



Open your mind. LUT.
Lappeenranta University of Technology

TUOTANTOTALOUDEN KOULUTUSOHJELMA

Talousanalytiikan ohjelmistot pk- yrityksissä

Financial analytic softwares in SMEs

Kandidaatintyö

Maiju Kervinen

Aino-Maria Nieminen

TIIVISTELMÄ

Tekijä: Maiju Kervinen, Aino-Maria Nieminen

Työn nimi: Talousanalytiikan ohjelmistot pk-yrityksissä

Vuosi: 2018

Paikka: Lappeenranta

Kandidaatintyö. Lappeenrannan teknillinen yliopisto, tuotantotalous.

35 sivua, 1 kuva ja 11 taulukkoa.

Tarkastaja(t): Yliopisto-opettaja, TkT Tiina Sinkkonen

Hakusanat: analyysi, analytiikka, liiketoiminta, liiketoimintatiedon hallinta, ohjelmisto, pk-yritys, talous, tilastollinen, työkalu, vertailu

Keywords: analysis, analytics, business, business intelligence, comparison, financial, sme, software, statistic, statistical, tool

Saatavilla olevan tiedon määrä kasvaa koko ajan. Tietoa jalostamalla ja hyödyntämällä yrityksen toiminnalle kaikkein tärkeimmän tiedon yritys voi saavuttaa merkittävää kilpailuetua. Tiedon hyödyntäminen voi kuitenkin olla haasteellista ja aikaa vievää. Tiedon jalostamista ja analysointia helpottavat erilaiset talousanalytiikan ohjelmistot.

Ohjelmistoja on saatavilla paljon, mutta niiden eroja voi olla haasteellista määrittää. Kirjallisuustutkimuksena toteutetussa työssä on tavoitteena koota yhteen olennaisia tietoja analytiikkaohjelmistoista ja vertailla niitä, jotta erityisesti pk-yritysten on helpompi valita omaan käyttöönsä sopiva ohjelmisto.

Pk-yrityksille on tärkeää, että ohjelmistot ovat tarpeeksi edullisia, helppokäyttöisiä ja vastaavat yritysten tarpeita hyvin, jotta niistä on mahdollisimman paljon hyötyä yritykselle. Pk-yritysten rajalliset resurssit rajoittavat kuitenkin analytiikkaohjelmiston valintaa. Ohjelmistojen ominaisuuksia on koottu taulukoksi niiden vertailun ja sopivan ohjelmiston valinnan helpottamiseksi. Pk-yritysten kannattaa pyrkiä valitsemaan parhaiten omia tarpeitaan ja resurssiaan vastaava ohjelmisto. Lopputuloksen kannalta valittua ohjelmistoa tärkeämpää on kuitenkin, että analysoitua tietoa osataan hyödyntää liiketoiminnassa.

SISÄLLYSLUETTELO

1	Johdanto	3
1.1	Tausta	3
1.2	Tavoitteet, tutkimusongelma ja rajaukset	3
1.3	Menetelmä ja rakenne	4
2	Pienet ja keski-suuret yritykset	6
2.1	Pk-yritykset Suomessa	6
2.2	Analytiikka pk-yrityksissä	7
2.3	Analytiikan hyödyt pk-yrityksille	9
2.4	Analytiikkaohjelmistojen haasteet pk-yrityksissä.....	10
3	Ohjelmistojen vertailu: kriteerinä hinta	13
3.1	Hintajaon määrittäminen.....	13
3.2	Avoimen lähdekoodin ohjelmistot; Python ja R.....	13
3.3	Microsoftin ohjelmistot; Excel ja Power BI	16
3.4	Kaupalliset, kalliimmat ohjelmistot; Matlab, SPSS ja Stata.....	20
3.5	Visuaalisen analytiikan ohjelmistot; QlikView ja Tableau.....	23
4	Ohjelmistojen vertailu: kriteerinä käytön suosio	27
4.1	Käytön suosion määrittäminen	27
4.2	Erittäin suositut; Excel, QlikView, R ja Tableau.....	30
4.3	Suosittu; Matlab, Power BI, Python, SPSS, Stata.....	31
5	Johtopäätökset ja yhteenveto	34
	Lähteet	38

1 JOHDANTO

1.1 Tausta

Päätöksiä ei tehdä yrityksissä enää pelkän intuition ja vaiston perusteella, vaan analysoimalla dataa ja faktoja. Tämän kaiken mahdollistaa se, että saatavilla olevan tiedon määrä ja laatu kasvaa koko ajan. (Liberatore 2010) Laitteistojen kehittyessä on mahdollista kerätä talteen lähes kaikki yrityksen toiminnasta syntyvä merkittävä tieto. Kaiken kerätyn tiedon analysoiminen ja hyödyntäminen voi kuitenkin olla haasteellista ja aikaa vievää, eikä yrityksillä välttämättä ole resursseja tai tahtoa tehdä sitä. (Hovi et al. 2009, s. 74) Tiedon hyödyntämistä helpottavat erilaiset talousanalytiikan ohjelmistot, joiden avulla kaikkeen liiketoimintaa kuvaavaan tietoon pääsee käsiksi.

Erilaisia analytiikan ohjelmistoja on saatavilla paljon, mutta niiden ominaisuuksien vertailu on usein haastavaa. Tällä työllä pyritään helpottamaan sopivan ohjelmiston valintaa, sillä pk-yrityksillä ei välttämättä ole resursseja tutkia ja vertailla ohjelmistoja. Analysoimalla kerättyä tietoa yritysten on mahdollista kehittää toimintaansa markkinoita nopeammin ja saavuttaa kestävä kilpailuetua (Dicole 2013).

1.2 Tavoitteet, tutkimusongelma ja rajaukset

Työn tarkoituksena on selvittää, millaisia tarpeita pk-yrityksillä on analytiikkaohjelmistoille. Lisäksi työssä tutkitaan talousanalytiikan ohjelmistoja ja eritellään niitä ohjelmistojen ominaisuuksia, jotka ovat pk-yritysten toiminnan kannalta tärkeimpiä. Tällaisia ominaisuuksia ovat esimerkiksi hinta, käytön vaativuus, lähdekoodin saatavuus, raportointiformaatit sekä ohjeistusten laatu. Tavoitteena on koota selkeä ja olennaisia tietoja yhdistävä työ, jonka avulla erityisesti pk-yritysten on mahdollista helposti vertailla ja valita omaan käyttöön sopiva talousanalytiikan ohjelmisto.

Työllä pyritään vastaamaan seuraaviin kysymyksiin:

1. Millaisia ominaisuuksia pk-yritykset tarvitsevat analytiikan ohjelmistoilta?

2. Millaisia ohjelmistoja on saatavilla ja miten ne eroavat toisistaan erityisesti pk-yritysten näkökulmasta?

Työ keskittyy tutkimaan talousanalytiikan ohjelmistoja pk-yritysten näkökulmasta. Työhön on valittu käsiteltäväksi seuraavat analytiikan ohjelmistot: Excel, Matlab, Power BI, Python, QlikView, R, SPSS, Stata, Tableau. Ohjelmistojen lista ei ole kattava, vaan mukaan on valittu muutama yleisesti käytetty toisistaan eroava ohjelmisto.

Työssä käsiteltävät ohjelmistojen ominaisuudet on rajattu niin, että ohjelmistojen vertailu on mahdollisimman helppoa. Ohjelmistojen syvempi analysointi ei ole työssä olennaista. Kaikkia ohjelmistojen ominaisuuksia ei välttämättä pysty käsittelemään nimenomaan pk-yritysten näkökulmasta, joten niitä käsitellään yleisellä tasolla.

Ohjelmistoja valittaessa työhön harkittiin käsiteltäväksi myös SAS-ohjelmistotalon tarjoamaa tuotetta JMP. Lähdemateriaalia tutkiessa havaittiin kuitenkin, että useissa lähteissä käsitellään SAS:ia yleisellä tasolla eikä tietyn ohjelmiston näkökulmasta. Lähteissä, jotka olivat vertailukelpoisia muiden työhön valittujen ohjelmistojen kanssa, SAS:n tuotteista mainittiin joku muu kuin JMP. SAS:n tuotteet yleisesti ovat merkittävästi muita työssä käsiteltäviä ohjelmistoja kalliimpia, joten pk-yrityksillä ei välttämättä ole resursseja SAS:n tuotteiden hankintaan. JMP on hintansa puolesta vertailukelpoinen työhön valittujen ohjelmistojen kanssa, mutta vähäisen lähdemateriaalin vuoksi siitä päätettiin luopua.

1.3 Menetelmä ja rakenne

Työ on toteutettu pääosin kirjallisuuskatsauksena hyödyntäen LUT:n kirjaston Finna-hakupalvelua sekä Googlea. Hakusanoina on käytetty seuraavia (suomeksi ja englanniksi): analyysi, analytiikka, Excel, liiketoiminta, liiketoimintatiedon hallinta, Matlab, ohjelmisto, pk-yritys, Power BI, Python, QlikView, R, SAS, SPSS, Stata, Tableau, talous, tilastollinen, työkalu, vertailu. Työssä on pyritty suosimaan tuoreita julkaisuja lähteinä, koska analytiikan ohjelmistojen käyttö pk-yrityksissä on aiheena melko uusi.

Ohjelmistojen ominaisuuksia on tutkittu hyödyntämällä ohjelmistojen tarjoajien verkkosivuja sekä muita lähdejulkaisuja. Työ perustuu julkiseen lähdemateriaaliin, eikä yrityksiin ole otettu yhteyttä. Työssä ei myöskään hyödynnetä todellisia esimerkitapauksia.

Työn alussa luvussa 2 esitellään pk-yrityksiä ja niiden tärkeyttä suomalaisen yritysraakenteen kannalta. Tämän jälkeen luvussa käsitellään, millaisia vaatimuksia pk-yrityksillä on talousanalytiikan ohjelmistoille ja mitä tulisi pohtia ohjelmistohankintaa tehdessään. Luku käsittelee lisäksi analytiikan hyötyjä sekä haasteita. Luvussa 3 ohjelmistot jaetaan neljään ryhmään sen perusteella, minkä hintaisia ne ovat ja miten ne erottuvat toisistaan muilla tavoin. Ryhmien sisällä ohjelmistoja vertaillaan niiden ominaisuuksien sekä sen, kuinka hyvin ne sopivat pk-yritysten käyttöön, perusteella. Tämän jälkeen luvussa 4 ohjelmistot jaotellaan uudestaan, tällä kertaa suosion perusteella kahteen ryhmään. Ryhmien sisällä ohjelmistoja vertaillaan sen perusteella, kuinka helppo vain suomea osaavan on hankkia ja käyttää ohjelmistoja. Työn lopuksi, luvussa 5, esitellään työn johtopäätökset sekä taulukko ohjelmistojen ominaisuuksista, jonka avulla kaikkia työssä käsiteltyjä ohjelmistoja voi verrata helposti keskenään.

2 PIENET JA KESKISUURET YRITYKSET

2.1 Pk-yritykset Suomessa

Suomalaisten pienten ja keskisuurten yritysten, pk-yritysten, reunaehtoina toimivat henkilöstömäärä, vuosiliikevaihto tai taseen loppusumma sekä riippumattomuus. Pk-yrityksessä voi vuoden aikana työskennellä alle 250 henkilöä, liikevaihto saa olla enintään 50 miljoonaa euroa vuodessa tai taseen loppusumma 43 miljoonaa euroa vuodessa. Kun yrityksen pääomasta tai äänivaltaisista osakkeista vähintään 25 % on pk-yritysten määritelmän mukaisten yritysten omistuksessa, on yritys riippumaton. (Tilastokeskus 2018)

Pk-yritykset ovat merkittävä osa suomalaisista yrityksistä kuten taulukosta 1 voidaan nähdä. Liikevaihto jakautuu suhteellisen tasaisesti pk-yrityksille ja suurille yrityksille. Vaikka suurin osa, eli yli 99 %, suomalaisista yrityksistä on pk-yrityksiä, on niiden yhteenlaskettu liikevaihto vain hieman yli suurten yritysten yhteenlasketun liikevaihdon. Henkilöstömäärällisesti yhden pk-yrityksen palveluksessa on keskimäärin alle kolme työntekijää, suurissa yrityksissä reilusti yli 800 työntekijää.

Taulukko 1. Pk- ja suuryritysten määrä, henkilöstö ja liikevaihto 2012 (Tilastokeskus 2012)

Kokoluokka	Yritykset (lkm)	Yritykset (%)	Henkilöstö (lkm)	Henkilöstö (%)	Liikevaihto (milj. €)	Liike- vaihto (%)
Pk-yritykset	321 562	100	946 445	64	209 653	53
- pienet	319 014	99	696 633	47	132 403	34
- keskisuuret	2 548	1	249 812	17	77 250	19
Suuryritykset	622	0	528 076	36	185 295	47
Yhteensä	322 184	100	1 474 520	100	394 948	100

Pk-yritykset ovat keskimäärin selvästi määritelmänsä pienempiä sekä taloudellisesti että henkilöstömäärällisesti. Yrityksillä ei siis ole varaa hankkia kalliita analytiikan ohjelmistoja kustannussyistä, mutta toisaalta yrityksillä ei myöskään ole tarvetta useammalle lisenssille. Dicolen (2013, s. 9) tutkimusraportin mukaan jopa yli 20 % suurista sekä pk-yrityksistä on sellaisia, että niissä ei työskentele ketään, joka analysoisi tai hyödyntäisi dataa systemaattisesti millään yritystoiminnan tasolla. Pentikäisen et al. (2017) yritysbarometrin mukaan digitaalisten palveluiden hyödyntäminen pk-yritysten liiketoiminnassa on laskemassa, kun taas Kauppinen

et al. (2017, s. 2) arvioivat tutkimuksessaan tason pysyvän ennallaan investointien edelleen kasvaessa.

