

VAASAN YLIOPISTO
LASKENTATOIMEN JA RAHOITUKSEN YKSIKKÖ

Antti Mäkiluoma

DATA-ANALYTIIKAN HYÖDYNTÄMINEN TILINTARKASTUKSESSA

Laskentatoimen ja rahoituksen
pro gradu -tutkielma

Laskentatoimen ja tilintarkastuksen
maisteriohjelma

VAASA 2019

| SISÄLLYSLUETTELO | sivu |
|--|-------------|
| KUVIO- JA TAULUKKOLUETTELO | 5 |
| LYHENTEET | 5 |
| TIIVISTELMÄ: | 7 |
| 1. JOHDANTO | 9 |
| 1.1. Tutkielman aihe ja tavoitteet | 9 |
| 1.2. Tutkielman rakenne | 11 |
| 2. TILINTARKASTUSPROSESSI JA DATA-ANALYTIIKAN KÄSITTEET | 13 |
| 2.1. Tilintarkastusprosessi | 13 |
| 2.2. Analyttiset menettelytavat tilintarkastuksessa | 15 |
| 2.3. Otanta ja perusjoukko | 19 |
| 2.4. Tutkiva ja varmistava analyysi | 21 |
| 2.5. Data-analytiikka | 23 |
| 2.6. Big data | 27 |
| 2.7. Datan poimiminen ja louhiminen | 28 |
| 3. DATA-ANALYTIIKAN HYÖDYNTÄMINEN TILINTARKASTUKSESSA | 31 |
| 3.1. Aineiston 100-prosenttinen tarkastaminen | 31 |
| 3.2. Rutiinitehtävien vähentyminen | 32 |
| 3.3. Visualisointimenetelmät | 33 |
| 3.4. Data-analytiikan kehittämismahdollisuudet | 35 |
| 3.4.1. Big data-analytiikka | 35 |
| 3.4.2. Jatkuva tilintarkastus | 39 |
| 4. DATA-ANALYTIIKAN HAASTEET TILINTARKASTUKSESSA | 43 |
| 4.1. Lainsäädäntö ja tilintarkastusstandardit | 43 |
| 4.2. Datan eheys ja luotettavuus | 46 |
| 4.3. Tilintarkastajilta vaadittavat taidot | 47 |
| 4.4. Odostuskuilun kasvaminen | 48 |
| 4.5. False positive -havainnot | 49 |

| | |
|--|-----------|
| 5. AIKAISEMMAT TUTKIMUKSET | 51 |
| 6. AINEISTON HANKINTA JA TUTKIMUSMENETELMÄ | 57 |
| 6.1. Tutkimusmetodologia | 57 |
| 6.2. Aineiston hankinta | 58 |
| 6.3. Haastattelun kohde | 60 |
| 6.4. Haastatteluaineiston analysointi | 61 |
| 7. TUTKIMUSTULOKSET | 63 |
| 7.1. Data-analytiikan hyödyntäminen tilintarkastuksessa tällä hetkellä | 63 |
| 7.1.1. Data-analytiikan hyödyt tilintarkastuksessa | 64 |
| 7.1.2. Toimeksiannot, joissa data-analytiikkaa hyödynnetään | 67 |
| 7.1.3. Data-analytiikan vaikutus tilintarkastusprosessiin | 68 |
| 7.2. Data-analytiikan hyödyntäminen tulevaisuudessa | 69 |
| 7.2.1. Tilintarkastajan toimintatavat tulevaisuudessa | 69 |
| 7.2.2. Data-analytiikan kehityssuuntia tilintarkastuksen alalla | 70 |
| 7.2.3. Tilintarkastajalta vaadittavat ominaisuudet tulevaisuudessa | 72 |
| 7.3. Haasteet data-analytiikan laajemmalle hyödyntämiselle | 74 |
| 7.3.1. Dataan liittyvät haasteet | 74 |
| 7.3.2. Asenteisiin ja motivaatioon liittyvät haasteet | 78 |
| 7.3.3. Tilintarkastussäätelyn vaikutukset | 79 |
| 7.3.4. Tilintarkastuksen odotuskuilu | 79 |
| 8. JOHTOPÄÄTÖKSET JA JATKOTUTKIMUSEHDOTUKSET | 82 |
| 8.1. Johtopäätökset | 82 |
| 8.2. Tutkimuksen luotettavuus | 87 |
| 8.3. Jatkotutkimusehdotuksia | 88 |
| LÄHDELUETTELO | 90 |
| LIITTEET | |
| LIITE 1. Liitteen nimi | 99 |

