaupunkien-ja-kuntien-lukumaarat-ja-vaestotiedot>. Luettu 12.4.2025.

Lavi, S. 2024. The Real Price of Business Intelligence Tools: A Cost Breakdown. Luettavissa: <https://www.itqlick.com/Blog/the-real-price-of-business-intelligence-tools-a-cost-breakdown/>. Luettu: 25.4.2025.

Lennerholt, C. van Laere, J. & Söderström, E. 2018. Implementation Challenges of Self-Service Business Intelligence: A Literature Review. e 51st Hawaii International Conference on System Sciences, (HICSS). s. 5057-5059.

Medium 2023. 4 Concepts of Business Intelligence. Luettavissa: <https://medium.com/@xlogiatech1/4-concepts-of-business-intelligence-xlogia-36f6238dd4a5>. Luettu: 18.2.2025.

Microsoft. Power BI-Data Visualization. s.a. Luettavissa: [Power BI - Data Visualization | Microsoft Power Platform](#). Luettu: 22.2.2025.

Microsoft. 2016. Gartner painottaa yhtenäisen ekosysteemin etuja digitalisaatiossa – Microsoft jälleen johtava pilvipalveluntarjoaja. Luettavissa: <https://news.microsoft.com/fi-fi/2016/08/18/gartner-painottaa-yhtenaisen-ekosysteemin-etuja-digitalisaatiossa-microsoft-jalleen-johtava-pilvipalveluntarjoaja/>. Luettu 15.1.2025.

Nielsen, J. (1994a). Enhancing the explanatory power of usability heuristics. Proc. ACM CHI'94 Conf. (Boston, MA, April 24–28), 152–158

Olavsrud, T. & Fruhlinger, J. 20.1.2023. What is business intelligence? Transforming data into business insights. CIO 2023. Luettavissa: <https://www.cio.com/article/272364/business-intelligence-definition-and-solutions.html>. Luettu 18.2.2025.

Olson, J. 2003. Data Quality – The accuracy dimension. Morgan Kaufmann.

Petri, M. 15.4.2024. Käyttäjäkokemus vs. käyttöliittymä vs. käytettävyys: tunne erot. TutKit.com. Luettavissa: <https://www.tutkit.com/fi/apua/160-kayttokokemus-vs-kayttoliittyma-vs-kaytettavyys-opi-tuntemaan-erot>. Luettu: 1.4.2025.

Petroc, T. 21.11.2024. Amount of data created, consumed, and stored 2010-2023, with forecasts to 2028. Statista. Luettavissa: <https://www.statista.com/statistics/871513/worldwide-data-created/>. Luettu: 18.2.2025.

Qlik. Qlik Sense Modern Analytics. s.a. Luettavissa:

[Qlik Sense | Modern Analytics](#). Luettu: 23.2.2025.

Rijmenam, M. 2013. A Short History Of Big Data. Dataflog. Luettavissa:

<https://dataflog.com/read/big-data-history/>. Luettu: 13.1.2025.

Tableau. Business Intelligence and Analytics Software. s.a. Luettavissa: [Business Intelligence and Analytics Software | Tableau - Tableau US](#). Luettu: 22.2.2025.

Tableau community. s.a. Luettavissa:

<https://community.tableau.com/s/question/0D5cw00000DkmcRCAR/error-code-on-something-that-was-working-yesterday>. Luettu: 21.3.2025.

Talyor, A. 2024. Business Intelligence Checklist: How to Choose the Right Tool. Cleverence. Luettavissa: <https://www.cleverence.com/articles/business-blogs/business-intelligence-checklist-how-to-choose-the-right-tool/>. Luettu: 20.2.2025.

Tieturi 2023. 4 askelta tiedon laadun hallintaan. Luettavissa:

<https://www.tieturi.fi/blogi/4-askelta-tiedon-laadun-hallintaan/>. Luettu: 20.2.2025.

Zeleny, M. 1987. Management support systems: Towards integrated knowledge management. Human Systems Management. 7, s.59-70.

99Insight 2024. The Hidden Cost of Power BI: What you need To Budget For? Luettavissa: [The Hidden Costs of Power BI: What You Need To Budget For?](#). Luettu: 25.4.2025.

Liitteet

Liite 1. Yhteenveto vertailusta

Vertailukohdat	Power Bi	Tableau	Qlik Sense
Kustannukset			
Lisenssihinnat	13,10 € - 22,50 € /lisenssi.	35 € - 115 € / Lisenssi.	Yksittäisten lisenssien hintaa ei esillä.
Ilmainen kokeiluversio?	Kyllä, Rajaton kokeilu.	Kyllä, 14 päivää.	Kyllä, 30 päivää.
Tekoälyratkaisut	Power Bi	Tableau	Qlik Sense
Tekoälyratkaisut käytön tukena.	Copilot (vaatii lisenssin).	Tableau Agent (vaatii Tableau+)..	Qlik Answer, AutoML.
Teknologia	NLP, LLM, Microsoft Graph.	Einstein GPT, NLP.	GenAI, NLP, ML.
Lisenssi	Ei testattavissa ilmaisversiossa.	Ei testattavissa versiossa.	Ei testattavissa ilmaisversiossa.
Käytettävyys: Toteutuuko? / Muita huomioita.	Power Bi	Tableau	Qlik Sense
Järjestelmän statuksen selkeä näkyvyys.	Toteutuu.	Toteutuu.	Toteutuu.
Käyttäjän muistikuormituksen huomiointi.	Toteutuu. Olennainen tieto saatavilla, eri osien välillä helppo navigoida.	Toteutuu. Interaktiiviset koonti-näytöt, Yksi-ikkunainen käyttöliittymä.	Toteutuu. Näkymät helppo jakaa niin, että tarvittava tieto kerralla esillä.

Vertailukohdat	Power Bi	Tableau	Qlik Sense
Minimalistinen suunnittelu.	Toteutuu osittain. Ruuhkainen käyttöliittymä. Raportit hyvin mukautettavissa.	Toteutuu. Paljon tietoa esillä, käyttöliittymä kuitenkin mukautettavissa.	Toteutuu. Siisti UI, vähän ärsykeitä, helppo navigoida eri osien välillä.
Virheilmoitusten selkeys ja informatiivisuus.	Toteutuu osittain. Virheilmoitukset usein pelkkää tekstiä.	Toteutuu osittain. Virheilmoituksissa teksti, sekä virhekoodi. Saattavat olla vaikeita ymmärtää.	Toteutuu. Virheilmoituksissa teksti, korjausehdotus, sekä virhekoodi. Saattavat olla teknisiä.
Kunnollinen tuki ja ohjeistus tulisi olla helposti saavutettavissa käyttäjälle.	Toteutuu. Laaja dokumentaatio, aktiiviset foorumit myös suomeksi.	Toteutuu. Kattava oppimisportaali (Tableau Learning).	Toteutuu. Laaja tuki saatavilla. Qlik Learn, Qlik Community.
Testaajan muita huomioita.	Tottuneelle Microsoft-käyttäjälle helppo oppia.	Navigointi paikoitellen haastavaa.	Käyttöliittymän mukautusvaihtoehdot vähäisiä.