2.2 Analytiikka pk-yrityksissä

Liiketoimintatiedon hallinta (business intelligence, BI) tarkoittaa yrityksestä saatavien erilaisten tietojen analysointia ja luokittelua sekä yrityksen ydintietojen määrittelyä siten, että yritys saa strategista kilpailuetua. *Ydintieto* käsittää yrityksen liiketoiminnallisesti kriittisimmän tiedon, eli datan. (Huovinen et al. 2018, s. 41; Lagus 2008) *Datalla* tarkoitetaan jäsentämätöntä raakatietaa, eli numeerista tietoa, jota jalostamalla se saadaan ymmärrettävään muotoon. Datan jalostaminen lähtee sen visualisoimisesta ja päättyy lopulta tiedon soveltamiseen liiketoimintakontekstissa. Tällaista soveltamista on esimerkiksi myynnin tunnuslukujen analysointi tulevien myyntien ennustamiseen. Datan prosessointi tapahtuu *analytiikan* avulla, ja erilaiset työkalut tukevat datan prosessointia sekä tulosten raportointia ja seuranta. *Työkalut* tukevat myös analytiikkaa, sillä niiden ansiosta osa datan prosessoinnista saadaan automatisoitua, jolloin ihmisen työmäärä vähenee. (Dicole 2013, s. 5-6) *Datan visualisointi* tarkoittaa datan esittämistä visuaalisina elementteinä. Datan tietty numeerinen arvo voi tarkoittaa esimerkiksi ympyröistä koostuvan visualisoinnin ympyrän halkaisijaa tai palkkikaaviossa olevan palkin pituutta. (Murray 2013, s. 1-2) Dataa visualisoimalla voidaan datasta havaita erilaisia malleja, trendejä sekä korrelaatioita, mikä on tärkeää tiedon analysoinnissa (Mindfire Solutions 2018). *Avoimella lähdekoodilla* tarkoitetaan sitä, että ohjelmiston lähdekoodi on vapaasti kaikkien saatavilla, jolloin kuka tahansa voi hyödyntää, muokata ja jakaa lähdekoodia vapaasti. Avoimen lähdekoodin ratkaisut ovat yleensä ilmaisia tai merkittävästi edullisempia kuin vastaavat kaupalliset suljetun lähdekoodin tuotteet. (Prusansky 2011, s. 65)

Tarve analytiikan ohjelmistoille on havaittavissa kaikissa yrityksissä riippumatta yrityksen koosta, toimialasta tai maasta, jossa yritys toimii. Pk-yritykset ovat haavoittuvaisempia muuttuville tilanteille, joten niiden *päätöksenteon* on oltava tehokasta ja ketterää, jolloin tueksi tarvitaan analytiikan ohjelmia. (Tutunea 2012, s. 865) Esimerkiksi asiakkaiden ostokäyttäytymisen analysointi auttaa sen *ennustamisessa*, asiakasdataa tarkastelemalla ymmärretään asiakkaita paremmin, ja heidän *tarpeisiinsa* pystytään jatkossa vastaamaan

tehokkaammin (Suominen 2016). Analytiikan hyödyt ovat merkittäviä yritystoiminnan kannalta, sillä esimerkiksi Brynjolfsson et al. (2011, s. 2-3) huomasivat tutkimuksissaan 5-6 %:n nousun yrityksen *tuloksessa* ja *tuottavuudessa*, kun käytettiin dataan perustuvaa päätöksentekoa. Päätöksenteosta tuli myös laadukkaampaa.

Jotta ohjelmistoja voisi harkita mukaan ominaisuusvertailuun, on niissä muutaman yksityiskohdan oltava kunnossa, jotta ne ovat kilpailu- ja vertailukelpoisia. Vertailtaessa erilaisia analyysiohjelmistoja on Laguksen (2008) mukaan kiinnitettävä huomiota seuraaviin seikkoihin. *Kustannustehokkuus* on erittäin tärkeää, sillä riippumatta siitä, kuinka suurella tai pienellä summalla on investoimassa uuteen ohjelmistoon, on siitä oltava merkittävää hyötyä. Ohjelmistoa ei kannata hankkia vain sillä, että muutkin hyödyntävät analyysiohjelmistoja, vaan ohjelmistolla on oltava *järkevä käyttökohde ja tarve*. Tieto on myös saatava sellaiseen muotoon, että sitä voidaan *hyödyntää* esimerkiksi *raportoinnissa*. Jotta ohjelmisto olisi järkevissä käytössä, tulisi olla *useampi järjestelmä, joista tietoa jalostetaan*. Mikäli liiketoimintapäätökset perustuvat analyysiohjelmiin, on ohjelmiston oltava *luotettava, turvallinen ja aina toiminnassa*. Muutoin päätöksenteko saattaa viivästyä, tärkeät tiedot voivat vuotaa tai muita ongelmia saattaa ilmaantua. Ohjelmistoa kannattaa *hyödyntää* päätöksenteon lisäksi myös muilla liiketoiminnan eri tasoilla kuten *strategisissa valinnoissa*. Liiketoiminta ja asiakassegmentit vaikuttavat paljon siihen, onko ohjelmistoa *järkevä käyttää ja missä määrin*.

Kaiken tämän lisäksi on hyödyllistä asettaa ohjelmistolle tiettyjä kysymyksiä, jotta tavoite siitä, minkälaisen ohjelmiston tarvitsee, selkiytyisi ja konkretisoituisi. Muenchenin (2017) mukaan kannattaa kysyä esimerkiksi seuraavia:

- Onko ohjelmistossa kaikki vaadittavat ominaisuudet, joita yrityksemme tarvitsee?
- Mikäli sellaista ohjelmaa ei löydy, jossa vaadittavat ominaisuudet ovat, missä ohjelmistoissa nämä ominaisuudet yhdistyvät?
- Pystyykö ohjelmisto käsittelemään tarpeeksi isoa datamäärää?
- Tukeeko ohjelmisto haluttua tyyliä, kuten fontteja?
- Antaako ohjelmisto tuotoksen halutussa formaatissa?
- Voiko ohjelmistolla jakaa dataa kätevästi muiden työntekijöiden kanssa?

2.3 Analytiikan hyödyt pk-yrityksille

Osa ohjelmistovalmistajista on jo huomionnut pk-yritykset ja niiden erityislaatuiset tarpeet. Tämä näkyy esimerkiksi uusien ohjelmistojen ketteryudessa sekä edullisemmassa hinnassa. (Suominen 2016)

Reaaliaikainen data on tärkeä ominaisuus ohjelmistoa valittaessa varsinkin pk-yritysten kannalta (Suominen 2016). Pk-yrityksessä yhden henkilön tehtäväkenttään saattaa kuulua useampia tehtävänimikkeitä aina kirjanpidosta markkinointiin, kun suuremmassa yrityksessä saman tehtävänimikkeen alle on saatettu palkata useampi eri henkilö. Koska pk-yrityksen työntekijöiden on keskityttävä moneen asiaan samaan aikaan, reaaliaikaista tietoa on helpompi tarkastella itselleen sopivalla ajalla. Tästä johtuen ohjelmistovalmistajat ovat panostaneet reaaliaikaisen datan helppokäyttöisyyteen, jotta esimerkiksi puhelimella voi tarkastella liiketoiminnan tietoja, kuten tärkeimpiä tunnuslukuja myynnin osalta. Päätöksenteosta tulee ketterämpää, ja reaaliaikainen data mahdollistaa myös ongelmien ennaltaehkäisemisen sekä nopean havaitsemisen, jolloin niiden ratkaiseminen helpottuu. (Sulopuisto 2016; Suominen 2016)

Mikäli yrityksellä on käytössään useampi järjestelmä, nousee yhdeksi tärkeimmistä ominaisuuksista analyysiohjelmiston *kyky yhdistää dataa eri järjestelmistä*. Ominaisuus vähentää virheitä niin analysoinnissa kuin yritystoiminnassa. Virheiden määrä vähenee, kun jokaisesta järjestelmästä ei tarvitse käsin koota raportteja, jolloin inhimilliset virheet voidaan poistaa yhtälöstä. (Sulopuisto 2016)

Yrityksen hankkiessa uutta ohjelmistoa muodostuu helposti tärkeäksi kriteeriksi myös yrityksen nykyisen *laitteiston asettamat vaatimukset*. Rajallisten resurssien takia ohjelman on sovittava nykyisiin laitteisiin, sillä laitteiston päivittäminen yhden uuden ohjelmiston vaatimusten takia voi tulla todella kalliiksi. Kauppinen et al. (2017, s. 5) selvittivät tutkimuksessaan, minkälaisia laitteita koko pk-yrityksen henkilöstö käyttää tietotyössään. Yli 60 %:ssa yrityksistä käytössä oli älypuhelin ja vain 35 %:ssa käytössä oli kannettava tietokone. Tästä johtuen ohjelmistojen ketteryys ja sopivuus mahdollisimman monelle alustalle on erittäin tärkeää. Myös Grabova et al. (2010, s. 39) painottavat ohjelmistojen keveyden tärkeyttä.

2.4 Analytiikkaohjelmistojen haasteet pk-yrityksissä

Kuten luvussa 2.1 mainittiin, osa yrityksistä ei hyödynnä analytiikkaa millään tapaa liiketoiminnassaan. Yleisimpiä syitä sille, etteivät pk-yritykset käytä analytiikan ohjelmistoja apunaan päätöksenteossa, ovat ohjelmistojen korkea hinta, laitteistovaatimukset ja ohjelmistojen monimutkaisuus. Lisäksi ohjelmistojen ominaisuudet eivät välttämättä vastaa pienten yritysten tarpeita riittävän hyvin ja yrityksillä ei ole valmiutta reagoida joustavasti muuttuvaan ympäristöön. (Grabova et al. 2010, s. 39)

Yritykset eivät välttämättä ole tietoisia siitä, millaisia hyötyjä analytiikan käytöllä voidaan saavuttaa (Cragg et al. 2011). On tavallista, että yrityksellä ei ole analyttistä osaamista tai edes suunnitelmaa sen hankkimiseksi. Tällöin yrityksellä on paljon tehtävää ennen kuin se pystyy hyödyntämään analytiikkaa kilpailuedun saavuttamiseksi. Organisaatiomuutoksissa haasteellisinta on muuttaa liiketoimintaprosesseja sekä yrityksen työntekijöiden käytöstä, mikä pätee myös analytiikan ottamiseen osaksi yrityksen liiketoimintaa (Davenport & Harris 2007, s. 141).

Pk-yrityksille ongelmia ovat lisäksi liian suuret datamäärät sekä tiedon ja osaamisen vähyys. (Papachristodoulou et al. 2017, s. 70) Pk-yrityksillä ei välttämättä ole tietoisuutta siitä, millaisia analyysiohjelmistoja on tarjolla ja kuinka tiedon analysoinnista voitaisiin liiketoiminnassa hyötyä. Yleensä pk-yrityksissä päätökset tehdään pitkälti yrityksen johtajien kokemusten perusteella, mihin liittyy suuri epäonnistumisen riski (Papachristodoulou et al. 2017, s.70). Analytiikan hyödyntämisellä pk-yritykset voisivat kuitenkin saavuttaa merkittävää kilpailuetua ja pienentää epäonnistumisen riskiä, kun suuresta datamäärästä erotellaan yritykselle kaikkein olennaisin tieto ja tätä tietoa hyödynnetään päätöksenteossa järjestelmällisesti.

Useat tällä hetkellä olemassa olevat ohjelmistot on suunnattu suurille yrityksille, joten ne eivät välttämättä sovellu pienten yritysten käyttöön. Tämä on tärkeää ottaa huomioon sopivaa ohjelmistoa valittaessa. Verkkopohjaiset ratkaisut voivat olla hyvä vaihtoehto pk-yrityksille, koska ne eivät vaadi monia hajautettuja sovelluksia, niiden käyttöönotto on helppoa, ja ne ovat

merkittävästi halvempia kuin sovelluspohjaiset ratkaisut. (Grabova 2010, s. 46-47) Kaupallisen järjestelmän käyttöönotto voi olla liian vaativaa ja kallista pienelle tai keskisuurelle yritykselle.

Kun pohtii sopivaa ratkaisua pk-yritykselle, tulee ottaa huomioon esimerkiksi liiketoiminnasta saatavan tiedon laatu, päätöksenteon kustannusten väheneminen ja ohjelmistojen saavutettavuus internetin välityksellä. (Tutunea 2012, s. 870) Pk-yrityksen on tärkeää verrata ohjelmiston kustannuksia sen käytöstä saataviin hyötyihin. Haasteellista hyötyjen arvioinnissa on kuitenkin se, että jatkuvien käytännön hyötyjen saavuttamiseksi tietoa tulee analysoida 18-36 kuukautta. Aikaa konkreettisten tulosten saavuttamiseen kuluu vielä enemmän, mikäli johdon motivaatio analytiikan käyttöön on heikkoa tai yritys joutuu panostamaan enemmän muihin asioihin. (Davenport & Harris 2007, s.142)

Teknologiaosaamista on pk-yrityksissä tyypillisesti vähän, ja osaamisen määrä riippuu paljon yrityksen toimialasta (Cragg et al. 2011, s. 353). Analytiikkaa ei yleensä hyödynnetä perinteisillä aloilla toimivissa pk-yrityksissä, joille on tyypillistä yrittäjien korkea ikä, koulutuksen matala taso sekä kasvuhaluttomuus (Lehtinen 2014, s. 48). Cragg et al. (2011, s. 353) mainitsevat, että pk-yritysten teknologiaosaamisen taso vaihtelee ääripäästä toiseen. Osalla yrityksistä teknologiaosaaminen on todella vahvaa, mutta suurimmalla osalla tietotaitoa on vähän, jolloin yritys tyypillisesti tukeutuu ulkopuolisten konsulttiyritysten tarjoamiin it-palveluihin (Cragg et al. 2011, s. 353). Kaikille analytiikan ohjelmistoille ei kuitenkaan ole käyttöönotossa avustavaa suomalaista konsulttiyritystä. Konsulttiyritysten tarjoamat palvelut voivat lisäksi olla liian kallis ratkaisu pk-yritykselle.

Myös paljon analytiikkaa hyödyntävät yritykset joutuvat tekemään työtä kehittääkseen analyttistä osaamistaan. Analyttisestä osaamisesta saatavat hyödyt ovat merkittävästi suuremmat kuin osaamisen kehittämiskulut, joten osaamiseen panostaminen on kannattavaa. (Davenport & Harris 2007, s. 142) Suomalaisen ohjelmistoriippumattoman analytiikkapalveluita tarjoavan yrityksen, Louhian, kokemuksen mukaan 90 % analytiikalla saavutettavasta lopputuloksesta riippuu data-analyttikoiden ja projektiryhmän osaamisesta, mutta käytettävillä ohjelmistoilla sekä tekniikoilla on vain 10 %:n vaikutus lopputulokseen (Laukkanen 2013). Osaamiseen kannattaa siis panostaa runsaasti, koska sillä on suurempi merkitys analytiikassa onnistumiselle kuin käytettävällä ohjelmistolla. Myös Cragg et al.

(2011) mainitsevat, että yrityksen sisäinen teknologiaosaaminen mahdollistaa teknologian tehokkaan hyödyntämisen liiketoiminnassa. Osaamista yrityksissä voidaan kehittää opiskelemalla itsenäisesti, käymällä kursseja tai palkkaamalla osaavaa työvoimaa. Analytiikan ohjelmistojen käyttöön liittyvät koulutukset voivat kuitenkin olla kalliita ja aikaa vieviä (Hakanen 2018), mikä voi olla pk-yrityksille haasteellista.

Jotta pk-yritys voi onnistua analytiikan hyödyntämisessä, tulee sen pystyä luomaan analytiikkaa tukeva työympäristö yritykseen. Ohjelmistohankintojen lisäksi kannattaa pohtia, onko yrityksessä riittävää osaamista ohjelmiston käyttöön vai onko esimerkiksi koulutuksille tai itsenäiselle opiskelulle tarvetta. Analytiikan avulla voidaan saavuttaa liiketoiminnalle merkittäviä tuloksia, joten analytiikkaan panostaminen on kannattavaa.