KUVIO- JA TAULUKKOLUETTELO

| | |
|---|----|
| Kuvio 1. Tilintarkastajan päätöksentekoprosessi, kun käytetään analyttisiä menetelmiä (Eilifsen ym. 2014: 153). | 17 |
| Taulukko 1 Neljä analytiikan tyyppiä (Tschakert ym. 2016: 60)..... | 26 |
| Taulukko 2 Haastateltavien taustatiedot..... | 61 |

LYHENTEET

| | |
|-----------------|---|
| AICPA | American Institute of Certified Public Accountants |
| CAAT | Computer Aided Audit Techniques |
| ERP-järjestelmä | Enterprise Resource Planning eli toiminnanohjausjärjestelmä |
| IAASB | International Auditing and Assurance Standards Board |
| IFAC | The International Federation of Accountants |
| ISA-standardi | International Standard on Auditing |
| PCAOB | Public Company Accounting Oversight Board |
| TilintarkL | Tilintarkastuslaki |

VAASAN YLIOPISTO**Laskentatoimen ja rahoituksen yksikkö**

| | |
|------------------------------|---|
| Tekijä: | Antti Mäkiluoma |
| Pro gradu -tutkielma: | Data-analytiikan hyödyntäminen tilintarkastuksessa |
| Tutkinto: | Kauppätieteiden maisteri |
| Oppiaine: | Laskentatoimen ja tilintarkastuksen maisteriohjelma |
| Työn ohjaaja: | Marko Järvenpää |
| Aloitusvuosi: | 2018 |
| Valmistumisvuosi: | 2019 |

Sivumäärä: 99

TIIVISTELMÄ:

Tämän pro gradu -tutkielman tarkoitus on tutkia data-analytiikan hyödyntämistä tilintarkastuksessa. Tutkielmassa tutkitaan, miten data-analytiikkaa hyödynnetään tällä hetkellä tilintarkastuksessa, kuinka sitä hyödynnetään tulevaisuudessa sekä mitkä ovat tällä hetkellä haasteita sen laajemmalle hyödyntämiselle. Lisäksi pyritään etsimään eroja nuorempien ja kokeneempien tilintarkastajien vastausten välillä. Data-analytiikka on tullut merkittäväksi osaksi nykypäivän tilintarkastusta. Tilintarkastusyhteisöt käyttävät data-analytiikkaa voimakkaasti hyödyksi markkinoinnissaan ja tarjouskilpailujen voittamisessa. Lisäksi data-analytiikalla pyritään vastaamaan tilintarkastuksen kiristyneisiin laatuvaatimuksiin. Data-analytiikan kehitys muilla talouden osa-alueilla, kuten esimerkiksi markkinoinnissa, on tilintarkastusta pidemmällä. Akateemisessa tutkimuksessa tilintarkastuksen alan onkin moitittu jääneen jälkeen muista talouden osa-alueista data-analytiikan hyödyntämisessä.

Tutkielman teoriaosuus rakentuu haastattelun teemojen mukaisesti: miten data-analytiikkaa hyödynnetään tällä hetkellä tilintarkastuksessa, kuinka sitä hyödynnetään tulevaisuudessa sekä mitkä ovat tällä hetkellä haasteita sen laajemmalle hyödyntämiselle. Näihin kysymyksiin on pyritty vastaamaan akateemisen kirjallisuuden perusteella. Tämän avulla lukija saa aiheesta selkeän käsityksen ennen empiriaosuuteen siirtymistä.

Tässä tutkielmassa keskitytään havainnoimaan data-analytiikan käyttömahdollisuuksia, kehittymismahdollisuuksia ja tämän hetkisiä haasteita. Tässä empiirisessä tutkimuksessa käytetään haastattelumetodina teemahaastattelua. Haastattelut suoritetaan yksilöhaastatteluina, koska tällä tavoin saadaan hankittua syvällistä kokemuseräistä tietoa sekä kuvattua ilmiötä ja sen vaikutuksia. Haastatteluita suoritettiin yhteensä kuusi kappaletta.

Tutkielman mukaan data-analytiikan hyödyntäminen Suomessa ei ole vielä yhtä laaja-alaista kuten tilintarkastusyhteisöjen markkinointi tai akateeminen tutkimus antavat ymmärtää. Suomessa kamppaillaan vielä useiden haasteiden kanssa, jotka estävät vielä toistaiseksi data-analytiikan laaja-alaisemman hyödyntämisen. Suurimmiksi haasteiksi muodostuvat datan muotoon ja saatavuuteen liittyvät ongelmat. Toistaiseksi data-analytiikkaa hyödynnetään suurempien yritysten tilintarkastuksessa, koska silloin transaktioiden määrä ja kirjanpidon sähköisyysaste ovat korkeat ja data-analytiikasta saadaan suurempi hyöty. Tutkielman perusteella voidaan sanoa data-analytiikan suurimman hyödyn olevan parantunut tilintarkastuksen laatu. Tehokkuushyötyjen saavuttaminen on tutkielman mukaan toissijainen hyöty. Tulevaisuudessa data-analytiikkaa odotetaan käytettävän laaja-alaisemmin kuin tällä hetkellä. Tätä tulee edesauttamaan pienempien yritysten kirjanpidon sähköisyysasteen kasvaminen ja taloushallinnon järjestelmien välisen datansiirron kehittyminen.

AVAINSANAT: Data-analytiikka, data-analyysi, tilintarkastus

1. JOHDANTO

Tässä luvussa perehdytään pro gradu -tutkielman lähtökohtiin. Ensin avataan tutkielman aihe ja sen tavoitteet. Luvussa esitetään myös tutkielman tutkimuskysymykset. Toisessa alaluvussa määritellään tutkielman teoreettinen viitekehys, jonka rajoissa aihetta on tarkasteltu. Kolmannessa alaluvussa tarkastellaan tutkielman rakennetta.

1.1. Tutkielman aihe ja tavoitteet

Atk-avusteiset tarkastusmenetelmät (Computer-assisted techniques) ovat tilintarkastustoimenpiteitä, joissa hyödynnetään tietokonetta tilintarkastusvälineenä. IFAC:n (International Federation of Accountants) mukaan atk-avusteisia tilintarkastusmenetelmiä on mahdollista hyödyntää epätavallisten ja odottamattomien tuottoihin liittyvien liiketapah- tumien tai yhteyksien havaitsemisessa. (Suomen tilintarkastajat 2016: 14, 210) AICPA:n mukaan tilintarkastajat hyödyntävät suurilta osin samoja metodeja kuin viisikymmentä vuotta sitten. Nämä menetelmät on ainoastaan tietokoneistettu. AICPA:n mukaan tilintarkas- tuksessa ei vielä hyödynnetä tietotekniikan kaikkia mahdollisuuksia ja tilintarkastuksen alaa tulee kehittää, jotta näitä mahdollisuuksia voi hyödyntää entistä tehokkaammin. (AICPA 2014)

Data-analytiikka on yksi keskeisimmistä kehityssuunnista tilintarkastuksen alalla, ja mo- net tilintarkastusyhteisöt investoivat voimakkaasti näiden menetelmien kehittämiseen (Earley 2015: 494). Data-analytiikka on laaja käsite. Se voidaan tiivistää sisältävän kva- litatiivisia ja kvantitatiivisia tekniikoita, joita tilintarkastajat käyttävät parantaakseen tuot- tavuutta ja tehokkuutta päätöksenteossa. Data-analytiikan menetelmien avulla tilintarkas- taja tunnistaa ja analysoi muuttujien välisiä riippuvuuksia ja trendejä datassa. Hyödyn- nettävät menetelmät vaihtelevat organisaation vaatimusten mukaisesti. (Johnstone, Gramling & Rittenberg 2018: 387)

Analytiikan hyödyntäminen tilintarkastuksessa ei ole kuitenkaan uusi asia. Tilintarkas- tusyhteisöt ovat käyttäneet analyttisiä työkaluja jo 1960-luvulla, kun ensimmäisen

kerran kehitettiin tietokoneavusteiset tilintarkastustekniikat (Computer Assisted Audit Techniques, CAAT). Data-analytiikka on kuitenkin noussut ajankohtaiseksi aiheeksi tietoteknillisen kehityksen sekä big datan vuoksi. (Salijeni, Samsonova-Taddei & Turley 2018: 2, 4.)

Yrityksien järjestelmät on integroitu useisiin erilaisiin datalähteisiin kuten esimerkiksi pilvipalveluihin, tavaroiden internetiin ja sosiaaliseen mediaan. Dataa voidaan kerätä laitteiden sensoreiden avulla, videoleikkeistä, äänileikkeistä ja erilaisista sosiaalisen median julkaisuista. Tätä valtavaa datamassaa kutsutaan big dataksi. (Appelbaum, Kogan & Varsarhelyi 2017: 4.) Tietoteknisen kehityksen vuoksi tätä dataa voidaan analysoida kattavammin kuin ennen.