3 OHJELMISTOJEN VERTAILU: KRITEERINÄ HINTA

3.1 Hintajaon määrittäminen

Ohjelmiston hintaan vaikuttaa ympäristö, johon ohjelma halutaan asentaa ja ympäristöjen sekä käyttäjien lukumäärä, joten ohjelmistojen hintojen vertailu on haastavaa (Ollikainen 2013). Hintoja on vaikeaa saada selville, sillä läheskään kaikkien ohjelmistojen valmistajien kotisivuilla ei hinnoista puhuta juurikaan mitään, vaan toivotaan tietoa kaipaavan ottavan yhteyttä yritykseen. Sama ohjelmisto voi olla myynnissä monella eri yrityksellä, ja siten hintakin vaihtelee. Osa ohjelmistoista on hinnoiteltu niin, että ohjelmistosta maksetaan hankintahinta ja sen lisäksi esimerkiksi vuosittaista ylläpitomaksua. Helpointa on saada selville yleinen käsitys siitä, onko ohjelmisto ilmainen, edullinen vai kallis. Tätä tietoa on käytetty tässä vertailussa ohjelmistojen jaotteluperusteena.

Ohjelmistoja käsitellään tässä luvussa hintajärjestyksessä sen mukaan, mitkä hinnat ohjelmistojen valmistajien sivuilta on löydetty. Alkuun vertaillaan ilmaisia ohjelmistoja, eli avoimen lähdekoodin ohjelmistoja. Tämän jälkeen käsittelyssä on kaupalliset ohjelmistot, joista ensimmäisenä on Microsoftin ohjelmistot niiden edullisuutensa puolesta. Lopuksi vertaillaan kalliimpia kaupallisia ohjelmistoja, jotka on vielä jaoteltu kahtia sen perusteella ovatko ne visuaalisen analytiikan ohjelmistoja vai eivät.

3.2 Avoimen lähdekoodin ohjelmistot; Python ja R

Python ja R ovat molemmat yleisesti käytettyjä avoimen lähdekoodin ohjelmointikieliä (Willems 2015). Avoimen lähdekoodin ratkaisujen etuja ovat edullisuus, ohjelmistojen päivittyminen usein sekä osajien saatavuus, jotka ovat pk-yrityksille tärkeitä ominaisuuksia. Kaupallisten ohjelmistojen käytön osajia on haasteellisempaa löytää ja osajia joudutaan kouluttamaan keskitetysti, mikä voi olla pk-yrityksille ongelmallista. Osajia ei ole, koska kaupallisen ohjelmiston lataaminen ja käytön harjoittelu itsenäisesti ovat haasteellisia. Avoimen lähdekoodin ohjelmistojen käyttöä jokainen voi opetella kotikoneella, joten osajia on paljon enemmän saatavilla. (Laukkanen 2013)

Pythonin kaikki versiot ovat ladattavissa ilmaiseksi ohjelmiston kotisivuilta Windows- ja macOS-käyttöjärjestelmille. Lisäksi Pythonia on mahdollista käyttää suurimmalla osalla Unix-alustoista. (Python 2018) R puolestaan on ilmainen ohjelmisto tilastolliseen laskentaan ja grafiikoiden luontiin. Kuten Pythonkin, R on saatavilla kaikille yleisimmille käyttöjärjestelmille. (R-project 2018) R-ohjelmiston toiminnallisuuksia voidaan laajentaa lähes rajattomasti (Rajala 2011).

Python-kielen parhaita puolia on sen yleiskäyttöisyys ja helposti ymmärrettävä syntaksi. R on kehitetty vastaamaan erityisesti tilastotieteiden tarpeita, ja siinä on enemmän analytiikassa tärkeitä ominaisuuksia liittyen esimerkiksi datan visualisointiin. (Williams 2015) Molemmat kielet ovat kuitenkin analytiikassa käytetyimpien joukossa, ja valinta R:n ja Pythonin välillä voi olla haasteellista (Kopf 2017). Taulukkoon 2 on koottu Pythonin ja R:n tärkeimmät ominaisuudet vertailun helpottamiseksi.

Taulukko 2. Pythonin ja R:n ominaisuuksien vertailu (Python 2018; R-project 2018; Willems 2015)

	Python	R
Avoin lähdekoodi	Kyllä	Kyllä
Hinta	Ilmainen	Ilmainen
Käyttöjärjestelmät	Windows, macOS, Unix	Windows, macOS, Unix
Käyttökohteet	Yleiskäyttöinen kieli	Eryityisesti tilastotieteisiin suunniteltu
Käytön helppous	Nopea oppia, helposti ymmärrettävä syntaksi	Haasteellinen oppia aloitteleville ohjelmoijille
Ohjelmateriaalia saatavissa	Paljon	Paljon

Sekä Python että R ovat hyviä ohjelmistoja, jos analytiikassa hyödynnettävät datakokonaisuudet ovat suuria tai haluaa tehdä monimutkaisia datan visualisointeja. Esimerkiksi Exceliin verrattuna R tai Python on parempi vaihtoehto suurten datamäärien käyttäjälle, koska Excel pystyy käsittelemään vain rajallisen määrän tietoa. (Kopf 2017) Pk-yritysten datamäärät eivät kuitenkaan välttämättä ole kovin suuria, joten ohjelmiston käsittelemän datan maksimimäärä ei ole merkittävin tekijä ohjelmiston valinnassa. Excelissä samojen toimintojen toistaminen uusilla datajoukoilla on haasteellista, joten R tai erityisesti Python palvelevat paremmin, kun samoja toimintoja toistetaan paljon (Kopf 2017).

Pythonin yksinkertaisen syntaksin vuoksi koodaaminen ja virheiden etsiminen koodista on helpompaa kuin R:ssä. Pythonissa suuri merkitys on koodin sisennyksellä, ja se vaikuttaa koodin tarkoitukseen. Python on hyvä kieli aloitteleville ohjelmoijille, ja sitä pidetään yleisesti helppona kielenä oppia. (Kopf 2017) R ei ole vaativa kieli kokeneille ohjelmoijille, mutta aloittelevalle ohjelmoijalle oppiminen voi tuottaa haasteita. R-kielen opiskelussa haasteellisinta on perusasioiden ymmärtäminen. Kun perusteet osaa, on edistyneempiä asioita helppo oppia. (Willems 2015)

Tietyt toiminnallisuudet koodataan Pythonissa aina samalla tavalla, mikä helpottaa myös oppimista. R-kielessä puolestaan sama toiminnallisuus voidaan toteuttaa usealla tavalla. Vaikka R on haasteellisempi kieli oppia kuin Python, tilastollisia malleja on mahdollista koodata jo muutamalla rivillä R-kielen avulla. (Willems 2015) Ohjelmointiosaamisen lisäksi tiedon analysoimiseksi tulee olla jonkin verran tilastotieteellistä osaamista (Mujawar & Joshi 2015, s. 490), jotta tietoa voi analysoida.

R ja Python eivät sisällä käyttöliittymää toisin kuin useimmat kaupalliset ohjelmistot. R:ää ja Pythonia käytetään komentokehoteen avulla, minkä vuoksi käyttäjä joutuu ensin opettelemaan käytössä tarvittavat komennot. (Kromme 2017) Pelkän tekstin perustuvan käyttöliittymän opettelu ei välttämättä ole kaikille käyttäjille mielekäästä (Mujawar & Joshi 2015, s. 490). Epäsäännöllisessä käytössä osaamisen ylläpitäminen voi olla haasteellista ja komennot unohtuvat helposti (Meyer 2018). Kuitenkin analytiikkaa yleensä tehdään toistuvasti, joten epäsäännölliseen käyttöön liittyviä ongelmia ei pk-yrityksessä todennäköisesti ole.

Molempiin kieliin on saatavilla paljon tukea Stack Overflow -verkkoyhteisöltä (Willems 2015). Stack Overflow on sivusto, jossa ohjelmoinnin ammattilaiset ja ohjelmoinnista kiinnostuneet kysyvät kysymyksiä ja vastaavat niihin (Stack Overflow 2018). Sivustolla on erittäin suuri määrä kysymyksiä sekä ratkaisuja niihin, ja usein Stack Overflow -sivusto tulee hakutuloksissa ensimmäisenä, kun hakee Google-hakukoneella ohjelmointiin liittyviä kysymyksiä (Slegers 2015).

Tukea on saatavilla muualtakin, kuin Stack Overflow -yhteisöltä. R:n kotisivuille, R-project 2018, on koottu usein kysytyimmät kysymykset, joista löytyy apua muun muassa ohjelmiston

lataamiseen ja erilaisiin yleisiin ongelmatilanteisiin. Samantyyppinen kokoelma kysymyksiä löytyy myös Pythonin kotisivuilta, Python 2018. Molempiin kieliin on tarjolla ohjeita myös muilta sivustoilta sekä kirjoitetussa että videomuodossa. Lisäksi kuka tahansa voi käydä verkkokursseja, joita löytyy netistä paljon erilaisia. Kurssien hinnat vaihtelevat sivustosta ja kurssin sisällöstä riippuen. Esimerkiksi Udemy-verkkosivusto, Udemy 2018, tarjoaa paljon erilaisia Pythonin ja R:n käyttöä opastavia verkkokursseja. Netistä löytyvän materiaalin kieli on useimmiten englanti, mutta materiaalia löytyy jonkun verran myös suomeksi.

Datan visualisoinnissa R on Pythonia parempi. R:lle on saatavissa laaja valikoima nimenomaan data-analytiikassa hyödynnettäviä toiminnallisuuksia, joiden avulla data voidaan visualisoida. Myös Pythoniin on saatavilla hyviä datan visualisointiin liittyviä kirjastoja, joita hyödyntämällä data saadaan helposti ymmärrettävään muotoon. Pythonin on havaittu olevan nopeampi kuin useat paljon käytetyt ohjelmointikielet, ja tämä pitää paikkansa myös R:n kohdalla. R:llä kirjoitetun koodin laatu vaikuttaa ohjelman suoritusnopeuteen. (Mindfire Solutions 2018) Suoritusnopeus tuskin on merkittävin tekijä, kun sopivaa ohjelmistoa ollaan valitsemassa pk-yrityksen käyttöön.

Avoimen lähdekoodin ratkaisut ovat hyvä vaihtoehto pk-yritykselle, koska ne ovat edullisia. Ohjelmistot kuitenkin vaativat ohjelmointiosaamista, mikä voi olla kompastuskivi osalle yrityksistä. Kun panostaa avoimen lähdekoodin ohjelmiston opetteluun, voi ohjelmistojen avulla saada aikaan erittäin hyviä tuloksia, jotka todennäköisesti riittävät pk-yrityksen tarpeisiin hyvin. Valitessaan Pythonin ja R:n välillä on hyvä ensinnäkin huomioida, kuinka paljon ohjelmointiosaamista yrityksessä on. Jos toisesta kielestä on jo kokemusta, voi se olla helpoin vaihtoehto. Lisäksi kannattaa huomioida käyttötarkoitus, sillä Pythonin ja R:n vahvuudet eroavat hieman toisistaan. Molemmat kielet ovat kuitenkin suosittuja, ja kuten Kopf (2017) mainitsee, data-analytiikkaa tehtäessä ei ole lopputuloksen kannalta kovinkaan merkityksellistä, valitseeko Pythonin vai R:n.

3.3 Microsoftin ohjelmistot; Excel ja Power BI

Microsoftin Excel on tunnettu ympäri maailmaa, ja sitä pidetään ohjelmistona, jota melkein kaikki yritykset käyttävät (IronRock Solutions 2018; Patrizio 2017; Vohra 2017). Vaikka muita

ohjelmistoja on tullut markkinoille, on Excelin kannatus pysynyt silti hyvänä ja käyttäjäkunta jatkanut kasvamistaan. Tämä johtuu siitä, että vaikka jossain yrityksessä otettaisiin käyttöön toinen ohjelmisto, ja toisen ohjelmiston osaaminen olisi kuinka hyvää tahansa, jatketaan Excelin käyttöä yleensä edelleen. (Branscome 2015; IronRock Solutions 2018) Excel on hyödyllinen perusohjelmisto, joka tukee monia tärkeitä ominaisuuksia. Sitä ei hyödynnetä edistyneempään analytiikkaan, vaikka se pyörittää raskaampaakin dataa eri ohjelmistoista: uudemmat versiot pystyvät käsittelemään jopa miljoonan rivin Exceliä. (IronRock Solutions 2018; Patrizio 2017; Vohra 2017) Excelin datamäärän käsittelykyky on varmasti tarpeeksi riittävä pk-yrityksille. Excel täytyy hankkia osana Office-pakettia. Pakettiin kuuluvat muut ohjelmistot ovat kuitenkin yritykselle yleishyödyllisiä, sillä mukana tulee esimerkiksi tekstinkäsittely- ja diaesitysohjelmisto.

Microsoftin Power BI pystyy keräämään hyvin tietoa eri lähteistä, mukaan lukien monet tietokannat ja tiedostomuodot. Maksullisissa Power BI -versioissa on mahdollista käyttää rajattomasti pilvipalvelua ja tallentaa rajattomasti dataa, joten datan lataaminen pilveen ja siellä datan jakaminen yrityksen muiden työntekijöiden käyttöön on helppoa ja vaivatonta. (Better Buys, 2018; Branscome 2015; Guenther 2016) Yksi erittäin hyödyllinen Power BI:n ominaisuus on Q&A-toiminto, jolla ohjelmiston käyttäjä voi kysyä ohjelmistolta: "Missä yksikössä on paras myynti tuotteen X osalta?" Ohjelmisto antaa tähän visuaalisen vastauksen nappia painamalla. (Branscome 2015)

Excel on hyvä sekä yksinkertaisen että suhteellisen monimutkaisen datan analysointiin (Guenther 2016), mikä on hyvä ominaisuus pk-yritysten kannalta. Excel on lisäksi saatavilla osana Office-pakettia vain 8,80-12,50 euron hintaan kuukaudessa, vuodeksi kerrallaan (Microsoft 2018a), eli kyseessä on edullinen ohjelmisto. Power BI:n Desktop-version saa kuitenkin ladattua ilmaiseksi, joten Power BI:hin pääsee tutustumaan ja sitä pääsee käyttämään Exceliä helpommin. Desktop-versio sisältää ilmaisversioksi paljon hyödyllisiä työkaluja, joten maksullista versiota ei aina edes tarvita. Power BI Pro -version saa noin kahdeksalla eurolla kuussa. (Allington 2017; Microsoft 2018b) Myös Power BI sopii siis edullisuutensa puolesta erittäin hyvin pk-yritysten käyttöön.

Excelillä analysoitaessa joutuu helposti käyttämään monia muitakin työkaluja ja lisäosia, jotta analysointi vastaa yrityksen tarpeita. Moni yksinkertainen asia voi helposti muuttua aiottua haasteellisemmaksi erilaisten työkaluyhdistelmien puolesta. Power BI:ssa on selvästi panostettu helppokäyttöisyyteen tehokkuudesta tinkimättä. (Branscome 2015) Mikäli Excel riittää sellaisenaan tai parin työkalun lataamisen jälkeen, pysyy sekin tarpeeksi helppokäyttöisenä pk-yritysten kannalta. Power BI:n ominaisuuksiin ja monipuolisuuteen on alettu panostamaan, uusia ominaisuuksia lisätään jopa viikoittain (Branscome 2015; Guenther 2016). Kaikkia taulukointiominaisuuksia, jotka löytyvät Excelistä, ei kuitenkaan löydy vielääkään Power BI:stä (Allington 2017). Kaikkia ominaisuuksia ei kuitenkaan tarvita talousanalyysissä, joten tärkeintä on pohtia, mitkä saatavilla olevat ominaisuudet vastaavat parhaiten pienen tai keskisuuren yrityksen tarpeita.

Excel on erinomainen ohjelmisto raportointiin ja tulosten esittämiseen (Vohra 2017), mutta myös Power BI:ssä on panostettu visuaalisuuteen jopa Exceliä enemmän (Better Buys 2018; Branscome 2015). Nämä ominaisuudet ovat tärkeitä esimerkiksi raportoinnissa, jotta analyysitulokset ovat saatavilla mahdollisimman havainnollistavina ja selkeinä. Power BI + Cloud -versiossa on lisäksi avoin lähdekoodi visualisoinnin puolella, joten kuka tahansa pääsee luomaan omalle yritykselleen sopivia malleja (Allington 2017). Tämä vaatii enemmän tietoteknistä osaamista, mutta mikäli sellaista yrityksestä löytyy, saavuttaa yritys lisäetuja muokkaamalla malleja tarpeisiinsa sopiviksi.

Excel on hyvä ohjelmisto, mikäli ei jostain syystä halua tallentaa tietojaan pilvipalveluun. Toisaalta, mikäli pilvipalvelu on tärkeä ominaisuus, on Power BI ehdoton valinta. (Allington 2017) Joissain MS Office -paketeissa tulee mukana Excelin pilvipalvelu, mutta tietojen muokkaaminen yhtä aikaa toisen käyttäjän kanssa on osoittautunut hankalaksi. Excel ei myöskään ole kovin käyttäjäystävällinen mobiilialustalla toisin kuin Power BI (Guenther 2016). Tästä huolimatta sekä Excel että Power BI ovat saatavilla Androidille, iPhonelle sekä Windows Mobilelle. Lisäksi Excel on saatavilla Windowsille sekä Macille, kun Power BI on saatavilla ainoastaan Windowsille. (FinancesOnline 2018; Microsoft 2018c) Yrityksen on hyvä tietää etukäteen, millaisille alustoille ohjelmisto halutaan, ja millaisille alustoille haluttu ohjelmisto on mahdollista saada.

Alustaan ja käyttöympäristöön liittyviä ominaisuuksia on kerätty myös taulukkoon 3, johon on lisäksi koottu muutamia Excelin ja Power BI:n ominaisuuksia raportoinnin näkökulmasta. Ohjelmistoa valitessa on hyvä huomioida myös se, että Excelistä pystyy siirtämään tietoja Power BI:hin, mutta toisinpäin tämä ei ole mahdollista. Mikäli haluaa ottaa käyttöönsä ensin toisen ja mahdollisesti tulevaisuudessa toisen, on hyvä aloittaa hankinnat Excelistä. (Cohen 2016)

Taulukko 3. Vertailu Excelin ja Power BI:n raportointikäytöstä (BI4Dynamics 2016)

	Excel	Power BI
Raportin alueen koko	Joustava	Rajoitettu
Raportin muotoiluominaisuudet	Hyvät, hyvin kehittyneet	Perusvaihtoehdot, kehitteillä
Käyttö	Ad-hoc, vaativa drill-down/-up	Ennalta määritetty raportit
Käyttäjaprofiili	Kirjanpitäjät, tarkastajat, analyytikot	Myynnin ammattilaiset, hallinto
Käyttöpaikka	Toimistossa	Toimistossa, matkalla
Käyttöalusta	Työpöytä	Mobiili ja verkko

Microsoft tarjoaa kilpailevia ohjelmistoja, jotka ovat tulleet hyvin suosituiksi. Excel on todella monille tuttu perusohjelmisto, joten osaamista löytyy myös pk-yrityksistä. Excel pitää kuitenkin hankkia osana Microsoftin Office-pakettia, eli ohjelmistoa ei pysty hankkimaan erikseen. Power BI:stä on saatavilla hyvin käyttökelpoinen ilmaisversio, joka riittää varmasti peruskäyttöön. Molempia ohjelmistoja päivitetään jatkuvasti, joten ohjelmistoista tulee uusia ja parempia versioita, joissa on korjattu edellisten puutteet. Microsoft ei kuitenkaan aio nykyisen tiedon mukaan yhdistää näitä kahta ohjelmistoa, koska niillä on toisistaan erottuvia ominaisuuksia. Power BI:n helppokäyttöisyys on omaansa verrattuna Exceliin, tosin opastevideoita on tarjolla Exceliin runsaammin. Tästä johtuen Power BI on pk-yrityksen kannalta helpompi ottaa käyttöön, mutta Excelin osaamista pystyy laajentamaan itsenäisesti paremmin. Excel sopii paremmin konttorikäyttöön, Power BI kulkee mukana tarvittaviin tilaisuuksiin. Molempia pystyy tietyissä rajoissa muokkaamaan omanlaisekseen; Exceliin on tarjolla paljon lisäosia, Power BI:ssä raporttimalleja saa muokattua avoimen lähdekoodin ansiosta. Ohjelmistoilla on runsaasti keskinäisiä eroja, tästä huolimatta ne molemmat sopivat hyvin pk-yritysten talousanalytiikan hoitamiseen.

3.4 Kaupalliset, kalliimmat ohjelmistot; Matlab, SPSS ja Stata

Matlab on MathWorks-yhtiön kehittämä kaupallinen ohjelmisto, jonka avulla voi käsitellä matriiseja, visualisoida funktioita sekä dataa, toteuttaa algoritmeja ja luoda käyttöliittymiä. Matlab-ohjelmistoon on olemassa paljon lisäosia, joiden avulla ohjelmistoon voidaan lisätä tiettyihin aloihin, kuten rahoitus tai tilastotiede, liittyviä toiminnallisuuksia. (Vohra 2017) Matlab sopii datan analysointiin ja algoritmien sekä erilaisten mallien luomiseen. Ohjelmistosta on saatavilla ilmainen 30 päivän kokeiluversio. (Mathworks 2018a) Yksittäinen ikuinen lisenssi yrityskäyttöön maksaa 2000 euroa ja vuosittainen lisenssi 800 euroa (Mathworks 2018b). Matlab on saatavilla macOS-, Windows- sekä Unix-ympäristöihin (Ozqur et. al 2017a, s. 357).

IBM SPSS on tilastotieteelliseen ennakoivaan analyysiin kehitetty ohjelmisto Windows- ja macOS-käyttöjärjestelmille (IBM 2018a; NYU DataServices 2018). Ohjelmisto on alun perin kehitetty sosiaalitieteiden tarpeisiin, ja sen nimi tulee sanoista Statistical Package for the Social Sciences (Ozqur et al. 2017b, s. 761). SPSS:n lisenssimaksut yhdelle käyttäjälle ovat tuhannesta eurosta seitsemään tuhanteen euroon riippuen siitä, millaisia ominaisuuksia ohjelmistoon tarvitsee (IBM 2018c). SPSS:ää pidetään keskikokoisena analytiikkatyökaluna, koska sitä voidaan käyttää datamassoilla, joiden suuruus on korkeintaan kaksi miljardia riviä. Pk-yrityksille SPSS:n käsittelemä datamäärä riittää todennäköisesti hyvin. SPSS:ää on helppo käyttää valikkopohjaisen käyttöliittymän ansiosta, mikä on pk-yrityksille tärkeää. Myös se, että SPSS:ssä ja Excelissä on paljon samankaltaisuuksia, helpottaa oppimista, koska Excel on tunnettu ja yleisesti käytetty työkalu. SPSS on suunniteltu erityisesti tilastollisiin analyysihin, kun taas Excelille on enemmän käyttökohteita, minkä vuoksi pk-yrityksen kannattaa pohtia, mihin käyttötarkoitukseen ohjelmistoa tarvitaan. (Ozqur et. al 2017a, s. 366)

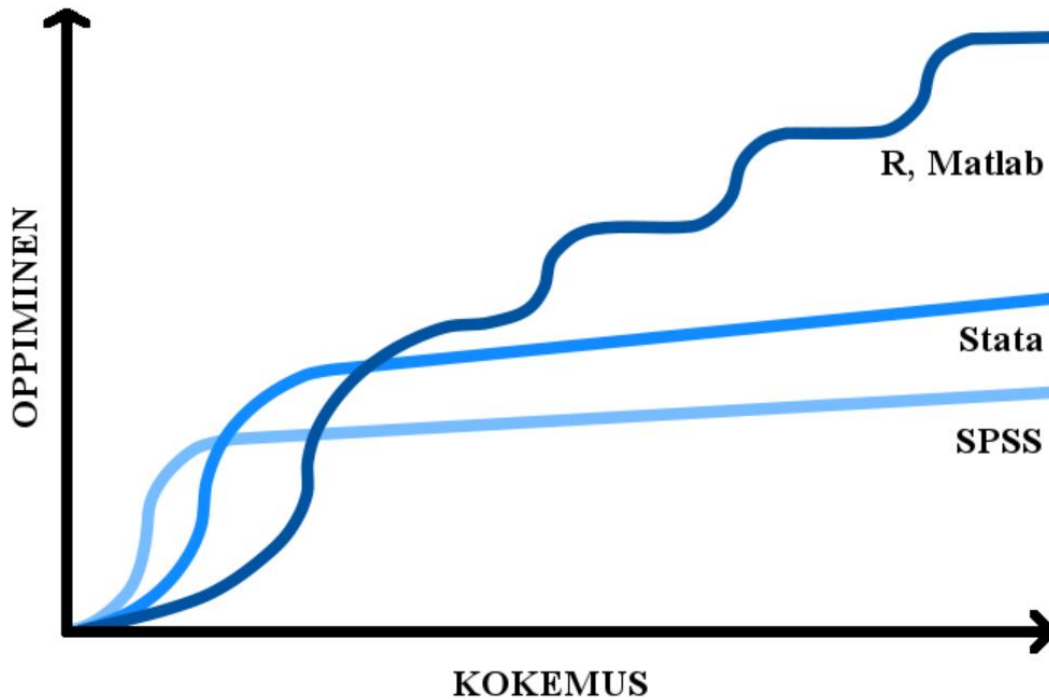
Stata on kattava tilastolliseen analytiikkaan luotu ohjelmisto, joka tarjoaa toiminnallisuuksia datan analysointiin, käsittelyyn ja grafiikoiden luontiin (Stata 2018a). Kuten Matlab, myös Stata on saatavilla Windows-, macOS- sekä Unix-ympäristöihin (NYU DataServices 2018; Stata 2018d). Stata on nopea sekä helppo käyttää (Stata 2018a), mutta samalla melko kallis ohjelmisto. Ikuinen yhden käyttäjän lisenssi keskikokoisille datamäärille maksaa noin tuhat euroa. Suuremmille datamäärille ohjelmisto on hieman kalliimpi. (Stata 2018b) Stata on kuitenkin SPSS:ää edullisempi, mutta ohjelmistot vastaavat paljolti toisiaan (Jetee 2009). Stata

tarjoaa paljon tilastolliseen analyysiin liittyviä toimintoja (University of Leicester 2014). Kuten SPSS:ssä, myös Statassa on hyvä graafinen käyttöliittymä, jonka avulla voi interaktiivisesti valita toiminnon, jonka haluaa tehdä, ja käyttöliittymä auttaa toiminnon suorittamisessa (Bailey 2012). Stata esittää analyysien tulokset selkeässä muodossa (University of Leicester 2014), mikä helpottaa tulosten ymmärtämistä.

Matlab tarjoaa käyttäjälleen hyvät datan visualisointimahdollisuudet. Kuten Statakin, myös Matlab esittää analyysien tulokset selkeästi luettavassa muodossa, mikä on tärkeää erityisesti niille pk-yrityksille, joilla ei ole paljoa tilastotieteellistä osaamista. Lisäksi Matlabin etu on se, että tietoa voidaan mallintaa kolmiulotteisesti. Esimerkiksi SPSS ja Stata eivät tarjoa tällaista mahdollisuutta. Kolmiulotteisilla malleilla on mahdollista kuvata reaali maailman tilanteita paremmin kuin kaksiulotteisilla kaavioilla. Matlab ei kuitenkaan ole niin käyttäjäystävällinen kuin SPSS tai Stata, sillä Matlab vaatii ohjelmointiosaamista, mikä voi olla haasteellista pk-yritykselle. Jos harkitsee Matlabia analytiikkaohjelmistoksi, kannattaa ottaa osaamisvaatimusten lisäksi huomioon datan selkeät esitystavat, joista on pk-yritykselle etua. (Ozgun et al 2017a, s. 357) Matlab on myös erittäin hyödyllinen, kun halutaan luoda uusia matemaattisia algoritmeja (Jetee 2009).

Stataa ja SPSS:ään voi syöttää tietoa useista tiedostomuodoista, kuten Excel-, CSV- ja tekstitiedostot. Lisäksi tietoa voi hakea yleisimmistä tietokannoista. Myös tiedon tallennus onnistuu useisiin eri tiedostomuotoihin ja tietokantoihin. Analyysien tulokset sekä luodut graafit on helppo dokumentoida esimerkiksi Word- tai pdf-tiedostona. (IBM 2018b; Kent State University 2018; Stata 2018) Myös Matlab mahdollistaa tiedon syöttämisen ja tallentamisen useista eri lähteistä hyödyntämällä Matlabin funktioita (MathWorks 2018c). Monipuoliset datan syöttö- ja tallennusmuodot helpottavat ohjelmistojen käyttöä.

Kuten kuvasta 1 havaitaan, Matlabin oppimiskäyrä nousee käytön alussa hitaasti, mutta kun ohjelmistoa oppii käyttämään, ohjelmiston käytöstä on paljon hyötyä analytiikassa. Matlabin pääikkuna on interaktiivinen ja editorista on tullut moderni muutaman viime vuoden aikana. Ominaisuudet, kuten koodin automaattinen täydentäminen ja muuttujien korostaminen, helpottavat käyttöä. Lisäksi Matlabin käyttäjistä on muodostunut yhteisö, jolta saa netin välityksellä apua ohjelmiston käyttöön. (Safety in Numbers 2014)



Kuva 1. R:n, Matlabin, SPSS:n ja Statan oppimiskäyrät. (NYU DataServices 2018)

Matlabin, SPSS:n ja Statan oppimiskäyrät eroavat hieman toisistaan (kts. kuva 1). SPSS:n ja Statan oppimiskäyrä nousee jyrkästi heti ohjelmiston käytön aloittamisen jälkeen ja jatkuu melko tasaisena, mikä tarkoittaa, että ohjelmistojen käyttö on nopeasti opittavissa. SPSS ja Stata ovat pk-yrityksille hyviä ohjelmistoja, jos ohjelmiston käytön opetteluun ei ole paljoa resursseja käytettävissä.