Monilla talouden osa-alueilla big dataa on hyödynnetty paljon tilintarkastusta laajemmin. Monet tutkijat ovatkin arvostelleet big data-analytiikan vähäistä hyödyntämistä tilintarkastuksessa (mm. Gepp, Linnenluecke, O'Neil & Smith 2018: 107; Alles 2015: 447; Earley 2015: 495; Zhang, Yang & Appelbaum 2015: 474–475) Data-analytiikka on kuitenkin tullut osaksi isojen tilintarkastusyhteisöjen markkinointia, sillä jokainen Big Four -yhtiö mainostaa omia data-analytiikka -palveluitaan.

Tämän tutkimuksen tavoitteena on tutkia, miten data-analytiikkaa voidaan hyödyntää tilintarkastuksessa. Nämä hyödyntämismahdollisuudet jaetaan käyttöasteen mukaan. Tutkimus keskittyy kolmen teeman ympärille: miten data-analytiikkaa tällä hetkellä hyödynnetään tilintarkastuksissa, mitkä menetelmät ovat vielä kehitysvaiheessa, mutta laajemmin hyödynnettävissä sekä mitä haasteita data-analytiikan laajemmalle hyödyntämiselle on. Data-analytiikan tutkimisen lisäksi tutkielmassa tutkitaan, onko nuorempien ja kokeneempien tilintarkastajien vastausten välillä eroavaisuuksia. Näin pyritään tunnistamaan kokemuksen vaikutus data-analytiikan hyötyjen ja haasteiden tunnistamisessa.

Tutkimuskysymyksiksi on valikoitunut seuraavat ongelmat:

- 1) Miten data-analytiikkaa voidaan hyödyntää tällä hetkellä tilintarkastuksessa?
- 2) Miten data-analytiikkaa voidaan hyödyntää tulevaisuudessa?

3) Mitkä ovat haasteet data-analytiikan laajemmalle hyödyntämiselle?

Tutkimuksessa aihetta tarkastellaan kokonaisuutena. Tutkijat eivät ole saavuttaneet konsensusta, missä määrin data-analytiikkaa voidaan hyödyntää tilintarkastuksessa. Erimielisyyksiä herättää esimerkiksi big datan ja kirjanpidon ulkopuolisen datan rooli tilintarkastuksessa. Tämän vuoksi aiheen kokonaisvaltaisempi tarkastelu on tuottoisampaa, kuin tarkasti rajatun osa-alueen tarkasteleminen. Lisäksi tilintarkastusyhteisöt saattavat olla halukkaampia kertomaan aiheesta kokonaisvaltaisesti, kuin yksityiskohtaisesti avaamaan omia data-analytiikan prosessejaan. Tällä hetkellä Big Four- tilintarkastusyhteisöissä on kova paine markkinoida ja kehittää data-analytiikkapalveluita asiakkaille. Tutkimuksessa tarkastellaan ilmiötä suomalaisessa toimintaympäristössä yhden Big Four -yhteisön kautta.

1.2. Tutkielman rakenne

Tutkielman aihetta käsitellään teoriaosassa pääasiassa tarkastelemalla aikaisempia tutkimuksia aiheesta. Empiriaosassa keskitytään haastattelutulosten analysointiin samasta aihepiiristä. Tutkielma koostuu seitsemästä pääluvusta. Teoriaosa aloitetaan käsittelemällä data-analytiikan ja tilintarkastuksen peruskäsitteistöä, jotta lukija pystyy hahmottamaan, mitä data-analytiikalla tarkoitetaan tilintarkastuksen kontekstissa. Käsiteltäviä aiheita on tilintarkastusprosessi, tilintarkastuksen analyttiset menetelmät ja erilaiset analyysitavat.

Kolmannessa luvussa käsitellään akateemisen tutkimuksen tunnistamia data-analytiikan käyttömahdollisuuksia tilintarkastuksessa. Näitä ovat muun muassa mahdollisuus aineiston 100 % tarkastamiseen sekä erilaisten visualisointitekniikoiden käyttäminen. Neljännessä luvussa taas tarkastellaan, mitä esteitä ja haasteita akateemisessa tutkimuksessa on tunnistettu data-analytiikan hyödyntämiselle tilintarkastuksen alalla. Näitä ovat muun muassa dataan, tilintarkastajien ominaisuuksiin sekä lainsäädäntöön ja tilintarkastukseen liittyvät haasteet. Viidennessä luvussa tarkastellaan aikaisempien empiiristen tutkimusten tuloksia aiheesta.

Kuudennessa luvussa käsitellään empiriaosassa hyödynnettävän aineiston hankintaa, esitellään tilintarkastajille suunnattu haastattelututkimus sekä kerrotaan empiria-aineiston analysointimenetelmä. Tämän jälkeen kerrotaan keskeisimmät tutkimustulokset luvussa seitsemän. Lopuksi analysoidaan tutkimuksen luotettavuutta, pohditaan jatkotutkimusehdotuksia ja tehdään yhteenveto tutkimuksen tuloksista sekä johtopäätöksistä.