Matlab on melko hinnakas ohjelmisto, mutta sitä vastaavia ohjelmistoja on myös ilmaiseksi saatavilla (Vohra 2017). Esimerkiksi R voi ominaisuuksiensa puolesta hyvin korvata Matlabin. Kuvasta 1 huomataan, Matlabin oppimiskäyrä vastaa R:n oppimiskäyrää. R on kuitenkin ilmainen ohjelmisto, joten sen käyttäminen voi olla pk-yritykselle parempi ratkaisu. Myös Python on ilmainen ohjelmisto, ja sen lisäksi Pythonia on helpompi lukea ja kirjoittaa kuin Matlabia (Safety in Numbers 2014).

Taulukko 4. Matlabin, SPSS:n ja Stata ominaisuusvertailu (Bailey 2012; IBM 2018c; Mathworks 2018b; NYU DataServices 2018; Ozgur et al. 2017, s. 365; Stata 2018d; Vohra 2017)

	Matlab	SPSS	Stata
Käytön vaativuus	Vaatii ohjelmointiosaamista	Helppokäyttöinen, valikkopohjainen käyttöliittymä, muistuttaa Exceliä	Helppokäyttöinen, hyvä graafinen käyttöliittymä
Vahvuudet	Kolmiulotteinen mallinnus, laskennalliset mahdollisuudet	Tilastollinen analyysi	Tilastollinen analyysi, nopea käyttää
Heikkoudet	Kallis, opettelu vie aikaa, monikäyttöinen, korvattavissa ilmaisilla ohjelmistoilla	Kallis, ei kovin monikäyttöinen	Kallis, ei kovin monikäyttöinen
Käyttöjärjestelmä	Windows, macOS, Unix	Windows, macOS	Windows, macOS, Unix

Matlab, SPSS ja Stata ovat kaikki hyviä analytiikkaohjelmistoja. Taulukkoon 4 on koottu ohjelmistojen tärkeimmät ominaisuudet. Siinä missä Stata ja SPSS vaativat vähän ohjelmointiosaamista, on Matlabin käyttö vaativampaa. Matlabilla pystyy kuitenkin tekemään enemmän, ja sen laskennalliset mahdollisuudet ovat laajemmat (Ozgur et al. 2017, s. 356). Jos pk-yrityksen laskennalliset tarpeet eivät ole kovin suuret ja helppokäyttöisyys on tärkeä ominaisuus, SPSS ja Stata vastaavat tarpeita hyvin.

3.5 Visuaalisen analytiikan ohjelmistot; QlikView ja Tableau

Qlik tarjoaa analytiikkaratkaisuja kaikenkokoisille ja eri aloilla toimiville yrityksille. QlikView on yksi Qlik:n Windows-käyttöjärjestelmälle kehittämistä ohjelmistoista datan analysointiin sekä visualisointiin. (Qlik 2018a; Qlik 2018b) Qlikview on helppokäyttöinen ohjelmisto, koska se ohjaa käyttäjää analytiikassa. Käyttäjä voi hyödyntää valmiita malleja ja kaavioita analysoidessaan tietoa. Ohjelmisto tarjoaa kuitenkin rajattomat mahdollisuudet tutkia dataa ja luoda omia tarpeitaan vastaavia raportteja. (Pengon 2015)

Qlik:n kotisivuilla (Qlik 2018b) on tarjolla QlikView:n yksityiskäyttöön tarkoitettu versio ilmaiseksi, mutta yrityskäyttöön suunnitellun version hinnoittelua ei kerrota. QlikView:n hinnasto on ollut joskus näkyvillä netissä, mutta enää sitä ei ole saatavilla (Niemijärvi 2014).

Niemijärvi (2014) on selvittänyt suomalaiselta konsulttiyritykseltä, että noin 10 henkilön käyttäjäryhmälle ohjelmisto maksaisi suurin piirtein 50 000 euroa. Pienelle tai keskisuurelle yritykselle voi olla järkevää kokeilla ensin yksityiskäyttöön tarkoitettua, ilmaista versioita ennen yrityskäyttöön tarkoitettua version hankkimista.

Tableau Software tarjoaa datan visualisointiin ja liiketoimintatiedon hallintaan liittyviä ohjelmistoja (Tableau 2018a). Tableau Softwaren valikoimaan kuuluu kolme erilaista ohjelmistoa: Tableau Desktop, Tableau Server sekä Tableau Online. Tableau Desktop on yhden analyttikon käyttöön tarkoitettu datan analysointiin ja visualisointiin. Tableau Server puolestaan antaa mahdollisuuden datan interaktiivisen hyödyntämisen koko organisaatiossa. Tableau Online vastaa Tableau Server -ohjelmistoa, mutta toimii pilvessä. (Solutive 2018) Tässä työssä keskitytään käsittelemään Tableau Desktop -ohjelmistoa, koska pienen yrityksen voi olla järkevää aloittaa ohjelmiston hyödyntäminen yhdestä Desktop-ohjelmistosta ja laajentaa ratkaisuaan tarvittaessa. (Solutive 2018) Tableau Desktop on saatavilla sekä Windows- että macOS-käyttöjärjestelmille (Tableau 2018b). Tableau-ohjelmiston kotisivuilla kerrotaan kuukausikohtaiset hinnat ohjelmistolle. Vaikka lisenssimaksut on esitetty kuukausimaksuina, ne maksetaan vuosittain. Yrityskäyttöön tarkoitettua Tableau Desktop -ohjelmiston hinta on noin 680 euroa vuodessa. Tableau tarjoaa 14 päivän ilmaisen kokeilujakson. (Tableau 2018c)

Tiedon syöttäminen onnistuu molemmille ohjelmistoille drag-and-drop -ominaisuutta hyödyntämällä eli vetämällä hiiren avulla analysoitavat tiedot sisältävä tiedosto sovellukseen. Ohjelmistoihin voi tuoda dataa muun muassa Excel- ja CSV-tiedostoina. Sekä Tableau että QlikView sallivat yhteyden relaatiotietokantajärjestelmiin, kuten SQL tai Oracle, joten analysoitavaa tietoa voidaan tuoda ohjelmistoihin tietokannoista. Tableau tukee myös ohjelmistoa käyttäessä saatujen tulosten kirjoittamista tietokantaan, mutta tätä ominaisuutta ei QlikView-ohjelmistossa ole. Tulosten kirjaaminen tietokantaan voi kuitenkin usein olla tarpeellista. (Zhang et al. 2012 s. 175) Usein on tarvetta käyttää esimerkiksi Exceliä tietoja ohjelmistoon syöttäessä, mikä on hyvä ottaa huomioon ohjelmistoa hankittaessa (Kaipiainen 2016).

Sekä QlikView että Tableau mahdollistavat visuaalisesti näyttävän raportoinnin, mikä on hyödyllinen ominaisuus pk-yrityksille (Kaipiainen 2016). Erityisesti Tableausta pidetään parhaana ohjelmistona datan visualisointiin (Bhatt et al. 2017). Raportointi onnistuu myös taulukkomuodossa, mutta se ei ole ohjelmistojen vahvuuksia (Kaipiainen 2016).

Tableau hyödyntää omaa kyselykieltään nimeltä VizQL, jonka avulla käyttäjän toimet muutetaan tietokantakyselyiksi. Tämän jälkeen tietokannasta saatavat tiedot muunnetaan graafiseen muotoon ja esitetään käyttäjälle. (Zhang et al. 2012 s. 176) Tableau on helppokäyttöinen, jos lataa analysoitavat tiedot Excel- tai CSV-tiedostosta. Tietojen haku relaatiotietokannasta vaatii kuitenkin SQL-tietokantakielen osaamista. (Team Post 2014)

QlikView:n parhaita puolia ovat tiedon pakkaus sekä muistin optimointi. QlikView:n vasteajat ovat lyhyitä sen muistirakenteen ansiosta. Ohjelmisto visualisoi datan käyttäen korostavia värejä. Ohjelmistossa ei kuitenkaan ole kovin paljoa tilastotieteellisiä ja automaattisia analyysitoimintoja, mikä on haasteellista. (Zhang et al. 2012, s. 180-181).

Taulukko 5. Tableau ja QlikView ominaisuuksien vertailu (IntelliPaat 2016; Siddiqui et al. 2017)

	QlikView	Tableau
Vahvuudet	Datan visualisointi ja perinteinen BI-raportointi	Reaaliaikainen datan visualisointi
Analysoitavan tiedon tuonti	Useat tiedostomuodot ja tietokannat	Useat tiedostomuodot ja tietokannat
Tiedon vieminen tietokantaan	Ei mahdollista	Mahdollista
Käyttöönottonopeus	Nopea	Erittäin nopea
Käytönopeus	Riippuu RAM-muistin määrästä	Riippuu RAM-muistista ja tiedonlähteenä olevasta tietokannasta
Mallintaminen ja analytiikka	Hyvä	Erittäin hyvä
Visualisointi	Hyvä	Erittäin hyvä

Taulukossa 5 on eritelty QlikView:n ja Tableaun tärkeimmät ominaisuudet. Vaikka Tableau ja QlikView ovat melko kalliita ohjelmistoja pk-yrityksen käyttöön, on niillä kuitenkin hyvät puolensa. Molemmissa ohjelmistoissa datan visualisointi on tehty erittäin helpoksi ja

ohjelmistojen käyttöönotto on nopeaa, mikä on pk-yrityksille tärkeää. Jos ohjelmointiosaamista ei juurikaan ole ja haluaa saada nopeasti tuloksia aikaan analytiikan avulla, ovat Tableau ja QlikView erittäin hyviä vaihtoehtoja pk-yrityksessä käytettäväksi ohjelmistoksi. Erityisesti Tableau vastaa pk-yrityksen tarpeita hyvin, koska sen käytön voi aloittaa pienestä ratkaisusta ja laajentaa sitä tarvittaessa.

4 OHJELMISTOJEN VERTAILU: KRITEERINÄ KÄYTÖN SUOSIO

4.1 Käytön suosion määrittäminen

On monia tapoja jakaa ohjelmistot sen perusteella, kuinka suosittuja ne ovat. Tieteelliset artikkelit antavat tietorikkaan kuvan ohjelmiston suosiosta, sillä artikkeleiden tekeminen vaatii enemmän aikaa ja panostusta kuin esimerkiksi kyselyt. Mitä suosittu ohjelmisto on, sitä enemmän siitä yleensä löytyy tieteellisiä julkaisuja. Käyttökyselyt ovat helppo tapa saada ohjelmistojen suosiosta nopeasti suuri määrä dataa. Koska kyseessä on kuitenkin kysely, eivät tulokset ole aina luotettavia, ja ne saattavat vaihdella reilusti vuosien aikana. Työpaikkailmoituksia lukemalla saa konkreettisen käsityksen siitä, kuinka suosittu jokin ohjelmisto on. Ilmoituksesta käy selvästi ilmi, minkä ohjelmiston osaamista kyseisessä yrityksessä kaivataan. Näin työilmoituksissa esiintyvistä trendeistä voi osittain päätellä, minkä ohjelmiston suosio kasvaa tulevaisuudessa. IT-tutkimusyrietykset tutkivat ohjelmistoja ja niiden yhteyksiä yritysstrategioihin, asiakastyytyväisyyteen ja palveluihin. Jokaisella yrityksellä on kuitenkin omat kriteerinsä, jolloin tutkimukset eivät ole aina vertailukelpoisia. Muita tapoja tutkia ohjelmiston suosiota ovat esimerkiksi kirjat, blogit, keskustelupalstojen aktiivisuus, sekä myynnit ja latauskerrat. (Muenchen 2017)

Ohjelmistojen jakaminen sen perusteella, kuinka suosittuja ne ovat nimenomaan pk-yritysten kannalta, oli vaikea tehdä. Lopulta jako tehtiin kymmenen englanninkielisen artikkelin pohjalta vuosilta 2014-2018 (Baiju 2018; Carey 2017; Docur8ed 2014; Hayes 2018; IronRock Solutions 2017; Patrizio 2017; Piatetsky 2016; Salazar 2017; Tripathi 2014; Vohra 2017), kuten taulukosta 6 voidaan nähdä. Luokittelun peruste kuvaa taulukossa sitä, mihin kerrottu listaus perustuu, eli miksi kirjoittaja on listannut ohjelmistot kyseiseen järjestykseen perustuen niiden suosioon. Suurimassa osassa lähteitä perusteena on kirjoittajan oma näkemys siitä, kuinka suosittuja ohjelmistot ovat. Muissa lähteissä perusteena on asiantuntijoiden mielipide tai kyselyn tulos. Artikkeleista valittiin 3-6 suosituinta ohjelmistoa, joita nimenomaan tässä työssä käsitellään. Suosituimmista ohjelmistoista pyrittiin löytämään viisi käytetyintä, mutta lähteiden laajuudesta riippuen tämä ei ollut aina mahdollista.

Taulukko 6. Suosiojakoon vaikuttaneet lähteet ja niiden luokittelun peruste

Kirjoittaja	Vuosi	Artikkelin nimi	Luokittelun peruste
Baiju, N	2018	Top Business Intelligence (BI) tools in the market	FinancesOnline-sivuston asiantuntijoiden listaus.
Carey, S	2017	The best self-serve analytics and business intelligence tools for enterprises	Kirjoittajan näkemys.
Docur8ed	2014	The 54 best business intelligence tools: top BI software to help you analyze data to make smarter business decisions (part 1)	Kirjoittajan näkemys.
Hayes, B	2018	Most used data science tools and technologies in 2017 and what to expect for 2018	Kaggle-sivuston kysely, kyselyyn osallistui 16 000 data-asiantuntijaa.
IronRock Solutions	2017	10 popular analytics tools you can use	Kirjoittajan näkemys.
Patrizio, A	2017	15 top data analytics tools. Datamation	Kirjoittajan näkemys.
Piatetsky, G	2016	E, Python duel as top analytics, data science software - KDnuggets 2016 software roll results	KDnuggets-sivuston kysely, yli 2 800 osallistujaa analytiikasta, tilastotieteen yhteisöistä sekä ohjelmistomyyjiltä.
Salazar, J	2017	The 20 most popular business intelligence tools	Capterra-sivuston käyttäjien näkemys.
Tripathi, S	2014	The best business Analytics	IT-tutkimus- ja konsulttiyritys Gartnerin näkemys.
Vohra, G	2017	10 most popular analytic tools in business - Updated 2015	Kirjoittajan näkemys.