2. TILINTARKASTUSPROSESSI JA DATA-ANALYTIIKAN KÄSITTEET

Tässä luvussa käsitellään tilintarkastukseen ja data-analytiikkaan liittyviä käsitteitä ja konsepteja. Tilintarkastusprosessia tarkastellaan yleisellä tasolla. Tämän jälkeen tarkastellaan hieman tarkemmin tilintarkastuksessa hyödynnettäviä analyttisiä toimenpiteitä sekä otannan hyödyntämistä tilintarkastuksessa. Tämän jälkeen perehdytään teoriaan analyysien eri tavoitteiden takana. Seuraavaksi siirrytään data-analytiikan ja big datan käsitteisiin. Lopuksi tarkastellaan datalle tehtäviä toimenpiteitä: datan poimintaa ja louhimista.

2.1. Tilintarkastusprosessi

Tilintarkastajan on koko tilintarkastusprosessin ajan säilytettävä ammatillinen skeptisyys. Tämä tarkoittaa sitä, että tilintarkastusta suunniteltaessa ja suoritettaessa on tiedostettava, että tilinpäätös saattaa sisältää olennaisen virheellisuuden. Tilintarkastusprosessia kuvataan yleensä kolmivaiheisena prosessina, josta jokainen vaihe voidaan jakaa vielä tarkempiin vaiheisiin. (Halonen & Steiner 2009: 52–53.)

Tilintarkastuksen kolme päävaihetta ovat:

1. suunnittelu
2. toteutus
3. päättäminen

Suunnitteluvaiheessa suurin osa työvaiheista liittyy jollain tavalla tarkastuskohteen riskien arvioimiseen. Riskiperusteisessa tilintarkastuksessa tarkastustiimin jäsenten tulee ymmärtää yritys, sen liiketoiminta ja toimintaympäristö sekä yrityksen sisäinen valvonta. Nämä ymmärtämällä tilintarkastaja voi tunnistaa ja arvioida olennaisen virheellisuuden riskit tässä kyseisessä tarkastuskohteessa. (Halonen & Steiner 2009: 54.)

Suunnitteluvaiheessa tarkastellaan tarkastuskohteen sisäisen valvonnan kontrolleja niiden kontrollien osalta, joiden tarkoitus on estää olennaisen virheellisuuden syntyminen tai paljastaa ja korjata virheellisyys, mikäli sellainen on syntynyt. Riskiä, joka syntyy siitä, ettei kontrolli estä tällaisen virheellisuuden syntymistä tai paljasta sen olemassaoloa, kutsutaan kontrolliriskiksi. (Halonen & Steiner 2009: 55, 139) Sisäisen valvonnan kontrollien tehokkuus määrittelee lisäksi sen, kuinka paljon evidenssiä tilintarkastajan tarvitsee kerätä päätöksenteon tueksi. Mitä enemmän evidenssiä saadaan kerättyä kontrollien avulla, sitä vähemmän tilintarkastajan tulee sitä itse kerätä. Suunnitteluvaiheen lopputulos on kirjallinen suunnitelma, joka sisältää tilintarkastusstrategian eli tavan, jolla tarkastus suoritetaan, suunnitelman siitä, missä laajuudessa tarkastus tehdään sekä tarkastusajankautun. (Eilifsen, Glover, Mesier & Prawitt 2014: 19, 176)

Suunnitteluvaihetta seuraa toteutusvaihe, jossa suoritetaan suunnitteluvaiheessa määritelty tilintarkastustoimenpiteet. Toteutusvaiheen tavoitteena on hankkia tilintarkastusevidenssiä, joka tukee tilintarkastajan arviota alentuneesta kontrolliriskistä sekä evidenssiä, joka tukee liiketapahtumien rahamääräistä oikeellisuutta. Testaamalla kontrolleja tilintarkastaja saavuttaa ensimmäisen tavoitteen. Suorittamalla liiketapahtumien aineistotarkistustoimenpiteitä saavutetaan taas toinen tavoite. Useimmiten kontrolleja ja aineistotarkistuksia tehdään samanaikaisesti samaan liiketapahtumaan. Jos havaitaan, etteivät kontrollit toimi tehokkaasti tai niiden toiminnasta löydetään liian paljon poikkeamia, tulee aineistotarkistusta laajentaa eli tehdä lisää tarkastustoimenpiteitä. (Halonen & Steiner 2009: 57.)

Päätämävaiheessa tilintarkastaja arvioi hankittua tilintarkastusevidenssiä ja tekee päätöksen, onko sitä tarpeeksi ja onko se tarkoituksenmukaista, jotta tilinpäätöksessä olevan olennaisen virheellisuuden riski on hyväksyttävän alhaisella tasolla. Päätämävaiheessa on tärkeää pohtia:

- Onko havaittu olennaisen virheellisuuden riskitason muuttuneen ja onko tähän reagoitu asianmukaisesti?
- Onko tarkastustoimenpiteiden perusteella tehdyt johtopäätökset tehty asianmukaisesti?

- Onko tarkastuksen aikana tehty mitään epäilyttäviä havaintoja?

Kun tarkastustoimenpiteet on suoritettu ja johtopäätökset tehty, tarkastushavainnot raportoidaan hallintoelimille ja tilintarkastuskertomus viimeistellään lopulliseen muotoonsa. (Halonen & Steiner 2009: 59)

2.2. Analyytiset menettelytavat tilintarkastuksessa

Analyytiset menettelytavat koostuvat taloudellisen tiedon arvioimisesta analysoimalla mahdollisia yhteyksiä sekä taloudellisen että ei-taloudellisen datan välillä (Johnstone ym. 2018: 237). Analyytiset toimenpiteet auttavat tilintarkastajaa ymmärtämään yritysten liiketoimintaa paremmin, ohjaamaan tilintarkastajan huomion kriittisille osa-alueille, tunnistamaan ongelmia, hankkimaan tilintarkastusevidenssiä sekä avustamaan tilintarkastustuloksen arvioimisen kanssa. (Eilifsen ym. 2014: 151) Näitä menetelmiä ovat skannaus, trendianalyysi, tunnuslukuanalyysi, järkevyytason testaaminen sekä regressioanalyysit.

Skannaus on yksi analyyttisten menetelmien tyyppi tilintarkastuksessa, missä tilintarkastaja tarkastaa kirjanpidon tietoa ja pyrkii tunnistamaan merkittäviä ja epätavallisia nimikkeitä tarkempaa testaamista varten. Skannaaminen voidaan suorittaa silmämääräisesti tai käyttämällä esimerkiksi data-analytiikan työkaluja epätavallisten nimikkeiden tunnistamisessa. Tilintarkastajan kokemus parantaa hänen kykyään huomata epätavallisia nimikkeitä. Esimerkiksi toistuvat kvartaaleiden lopussa olevat suuret tasasummaiset myyntikirjaukset voivat herättää tilintarkastajan huomion, minkä vuoksi hän alkaa tutkia kirjauksia tarkemmin. (Johnstone ym. 2018: 237, 245.)