Analyysiohjelmistot jaoteltiin kahteen kategoriaan: erittäin suosittuihin ja suosittuihin. Erittäin suosittuihin valikoitui Excel, QlikView, R ja Tableau, suosittuihin Matlab, Power BI, Python, SPSS ja Stata. Valinta perustui siihen, että erittäin suositut -kategorian ohjelmistot olivat suosituimpien joukossa yli 50 %:ssa artikkeleista, kuten taulukosta 7 voi nähdä. Taulukon sarake “Lähteet” kuvastaa siis sitä, kuinka monessa yllä mainitussa artikkelissa yllä mainituin perustein ohjelmisto oli suosituimpien joukossa.

Taulukon muut sarakkeet perustuvat Muenchenin (2017) artikkeliin. “Artikkelit”-sarake kertoo, kuinka monta tieteellistä artikkelia Muenchen tutkimuksissaan löysi kyseisestä ohjelmistosta. “Työilmoitukset”-sarake havainnoi Muenchenin löytämien työpaikkailmoitusten

lukumäärän Indeed-sivustolta. Kysely A ja B kuvaavat kuinka kyselyt voivat erota toisistaan huomattavasti, jolloin kyselyistä on järkevämpi ottaa laaja otanta.

Taulukko 7. Analytiikkaohjelmistojen suosio perustuen eri lähteisiin

	Lähteet	Artikkelit ¹⁾	Työilmoitukset ²⁾	Kysely A ^{3a)}	Kysely B ^{b)}
Excel	70 %	-	-	<u>75,6 %</u>	<u>yli 27 %</u>
Matlab	20 %	yli 25 000	yli 2 500	7,6 %	yli 19 %
Power Bi	40 %	-	-	2,9 %	-
Python	40 %	yli 16 000	yli 13 500	14,6 %	-
QlikView	50 %	-	-	7,0 %	alle 10 %
R	50 %	yli 41 000	yli 8 500	<u>35,3 %</u>	<u>yli 75 %</u>
SPSS	10 %	yli 87 000	yli 2 500	<u>22,8 %</u>	<u>yli 29 %</u>
Stata	-	yli 29 000	yli 1 000	-	alle 7 %
Tableau	70 %	-	yli 4 500	<u>17,5 %</u>	<u>yli 24 %</u>

1) Tieteellisten artikkelien määrä aiheesta vuonna 2016. 2) Työilmoituksia kyseisellä hakusanalla Indeed.com-sivustolla. 3a) Lavastorm, Inc -yhtiön vuoden 2013 kysely: Lavastorm Analytics Community Group, Data Science Central ja KDnuggets. 3b) Rexer Analyticsin vuoden 2015 kysely datatutkijoille. (Muenchenin 2017)

Taulukossa 8 on esitelty Vohran (2011) artikkelin perusteella sen hetkiset suosituimmat analyysiohjelmistot, jotka myös tämän työn taustatutkimuksen perusteella pääsivät erittäin suosittujen joukkoon. Jokaisen ohjelmiston rinnalle on otettu esimerkkiyrityksiksi suurimpia ja menestyneimpiä yrityksiä, jotka käyttävät kyseisiä analyysiohjelmistoja.

Taulukko 8. Suosituimmat ohjelmistot menestyneimmissä yrityksissä (Vohra 2011)

Suosittu analyysiohjelmisto	Menestyneimmät yritykset
Excel	Lähes kaikki yritykset
Tableau	AOL, Ashok Leyland, Barclays, Citibank, Dell, Gallup, HP, LA Times, Marico, Ogilvy, Toyota
QlikView	Accenture, Capgemini, Cisco, Citibank, Deloitte, TCS
R	Accenture, Citibank, Cognizant, Facebook, Fractal Analytics, Genpact, Google, MuSigma

Kun ohjelmistot on jaettu suosion perusteella, vertaillaan niitä muutaman kriteerin perusteella. Kriteereinä toimii esimerkiksi: löytyykö ohjelmistosta kuinka paljon suomenkielistä ohjeistusta, pidetäänkö Suomessa tai netin välityksellä suomenkielisiä koulutuksia, ovatko ohjelmiston tuottajan nettisivut saatavilla suomeksi ja löytyykö ohjelmistolle Suomesta konsulttiyritystä. Englannin kielen taito on kuitenkin hyödyllinen riippumatta siitä, mitä ohjelmistoa käyttää, koska ohjelmistot ovat useimmiten englanninkielisiä. Tämän lisäksi

käsitellään sitä, kuinka monta suomalaista työpaikkaa Indeed-sivustolta löytyy. Indeed-sivusto (www.indeed.com) hakee monelta eri työnvälityssivustolta löytyviä työpaikkoja, joten sivuston ansiosta saadaan melko hyvä käsitys siitä, kuinka monessa suomalaisessa työilmoituksessa, ja sitä kautta työpaikassa, vaaditaan tietyn ohjelmiston osaamista.

4.2 Erittäin suosittu; Excel, QlikView, R ja Tableau

Exceliä pidetään ohjelmistona, jota käytetään melkein kaikissa yrityksissä riippumatta siitä, mitä muita ohjelmistoja on yhtiön käytössä (IronRock Solutions 2018; Vohra 2011). Excelillä on valtava käyttäjäyhteisö, eli opastevideoita ja tukea on saatavilla runsaasti (Patrizio 2017). Excel on lisäksi helppo ottaa käyttöön, ja sillä onnistuu analytiikan opiskelun ensiaskeleet (Patrizio 2017). Microsoftin sivut ja sitä kautta tiedot Excelistä löytyvät suomeksi. Exceliä voi ostaa esimerkiksi Microsoft Storen kautta netistä sekä erilaisista suomalaista kaupoista osana Office-pakettia. Microsoft Storelle löytyy suomalainen puhelinnumero, joka palvelee myynnin ja asiakastuen asioissa (Microsoft 2018d). Excelille järjestetään myös monia erilaisia kursseja ympäri Suomea sekä monipuolisia verkkokursseja.

QlikView:sta löytyy tietoa ja verkkosivut suomeksi. Mikäli kuitenkin haluaa tietoa esimerkiksi jälleenmyyjistä, tuesta tai koulutuksista, ohjautuvat verkkosivut englanninkielisille sivuille. Englanninkielisten sivujen kautta on löydettävissä Suomen pääkonttorin tiedot. Koulutuksia järjestetään suomeksi, mutta erilaisia ohjeistuksia on tarjolla vain muilla kielillä. QlikView:ssa on kuitenkin panostettu helppokäyttöisyyteen, kuten luvussa 3.5 todettiin.

Koska R on avoimen lähdekoodin ohjelmisto, on se kenen tahansa ladattavissa netistä. R on ollut yli 20 vuotta ilmainen ja se on erittäin suosittu ohjelmisto analytiikassa, joten tietoa siitä on tarjolla runsaasti (IronRock Solutions 2018; Patrizio 2017; Vohra 2017). Netistä löytyy myös useita koulutuksia sekä suomenkielisiä opastevideoita.

Tableaussa on panostettu helppokäyttöisyyteen ja siihen, ettei sen käyttäminen tarvitse teknistä koulutusta (Carey 2017; Tripathi 2014). Tableauta käytetään kuitenkin edelleen vain täydentämään oman yrityksen ohjelmistokirjastoa, eli Tableauta ei yleensä käytetä ensisijaisena BI-ohjelmistona. Tableaun teknistä tukea pyritään laajentamaan monille eri kielille, jotta

Tableausta voidaan jatkossa tarjota useammille yrityksille. Tällä hetkellä Tableau on kuitenkin pääosin isojen pohjoisamerikkalaisten yritysten käytössä. (Tripathi 2014) Tableaun nettisivuja ei ole saatavilla suomeksi. Kuitenkin, esimerkiksi Solutive-yritys tarjoaa tietoa Tableausta suomeksi. Solutive tarjoaa myös suomenkielisiä koulutuksia. Tämän lisäksi Suomesta löytyy kolme muuta Tableaun jälleenmyyjää (Tableau 2018d).

Taulukkoon 9 on koottu Indeed-sivuston hakutuloksia erittäin suosittujen ohjelmistojen osalta. Hakuun laitettiin ohjelmiston nimi ja katsottiin, kuinka monessa työilmoituksessa kyseinen ohjelmisto esiintyi. Haku suoritettiin 8.4.2018, joten tulokset ovat vain yhdeltä päivältä. Kuitenkin moni tekijä vaikuttaa hakutulosten keskiarvolliseen määrään riippumatta ajankohdasta, joten tulokset antavat pohjakäsityksen ohjelmiston suosiosta.

Taulukko 9. Indeed-sivuston hakutulokset, erittäin suositut ohjelmistot, 8.4.2018

Hakusana	Excel	R	Tableau	QlikView
Hakutulokset, kpl	306	117	35	17

Ohjelmistoista selvästi arvostetuimpia työnantajien keskuudessa olivat Excel ja R. Tässäkin nähdään se, kuinka suosittu Excel oikeasti onkaan. Tableau ja QlikView ovat vielä tällä hetkellä vähemmän suosittuja, mutta tilanne saattaa muuttua tulevaisuudessa, mikäli esimerkiksi Tableausta aletaan käyttää ensisijaisena BI-ohjelmistona ja molempien ohjelmistojen suomenkielisyteen aletaan panostaa.

4.3 Suositut; Matlab, Power BI, Python, SPSS, Stata

Matlabin käyttäjille on saatavilla ohjeistusta ja koulutuksia suomeksi. Ohjelmistolle löytyy Suomesta konttori, mutta MathWorksin sivuja ei kuitenkaan ole saatavilla suomen kielellä, eikä ohjelmistolle löydy suomalaista tukipalvelun numeroa. Yli 5000 korkeakoulua maailmanlaajuisesti hyödyntää Matlabia opetuksessaan (Mathworks 2018c), ja myös suomalaiset korkeakoulut opettavat Matlabin käyttöä, joten useat korkeakoulusta valmistuvat hallitsevat Matlabin perusteet, mikä helpottaa osaajien löytämistä.

Power BI:ssä on panostettu kunnolla helppokäyttöisyyteen, sillä ohjelmistossa on opastettua oppimista. Tämän lisäksi käyttäjäyhteisön foorumeilta löytää paljon tietoa, ei kuitenkaan aina suomeksi. Power BI:n maksulliset asiakkaat saavat asiakastuen nopeammin, joten ilmaisversion hankkimisessa on omat huonot puolensa. (Better Buys, 2018) Power BI:n verkkosivuja ei ole saatavilla suomen kielellä, mutta esimerkiksi Sulava-yritys tarjoaa tietoa ja koulutuksia suomeksi. Suomesta löytyy yhteensä 61 Power BI:n jälleenmyyjää (Microsoft 2018e)

Koska Python on R:n tapaan avoimen lähdekoodin ohjelmisto, on se kenen tahansa ladattavissa netistä. Python on erittäin suosittu varsinkin ohjelmoijien keskuudessa ohjelmiston helppokäyttöisyyden ja nopean opittavuuden puolesta (IronRock Solutions 2018). Kuten luvussa 3.2 mainitaan, on Pythonin käyttöön saatavilla paljon tukea muun muassa Stack Overflow -verkkoyhteisöltä. Ohjeistuksia on paljon saatavissa myös suomeksi.

SPSS:n sivut ovat muista poiketen suomeksi. Verkkosivuilta löytyy suomalaiset teknisen tuen yhteystiedot sekä tietoa koulutuksista. Ohjelmiston hankkiminen on mahdollista suomenkielisten verkkosivujen kautta. (SPSS 2018) Netistä löytyy myös suomenkielisiä ohjeistuksia, mutta ei niinkään opastevideoita.

Stata on mahdollista ostaa esimerkiksi Moonsoft-yrityksen kautta, sillä useiden muiden ohjelmistojen tapaan Statan verkkosivuja tai opastusta ei ole saatavilla suomeksi. Koulutuksia järjestetään kuitenkin suomen kielellä.

Taulukkoon 10 on koottu Indeed-sivuston hakutuloksia suosittujen ohjelmistojen osalta. Haut suoritettiin samaan tapaan kuin erittäin suosittujen ohjelmistojen kohdalla.

Taulukko 10. Indeed-sivuston hakutulokset, suositut ohjelmistot, 8.4.2018

Hakusana	Python	Matlab	Power BI	SPSS	Stata
Hakutulokset, kpl	314	56	25	9	0

Verrattuna erittäin suosittujen hakutuloksiin, oli tuloksia keskimäärin 38 vähemmän ohjelmistoon nähden. Kuitenkin suosituista ohjelmistoista Python nousi selvästi suosituimmaksi, jopa suositummaksi kuin erittäin suosittujen mikään ohjelmisto näiden

hakutulosten perusteella. Matlab ja Power BI saivat jonkin verran tuloksia, kun SPSS ei melkein yhtään. Statan osajia ei haettu töihin ollenkaan.

5 JOHTOPÄÄTÖKSET JA YHTEENVETO

Työ keskittyi käsittelemään, millaisia tarpeita pk-yrityksillä on analytiikan ohjelmistoille ja millaisia ohjelmistoja on saatavilla. Työssä vertailtiin yhdeksää analytiikan ohjelmistoa: Excel, Matlab, Power BI, Python, QlikView, R, SPSS, Stata ja Tableau.

Työn alkuosassa haettiin vastausta ensimmäiseen tutkimuskysymykseen: ”*Millaisia ominaisuuksia pk-yritykset tarvitsevat analytiikan ohjelmistoilta?*” Pk-yrityksille on tärkeää, että ohjelmistot ovat riittävän edullisia ja nopeita käyttää. Pk-yritysten teknologiaosaamisen taso vaihtelee, joten analytiikkaohjelmiston tulisi olla riittävän helppokäyttöinen. Pk-yrityksille on myös eduksi, jos ohjelmiston voi ottaa käyttöön ja hyödyntää sitä ilman kalliita sekä aikaa vieviä koulutuksia. Ohjelmistosta tulisi olla riittävä määrä ohjemateriaalia saatavilla ilmaiseksi, jotta ohjelmiston käyttöä on mahdollista opetella itsenäisesti. Ohjelmistot, joille on suomalainen konsulttiyritys, ovat pk-yritykselle hyvä vaihtoehto, koska ohjelmiston voi hankkia konsulttiyrityksen kautta ja tukea käyttöönottoon sekä hyödyntämiseen on saatavilla.

Pk-yrityksen käyttöön valittavan analytiikan ohjelmiston tulisi vastata selkeästi yrityksen tarpeita. Osa ohjelmistoista on suunnattu suurten yritysten käytettäväksi, joten ne eivät vastaa pk-yrityksen käyttötarkoitusta kovin hyvin. Pk-yrityksillä ei esimerkiksi välttämättä ole tarvetta ohjelmistolle, joka pystyy käsittelemään erittäin suuria määriä dataa. Tärkeintä on, että ohjelmisto sisältää tarvittavat ominaisuudet, joiden avulla pk-yritys voi analysoida toimintaansa helposti. Hankintaa tehdessään yrityksen tulisi pohtia, mihin kyseistä ohjelmistoa tarvitaan, millaiseen käyttöön se tulee ja riittävätkö yrityksen resurssit kyseisen ohjelmiston hankintaan, käyttöönottoon sekä käyttöön.

Toinen tutkimuskysymys käsitteli sitä, ”*millaisia ohjelmistoja on saatavilla ja miten ne eroavat toisistaan erityisesti pk-yritysten näkökulmasta?*” Ohjelmistoja on saatavilla paljon erilaisia, ja pk-yrityksen voi olla haasteellista valita sopiva ohjelmisto käyttöönsä. Tarjolla on esimerkiksi sekä avoimen lähdekoodin ohjelmistoja että kaupallisia ohjelmistoja. Ohjelmistojen hinnat vaihtelevat laajasti ilmaisista erittäin kalliisiin. Vaikka ohjelmisto olisi hintava, sen sopivuus pk-yrityksen käyttöön ei ole taattu. Osa ohjelmistoista on niin kalliita, ettei pk-yritysten ole kannattavaa hankkia sellaista käyttöönsä. Kaikki ohjelmistot eivät ole saatavilla kaikille

alustoille, mikä rajoittaa osittain ohjelmiston valintaa. Osa ohjelmistoista sopii peruskäyttöön, toiset on tarkoitettu tiettyihin toimintoihin. Tiedon visuaalinen esittäminen on pk-yrityksille hyödyllinen ominaisuus, ja osa analytiikkaohjelmistoista on panostanut erityisesti datan visualisointiin. Toisissa ohjelmistoissa on panostettu enemmän esimerkiksi analyysin laatuun ja siihen, millaista datamäärää kyseinen ohjelmisto pystyy käsittelemään. Joihinkin ohjelmistoista voi ladata erilaisia lisäosia sekä muita työkaluja, jolloin ohjelmiston käyttömahdollisuudet laajenevat ja ohjelmistoa voi muokata omia tarpeita vastaavaksi. Ohjelmistoilla on toisistaan eroavia käyttöliittymiä, jotka osittain vaikuttavat helppokäyttöisyyteen. Osa ohjelmistoista avustaa käyttäjää, osasta ohjelmistoista on saatavilla paljon suomenkielistä ohjeistusta. Ohjeistuksen määrään vaikuttaa se, kuinka suosittuja ohjelmistot ovat ja kuinka laaja käyttäjäyhteisö niillä on.

Monilla pk-yrityksillä järjestelmän hinta saattaa nousta rajoittavimmaksi kriteeriksi. Ilmaisia ja edullisia vaihtoehtoja on tarjolla useita, eivätkä kalliit ratkaisut takaa merkittävää lisäarvoa yrityksen tiedon jalostamisessa. Usein avoimen lähdekoodin ratkaisulla voi saada yhtä hyviä tuloksia aikaan kuin maksullisilla ohjelmistoilla. Avoimen lähdekoodin ohjelmistot vaativat kuitenkin yleensä enemmän ohjelmointiosaamista, mikä voi olla pk-yrityksille haasteellista. Mikäli yrityksellä ei ole jo entuudestaan ohjelmointiosaamista tai aikomusta hankkia sitä, voivat kaupalliset ohjelmistot olla parempi ratkaisu.

Jos pk-yritys päätyy kaupalliseen ratkaisuun, voi olla järkevää hankkia ohjelmisto, josta löytyy paljon tietoa myös suomeksi ja jota myy suomalainen konsulttiyritys, jonka välityksellä ohjelmisto on mahdollista ostaa. Tällöin ohjelmiston käyttäminen on helpompaa, ja usein konsulttiyritykset tarjoavat myös asennus- ja koulutuspalveluita helpottaakseen ohjelmiston käyttöönottoa. Voi myös olla järkevää pohtia, kannattaako ohjelmisto hankkia yritykselle vai ostaa analysointipalvelut ulkopuoliselta taholta, mikä voi joissakin tapauksissa tulla halvemmaksi ja säästää aikaa.

Työhön valituille ohjelmistoille on tarjolla ohjeistusta englanniksi, koska ohjelmistot ovat yleisesti käytettyjä. Suomenkielistä ohjeistusta ei kuitenkaan ole kaikille ohjelmistoille saatavissa, mikä kannattaa ottaa huomioon ohjelmistoa valittaessa. Koska ohjelmistot ovat englanninkielisiä, vaatii niiden käyttö englannin kielen osaamista.

Taulukko 11. Ohjelmistojen ominaisuusvertailu (Branscome 2015; IBM 2018c; IntelliPaat2016; Mathworks 2018b; Mathworks 2018c; Microsoft 2018a; Microsoft 2018b; Niemijärvi 2014; Ozgur et al. 2017a, s. 357; Siddiqui et al. 2017; SPSS 2018; Stata 2018a; Stata 2018b; Tableau 2018c; Vohra 2017; Williams 2015)

Ohjelmisto	Avoin lähdekoodi	Hinta*	Vahvuudet	Ohjelmointi-	
				osaaminen	Suomenkielinen ohjeistus/koulutus
Excel	Ei	€	Tunnettu ja paljon käytetty ohjelmisto	Ei tarvetta	Paljon / kyllä
Matlab	Ei	€€	Laskennalliset mahdollisuudet, kolmiulotteinen mallinnus, visualisointi	Vaaditaan	Melko paljon / kyllä
Power BI	Ei	€	Helppokäyttöisyys, edullisuus	Ei tarvetta	Vähän / kyllä
Python	Kyllä		Yleiskäyttöisyys, yksinkertainen syntaksi	Vaaditaan	Melko paljon / kyllä
QlikView	Ei	€€€	Datan visualisointi ja perinteinen BI-raportointi	Ei tarvetta	Ei saatavissa / kyllä
R	Kyllä		Tilastotieteisiin kehitetty, paljon analytiikkaan liittyviä ominaisuuksia	Vaaditaan	Melko paljon / kyllä
SPSS	Ei	€€	Muistuttaa Exceliä, helppokäyttöisyys, tilastollinen laskenta	Ei tarvetta	Vähän / kyllä
Stata	Ei	€€	Helppokäyttöisyys, tilastollinen laskenta	Ei tarvetta	Ei saatavissa / kyllä
Tableau	Ei	€€	Reaaliaikainen datan visualisointi	Ei tarvetta	Ei saatavissa / kyllä

*Selitys merkinnöistä: ei merkkiä = 0 euroa, € = 0-25 €/kk, €€ = 26-50 €/kk, €€€ = yli 51 €/kk.

Osa työhön valituista ohjelmistoista muistuttaa paljon toisiaan, ja samat toiminnallisuudet löytyvät useista ohjelmistoista. Ohjelmistojen ominaisuuksia on koottu taulukkoon 11 vertailun ja sopivan ohjelmiston valinnan helpottamiseksi. Ohjelmistosta on varmasti hyötyä analytiikassa, valitsipa pk-yritys minkä ratkaisun tahansa. On hyvä muistaa, että loppujen lopuksi valitun analytiikkaohjelmiston merkitys lopputuloksen kannalta on melko pieni. Edullisillakin ohjelmistoilla voi saada paljon hyvää aikaan, eikä kalliskaan ohjelmisto pelasta yritystä, jos analysoimalla saatua tietoa ei osata hyödyntää liiketoiminnassa.

LÄHTEET

Allington, M. 2017. Which to use – Power BI or Excel? Celarator BI. [verkkoartikkeli]. [viitattu 26.3.2018]. Saatavissa: <https://excleratorbi.com.au/use-power-bi-excel>

Baiju, N. 2018. Top business intelligence (BI) tools in the market. Big data made simple. [verkkoartikkeli]. [viitattu 7.3.2018]. Saatavissa: <http://bigdata-madesimple.com/top-business-intelligence-bi-tools-in-the-market>

Bailey, M. 2012. What advantages and disadvantages does R have over Stata, i.e., what is R's ability to quickly put together a picture of the development of a firm, country, city, or of other macro-data versus Strata's capability to do the same? Quora. [verkkoartikkeli] [Viitattu 7.3.2018]. Saatavissa: <https://www.quora.com/What-advantages-and-disadvantages-does-R-have-over-Stata-i-e-what-is-R%E2%80%99s-ability-to-quickly-put-together-a-picture-of-the-development-of-a-firm-country-city-or-of-other-macro-data-versus-Strata%E2%80%99s-capability-to-do-the-same>

Bhatt, S., Sharma, V. & Aggarwal, S. 2017. How to visualize your business intelligence report - a research based study. *International Journal of Advanced Research in Computer Science*. Vol. 8, nro. 7, s. 97-103.

BI4Dynamics. 2016. Power BI vs Excel. [video]. [Viitattu 5.4.2018]. Saatavissa: <https://www.youtube.com/watch?v=WtsxFqfsJk4>

Branscombe, M. 2015. Why Power BI is the future of Excel. CIO. [verkkoartikkeli]. [viitattu 4.3.2018]. Saatavissa: <https://www.cio.com/article/2979725/enterprise-software/why-power-bi-is-the-future-of-excel.html>

Better Buys. 2018. Tableau vs Power BI: Comparing pricing, functionality and support. [verkkoartikkeli]. [viitattu 24.3.2018]. Saatavissa: <https://www.betterbuys.com/bi/tableau-vs-power-bi>

Brynjolfsson, E., Hitt, L. & Kim, H. 2011. Strength in Numbers: How does data-driven decisionmaking affect firm performance? [verkkodokumentti]. [viitattu 6.2.2018]. Saatavissa: http://www.a51.nl/storage/pdf/SSRN_id1819486.pdf

Carey, S. 2017. The best self-serve analytics and business intelligence tools for enterprises. ComputerWorld UK. [verkkoartikkeli]. [viitattu 7.3.2018]. Saatavissa: <https://www.computerworlduk.com/galleries/applications/best-self-serve-analytics-software-for-enterprises-3635147>

Cohen, I. 2015. Excel vs Power BI Desktop: How to choose which tool to use for your BI solution. Excelando. [verkkoartikkeli]. [viitattu 4.3.2018]. Saatavissa: <http://www.excelando.co.il/en/excel-vs-power-bi-desktop-how-to-choose-which-tool-to-use-for-your-bi-solution>

Cragg, P., Caldeira, M. & Ward, J. 2011. Organizational information systems competences in small and medium-sized enterprises. *Information & Management*. Vol. 48, nro. 8, s. 353-363.

Davenport, T. & Harris, J. 2007. *Analysoi ja voita: Kilpailun uusi tiede*. Helsinki: Talentum. 253 s.

DeZyre. 2016. Is predictive modelling easier with R or with Python? [verkkoartikkeli]. [viitattu 1.4.2018]. Saatavissa: <https://www.dezyre.com/article/is-predictive-modelling-easier-with-r-or-with-python/245>

Dicole. 2013. Data, mittaaminen ja analytiikka yrityksissä. Tutkimusraportti. [verkkodokumentti]. [viitattu 6.2.2018]. Saatavissa: <http://www.dicole.com/files/2013/10/Dicole-Raportti-Data-mittaaminen-ja-analytiikka-yrityksissa.pdf>

Docur8ed. 2014. The 54 best business intelligence tools: top BI software to help you analyze data to make smarter business decisions (part 1). Docurated. [verkkoartikkeli]. [viitattu 7.3.2018]. Saatavissa: <http://www.docurated.com/50-best-business-intelligence-tools>

Grabova, O., Darmont, J., Chauchat, J. & Zolotaryova, I. 2010. Business intelligence for small and middle-sized enterprises. *SIGMOD Record*. Vol. 39, nro. 2, s. 39-50.

Guenther, E. 2016. Power BI Desktop vs. Excel - A feature comparison. Aptude. [verkkoartikkeli]. [viitattu 26.3.2018]. Saatavissa: <http://www.aptude.com/blog/entry/power-bi-desktop-vs-excel>

FinancesOnline. 2018. Compare Microsoft Power BI vs. Tableau. [verkkoartikkeli]. [viitattu 11.4.2018]. Saatavissa: <https://comparisons.financesonline.com/microsoft-power-bi-vs-tableau-software>

Hakanen, T. 2018. Data ja analytiikka liiketoiminnan kehittämisessä. Tampereen teknillinen yliopisto. [verkkosivu]. [viitattu 11.4.2018]. Saatavissa: <http://www.tut.fi/fi/yrityksille/osaamisen-kehittaminen/taydennyskoulutus/koulutustarjonta/data-ja-analytiikka-liiketoiminnan-kehittamisessa/index.htm>

Hayes, B. 2018. Most used data science tools and technologies in 2017 and what to expect for 2018. Business Broadway. [verkkoartikkeli]. [viitattu 7.3.2018]. Saatavissa: <http://businessoverbroadway.com/most-used-data-science-tools-and-technologies-in-2017-and-what-to-expect-for-2018>

Huovinen, J. & Kolesnik, K. 2016. Tietohallintomalli. IT Standard for Business. [verkkodokumentti]. [viitattu 27.2.2018]. Saatavissa: <https://www.itforbusiness.org/content/uploads/2018/01/Tietohallintomalli-15-1-2018.pdf>

Hovi, A., Hervonen, H. & Koistinen, H. 2009. Tietovarastot ja business intelligence. 1. painos. Porvoo, WSOY.

IBM 2018a. IBM SPSS Software. [verkkosivu]. [viitattu 8.4.2018]. Saatavissa: <https://www.ibm.com/analytics/fi/fi/technology/spss>

IBM 2018b. Exporting Results to Microsoft Word, PowerPoint, and Excel Files.

[verkkoartikkeli]. [viitattu 10.4.2018]. Saatavissa:

https://www.ibm.com/support/knowledgecenter/en/SSLVMB_sub/spss/tutorials/outputtut_ms_apps.html

IBM 2018c. SPSS Statistics. [verkkosivu]. [viitattu 10.4.2018]. Saatavissa:

<https://www.ibm.com/products/spss-statistics/pricing>

IntelliPaat. 2016. Tableau vs Qlikview – Difference between data visualization giants.

[verkkoartikkeli]. [viitattu 8.4.2018]. Saatavissa: [https://intellipaati.com/blog/tableau-vs-](https://intellipaati.com/blog/tableau-vs-qlikview-difference)

[qlikview-difference](https://intellipaati.com/blog/tableau-vs-qlikview-difference)

IronRock Solutions. 2017. 10 popular analytics tools you can use. [verkkoartikkeli]. [viitattu

7.3.2018]. Saatavissa: <http://ironrocksolutions.com/10-popular-analytics-tools>

Jetee, L. 2009. Comparison of data analysis packages: R, Matlab, SciPy, Excel, SAS, SPSS,

Stata. Breconon. [verkkoartikkeli]. [viitattu 10.4.2018]. Saatavissa:

<https://brenocon.com/blog/2009/02/comparison-of-data-analysis-packages-r-matlab-scipy-excel-sas-spss-stata>

Kaipiainen, T. 2016. Budjetointia ja ennustamista Power BI, QlikSense, QlikView tai Tableau -työkaluilla. [verkkoartikkeli]. [viitattu 7.4.2018]. Saatavissa:

<https://www.solita.fi/blogit/budjetointia-ja-ennustamista-power-bi-qliksense-qlikview-tai-tableau-tyokaluilla>

Kauppinen, T. & Kivikoski, J. 2017. Polkeeko PK-yritysten digitaalisuus paikoillaan? - Tutkimus suomalaisten pk-yritysten digitaalisten työkalujen käytöstä. Prior Konsultointi Oy.