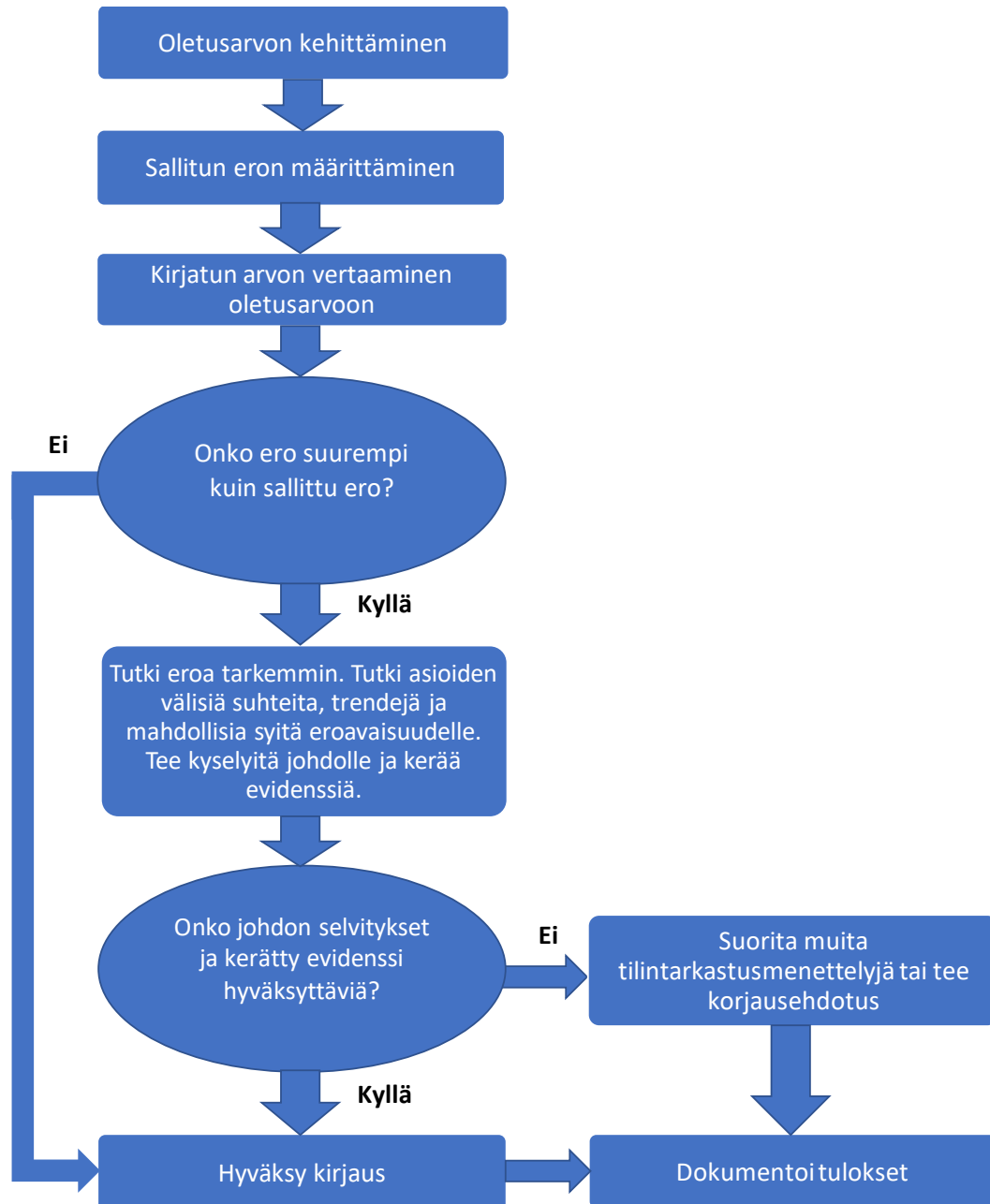
Trendianalyysin avulla tilintarkastaja tarkastelee nimikkeiden muutoksia ajan kuluessa. Mitä pidemmän tarkastelujakson tilintarkastaja valitsee analyysille, sitä tarkempi analyysin tulos on. Analyysin tarkkuutta voidaan lisätä myös käyttämällä eriteltyä dataa tai käyttämällä ulkopuolisia kriteerejä, kuten toimialan keskiarvoja. (Johnstone ym. 2018: 245.)

Tunnuslukuanalyysi tarkoittaa kahden tilin tai tilin ja ei-taloudellisen datan välisen suhteen vertailua. Myös tunnuslukuanalyysissä tunnuslukuja voidaan verrata ulkoiseen dataan, kuten toimialan keskiarvoihin, ja näin lisätä tunnuslukuanalyysin tarkkuutta. (Johnstone ym. 2018: 245.)

Järkevyystason testiä voidaan pitää aikaisempia menetelmiä tarkempana. Tässä menetelmässä tilintarkastaja muodostaa odotusarvon osittain tai kokonaan tarkastuskohteen kirjainpitojärjestelmästä saatavan tiedon perusteella. Esimerkiksi liikevaihdon järkevyyttä voidaan tarkastella huomioimalla myytyjen yksiköiden kappalemäärä, myytyjen tavaroiden yksikköhinta, erilaiset hinnoittelumallit sekä huomioimalla toimialan trendit. Toteutunutta liikevaihtoa verrataan näin muodostettuun odotusarvoon. (Johnstone ym. 2018: 245.)

Regressiotestit ovat yksi tarkimmista analyttisistä toimenpiteistä. Regressiotestissä oletusarvo tai ennustettu arvo hankitaan tilastollisten menetelmien avulla, joissa hyödynnetään yhtä tai useampaa vaikuttavaa tekijää tilin saldon ennustamisessa. Regressiomallilla voidaan luoda ennuste satojen kauppojen liikevaihdosta, mikä sisältää vaikuttavina tekijöinä esimerkiksi kauppojen koon, työntekijädataa ja maantieteellisen sijainnin. (Johnstone ym. 2018: 245–246.)

Kuvio 1. Tilintarkastajan päätöksentekoprosessi, kun käytetään analyyttisiä menetelmiä (Eilifsen ym. 2014: 153).