[verkkodokumentti]. [viitattu 6.2.2018]. Saatavissa:

https://www.yrittajat.fi/sites/default/files/suomalaisten_pk_yritysten_digitaalisuus_2017.pdf

Kent State University. 2018. SPSS Tutorials: Importing data into SPSS. [verkkosivu]. [viitattu 10.4.2018]. Saatavissa: <https://libguides.library.kent.edu/SPSS/ImportData>

Kopf, D. 2017. If you want to upgrade your data analysis skills, which programming language should you learn? Quartz. [verkkoartikkeli]. [viitattu 28.3.2018]. Saatavissa: <https://qz.com/1063071/the-great-r-versus-python-for-data-science-debate>

Kromme, J. 2017. Python & R vs. SPSS & SAS. R-bloggers. [verkkoartikkeli]. [viitattu 28.3.2018]. Saatavissa: <https://www.r-bloggers.com/python-r-vs-spss-sas>

Lagus, A. 2008. Liiketoimintatiedon hallinta ja järjestelmät. Tivi. [verkkoartikkeli]. [viitattu 27.2.2018]. Saatavissa: <https://www.tivi.fi/Arkisto/2008-10-24/Liiketoimintatiedon-hallinta-ja-j%C3%A4rjestelm%C3%A4t-3158204.html>

Laukkanen, M. 2013. Liiketoiminta-analytiikan ohjelmistot, osa 1. Louhia. [verkkoartikkeli]. [viitattu 1.4.2018]. Saatavissa: <http://www.louhia.fi/2013/01/27/liiketoiminta-analytiikan-ohjelmistot-osa-1>

Lehtinen, J. 2014. Analytiikan hyödyntäminen pk-yritysten liiketoiminnassa. [opinnäytetyö]. [viitattu 8.4.2018]. Saatavissa: https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/75872/Opinnaytetyo_Jaakko-Lehtinen.pdf?sequence=1

Liberatore, M. & Luo, W. 2010. The analytics movement: implications for operations research. *Interfaces*. Vol. 40, nro 4. s. 313-324.

Mathworks. 2018a. Matlab. [verkkosivu]. [viitattu 8.4.2018]. Saatavissa: https://se.mathworks.com/products/matlab.html?s_tid=hp_ff_p_matlab

Mathworks. 2018b. Pricing and licensing. [verkkosivu]. [viitattu 8.4.2018]. Saatavissa: <https://se.mathworks.com/pricing-licensing.html?prodcode=ML>

Mathworks. 2018c. About MathWorks. [verkkosivu]. [viitattu 10.4.2018]. Saatavissa: <https://se.mathworks.com/company/aboutus.html>

MathWorks. 2018d. Documentation. [verkkosivu]. [viitattu 10.4.2018]. Saatavissa: https://se.mathworks.com/help/matlab/import_export/supported-file-formats.html

Meyer, J. 2018. Why use Stata? [verkkoartikkeli] [viitattu 7.3.2018]. Saatavissa: <https://www.theanalysisfactor.com/why-use-stata>

Mindfire Solutions. 2018. Is Python preferred over R for data analysis? Medium. [verkkoartikkeli]. [viitattu 1.4.2018]. Saatavissa: <https://medium.com/@mindfiresolutions.usa/is-python-preferred-over-r-for-data-analysis-34d3855a285b>

Microsoft. 2018a. Ota yhteyttä Microsoft Storen tukeen. [verkkosivu]. [viitattu 18.3.2018]. Saatavissa: <https://support.microsoft.com/fi-fi/help/28808/microsoft-store-contact-support>

Microsoft. 2018b. Contact a Power BI partner. [verkkosivu]. [viitattu 5.4.2018]. Saatavissa: <https://powerbi.microsoft.com/en-us/find-a-partner/?country=Finland>

Microsoft. 2018c. Excel. [verkkosivu]. [viitattu 11.4.2018]. Saatavissa: <https://products.office.com/en-us/excel>

Microsoft. 2018d. Ota yhteyttä Microsoft Storen tukeen. [verkkosivu]. [viitattu 18.3.2018]. Saatavissa: <https://support.microsoft.com/fi-fi/help/28808/microsoft-store-contact-support>

Microsoft. 2018e. Contact a Power BI partner. [verkkosivu]. [viitattu 5.4.2018]. Saatavissa: <https://powerbi.microsoft.com/en-us/find-a-partner/?country=Finland>

Muenchen, R. 2017. The Popularity of Data Science Software. [verkkodokumentti]. [viitattu 3.4.2018]. Saatavissa: <http://r4stats.com/articles/popularity>

Mujawar, S. & Joshi, A. 2015. Data analytics types, tools and their comparison. *International Journal of advanced research in computer and communication engineering*. Vol. 4, nro. 2, s. 488-491.

Murray, S. 2013. Interactive data visualization for the web. Sebastopol, CA, USA: O'Reilly Media. 272 s.

Niemijärvi, V. 2014. Kuinka paljon raportointisoftat maksavat ja miten vaikea se on saada selville?. [verkkoartikkeli]. [viitattu 8.4.2018]. Saatavissa: www.louhia.fi/2014/01/31/kuinka-paljon-raportointisoftat-maksavat-ja-miten-vaikea-se-on-saada-selville

NYU DataServices. 2018. Summary. [verkkosivu]. [viitattu 10.4.2018]. Saatavissa: <https://sites.google.com/a/nyu.edu/statistical-software-guide/summary>

Ollikainen, A. 2013. RapidMiner:in, SASin ja SQL serverin analytiikkatyökalujen vertailu. Louhia. [verkkoartikkeli]. [viitattu 23.3.2018]. Saatavissa: <http://www.louhia.fi/2013/11/15/rapidminerin-sasin-ja-sql-serverin-analytiikkatyokalujen-vertailu>

Ozqur, C., Colliau, T., Rogers, G., Hughes, Z. & Myer-Tyson, E. 2017a. MatLab vs Python vs R. *Journal of Data Science*. Vol. 15, s. 355-372.

Ozqur, C., Dou, M., Li, Y. & Rogers, G. 2017b. Selection of statistical software for sata scientists and teachers. *Journal of Modern Applied Statistical Methods*. Vol. 16, nro. 1, s. 753-774.

Papachristodouloua, E., Koutsaki, M. & Efstathios, K. 2017. Business intelligence and SMEs: Bridging the gap. *Journal of Intelligence Studies in Business*. Vol.7, nro. 1, s. 70–78.

Patrizio, A. 2017. 15 top data analytics tools. Datamation. [verkkoartikkeli]. [viitattu 7.3.2018]. Saatavissa: <https://www.datamation.com/applications/15-top-data-analytics-tools.html>

Piatetsky, G. 2016. E, Python duel as top analytics, data science software - KDnuggets 2016 software roll results. KDnuggets. [verkkoartikkeli]. [viitattu 7.3.2018]. Saatavissa: <https://www.kdnuggets.com/2016/06/r-python-top-analytics-data-mining-data-science-software.html>

Pengon. 2015. QlikView vai Qlik Sense? [verkkosivu]. [viitattu 8.4.2018]. Saatavissa: <http://blogi.pengon.fi/qlikview-vai-qlik-sense>

Pentikäinen, M., Heikkilä, P. & Lundström, I. 2017. Pk-yrittysbarometri 2/2017. Yrittäjät. [verkkoartikkeli]. [viitattu 6.2.2018]. Saatavissa: <https://www.yrittajat.fi/suomen-yrittajat/tutkimukset/pk-yrittysbarometrit/pk-yrittysbarometri-22017-562696>

Prusansky, C. 2011. The Lower-Cost Open-Source Software Alternative. Fire Engineering. Vol. 164, nro. 5, s. 65-67.

Python. 2018. Python.org-verkkosivut. [verkkosivu]. [viitattu 30.3.2018]. Saatavissa: <https://www.python.org>

Qlik. 2018a. About Qlik. [verkkosivu]. [viitattu 8.4.2018]. Saatavissa: <https://www.qlik.com/us/company>

Qlik. 2018b. Pricing. [verkkosivu]. [viitattu 6.4.2018]. Saatavissa: <https://www.qlik.com/us/pricing>

Raghunathan, S., Prasad, A., Mishra, B. & Chang, H. 2005. Open source versus closed source: Software quality in monopoly and competitive markets. *IEEE Systems, Man and Cybernetics Society*. Vol. 35, nro. 6, s. 903-918.

Rajala, T. 2011. Pikakurssi R-ympäristön käyttöön. [verkkodokumentti]. [viitattu 30.3.2018]. Saatavissa: http://tuomas.sokkelo.net/R/Materiaali/rkurssi11_luentomoniste_osa1-7.pdf

R-project. 2018. The R Project for statistical computing. [verkkosivu]. [viitattu 1.4.2018]. Saatavissa: <https://www.r-project.org>

Safety in numbers. 2014. Technical computing wars - MATLAB vs Python. [verkkoartikkeli]. [viitattu 8.4.2018]. Saatavissa: <http://blogs.lt.vt.edu/safetyinnumbers/2014/04/23/technical-computing-wars-matlab-vs-python>

Salazar, J. 2017. The 20 most popular business intelligence tools. Dataconomy. [verkkoartikkeli]. [viitattu 7.3.2018]. Saatavissa: <http://dataconomy.com/2017/02/top-20-bi-tools>

Siddiqui, T., Alkadri, M. & Najeeb, A. 2017. Review of programming languages and tools for big data analytics. *International Journal of Advanced Research in Computer Science*. Vol. 8, nro. 5, s. 1112-1118.

Slegers, J. 2015. The decline of Stack Overflow. Hackernoon. [verkkoartikkeli]. [viitattu 30.3.2018]. Saatavissa: <https://hackernoon.com/the-decline-of-stack-overflow-7cb69faa575d>

Solutive. 2018. Tableau. [verkkosivu]. [viitattu 7.4.2018]. Saatavissa: <http://www.solutive.fi/tableau>

SPSS. 2018. [verkkosivu]. [viitattu 5.4.2018]. Saatavissa: <http://spss.fi>

Stack Overflow. 2018. Welcome to Stack Overflow. Stack Overflow. [verkkosivu]. [viitattu 30.3.2018]. Saatavissa: <https://stackoverflow.com/tour>

Stata. 2018a. Why Stata. [verkkosivu]. [viitattu 8.4.2018]. Saatavissa: <https://www.stata.com/why-use-stata>

Stata. 2018b. Business single-user new purchases. [verkkosivu]. [viitattu 8.4.2018]. Saatavissa: <https://www.stata.com/order/new/bus/single-user-licenses>

Stata. 2018c. Data management. [verkkosivu]. [viitattu 10.4.2018]. Saatavissa: <https://www.stata.com/features/data-management>

Stata. 2018d. Stata for Unix. [verkkosivu]. [viitattu 10.4.2018]. Saatavissa: <https://www.stata.com/products/unix>

Sulopuisto, O. 2016. Analyysi kuuluu kaikille. Tivi. [verkkodokumentti]. [viitattu 12.2.2018]. Saatavissa: <https://summa.almatalent.fi/article/tv/uutiset/analyysi-kuuluu-kaikille/260188>

Suominen, S. 2016. Ohjaa yritystäsi arkipäivän mittareilla. UHY TietoAkseli. [verkkoartikkeli]. [viitattu 12.2.2018]. Saatavissa: <https://www.tietoakseli.fi/blogi/johtaminen/ohjaa-yritystasi-arkipaivan-mittareilla>

Tableau. 2018a. History in the making. [verkkosivu]. [viitattu 7.4.2018]. Saatavissa: <https://careers.tableau.com/ourstory>

Tableau. 2018b. Pricing. [verkkosivu]. [viitattu 6.4.2018]. Saatavissa: <https://www.tableau.com/pricing>

Team Post. 2014. Straight talk: Review of tableau software, the pros and cons. [verkkoartikkeli]. [viitattu 8.4.2018]. Saatavissa: <https://www.yurbi.com/blog/straight-talk-review-of-tableau-software-the-pros-and-cons>

Tilastokeskus. 2018. Käsitteet – Pk-yritys. [verkkosivu]. [viitattu 6.2.2018]. Saatavissa: http://www.stat.fi/meta/kas/pk_yritys.html

Tilastokeskus. 2012. Suomen virallinen tilasto (SVT). Yritysrekisterin vuositilasto. Liitetaulukko 1. PK- ja suurten yritysten määrä, henkilöstö ja liikevaihto 2012 (henkilöstön määrään perustuva kokoluokitus). [verkkosivu]. [viitattu: 6.2.2018]. Saatavissa: http://www.stat.fi/til/syr/2012/syr_2012_2013-11-28_tau_001_fi.html

Tripathi, S. 2014. The best business Analytics. Analytics India Magazine. [verkkoartikkeli]. [viitattu 7.3.2018]. Saatavissa: <https://analyticsindiamag.com/the-best-business-analytics-software-2014>

Tutunea, M. & Rus, R. 2012. Business intelligence solutions for SME's. *Procedia Economics and Finance*. Vol 3, nro. 1, s. 865-870.

Udemy. 2018. Udemy-verkkosivut. [verkkosivu]. [viitattu 30.3.2018]. Saatavissa: <https://www.udemy.com>

University of Leicester. 2014. Stata vs R. [verkkoartikkeli]. [viitattu 9.4.2018]. Saatavissa: <http://staffblogs.le.ac.uk/bayeswithstata/2014/11/13/stata-vs-r>

Vohra, G. 2017. 10 most popular analytic tools in business - Updated 2015. Analytics Training. [verkkoartikkeli]. [viitattu 7.3.2018]. Saatavissa: <http://analyticstraining.com/2017/10-popular-analytic-tools-business-updated-2015>

Vohra, G. 2011. 10 most popular analytic tools in business. Analytics Training. [verkkoartikkeli]. [viitattu 7.3.2018]. Saatavissa: <http://analyticstraining.com/2011/10-most-popular-analytic-tools-in-business>

Zhang, A., Stoffel, M., Behrisch, S., Mittelstadt, T., Schreck, R., Pompl, S., Weber, H., Last, D. & Keim, D. 2012. Visual Analytics for the big data era — A comparative review of state-of-the-art commercial systems. *Visual Analytics Science and Technology (VAST)*. s. 173-182.

Wayner P. 2017. Python vs. R: The battle for data scientist mind share. InfoWorld. [verkkoartikkeli]. [viitattu 3.4.2018]. Saatavissa: <https://www.infoworld.com/article/3187550/data-science/python-vs-r-the-battle-for-data-scientist-mind-share.html>

Willems K. 2015. Choosing R or Python for Data Analysis? An Infographic. DataCamp. [verkkoartikkeli]. [viitattu 7.3.2018] Saatavissa:

<https://www.datacamp.com/community/tutorials/r-or-python-for-data-analysis>