Kuviossa 1 on kuvattu tilintarkastajan päätöksentekoprosessia, kun käytetään analyyttisiä menetelmiä tilintarkastusevidenssin hankinnassa. Ensimmäinen ja tärkein vaihe on oletusarvon kehittäminen. Tilin saldon oletusarvo voidaan muodostaa viime tilikauden saldon pohjalta muokkaamalla sitä ennusteiden mukaisesti. Lisäksi mahdolliset muut tilin saldoon vaikuttavat tekijät tulee ottaa huomioon. Kansainväliset tilintarkastusstandardit (ISA-standardit) vaativat oletusarvon määrittämistä analyyttisiä menetelmiä

hyödynnettäessä. Oletusarvoa voidaan kehittää käyttämällä useita lähteitä, kuten esimerkiksi taloudellista ja operatiivista dataa, budjetteja ja ennusteita, toimialajulkaisuja tai analyytikon raportteja. (Eilifsen ym. 2014: 152–153.)

Toinen vaihe analyyttisten menetelmien päätöksentekoprosessissa on sallitun eron määrittäminen. Sallitun eron määrittämisessä tulee huomioida, kuinka merkittävästä tilistä on kyse, kuinka luotettava analyyttinen menetelmä on sekä kuinka tarkka oletusarvo on. Sallittu ero analyyttisissä menetelmissä on aina pienempi tai yhtä suuri kuin olennainen arvo. (Eilifsen ym. 2014: 157) Olennainen arvo ei ole täysin yksiselitteinen käsite. Esimerkiksi kirjanpitolaissa olennaisuus on määritelty seuraavasti: ”seikka on olennainen silloin, kun sen pois jättämisen tai väärin ilmoittamisen voidaan kohtuullisesti odottaa vaikuttavan päätöksiin, joita tiedon käyttäjät tekevät tilinpäätöksen perusteella” (Kirjanpitolaki 30.12.1997/1336).

Seuraavassa vaiheessa tilintarkastaja vertaa oletusarvoa kirjattuun arvoon. Mikäli ero on pienempi kuin aikaisemmin määritelty sallittava ero, voidaan tilin summa hyväksyä. Neljäs vaihe on merkittävien erojen selvittäminen. Merkittävä ero on suurempi kuin sallittava ero. Merkittävän eroavaisuuden sisältävissä tileissä on todennäköisemmin olennaisesti virheellistä tietoa, minkä vuoksi ne tulee selvittää. Mitä tarkemmin oletusarvo on alussa määritelty, sitä todennäköisemmin tämä ero sisältää olennaisesti virheellistä tietoa. Eroja voidaan selvittää tekemällä oletusarvolle uusia vaihtoehtoisia laskelmia, kuten esimerkiksi selittääkö raaka-aineiden hintojennousu eron. Tilintarkastusevidenssiä eron selvittämiseksi voidaan hankkia myös laskemalla tilin saldo uudelleen, etsien virheitä tai tekemällä kyselyjä tarkastuskohteen johdolle eron syystä. (Eilifsen ym. 2014: 157–158.)

Jos eroja tutkimalla on löydetty selitys oletusarvosta poikkeavalle tilille, esimerkiksi raaka-aineiden hintojen yllättävä nousu, tilintarkastaja voi hyväksyä tilin summan. Mikäli eroa ei löydy, tilintarkastaja joutuu tekemään lisää tilintarkastustoimenpiteitä eron selvittämiseksi, esimerkiksi tekemällä kyselyjä tarkastuskohteen johdolle eron syystä. Mikäli tili sisältää olennaisesti virheellistä tietoa, voi tilintarkastaja kirjata korjausehdotuksen tilin korjaamiseksi ja dokumentoida tulokset. (Eilifsen ym. 2014: 158–159.)

2.3. Otanta ja perusjoukko

Kun tarkastellaan data-analytiikan menetelmien hyödyntämistä tilintarkastuksessa, on tärkeää ymmärtää, miten otantaa hyödynnetään tilintarkastuksessa. Tilintarkastuksessa otannalla tarkoitetaan tilintarkastustoimenpiteiden suorittamista alle 100 prosentille perusjoukkoon kuuluvista yksiköistä niin, että mikä tahansa perusjoukon yksikkö voi tulla valituksi. Perusjoukko käsittää koko sen tietojoukon, josta tilintarkastaja haluaa tehdä johtopäätöksiä. Perusjoukon tulee olla relevanttia tilintarkastuksen kannalta ja otoksen tulee kuvastaa hyvin koko perusjoukkoa. Näin tilintarkastaja voi kohtalaisella varmuudella yleistää otannan mukaan tehdyt johtopäätökset kuvastamaan koko perusjoukkoa, eikä koko perusjoukkoa tarvitse tarkastaa. Otannan yksiköt voivat olla esimerkiksi myyntilaskuja tai asiakaskohtaisia myyntisaamisia. Perusjoukko koostuisi siten kaikista tilikauden myyntilaskuista ja kaikista myyntisaamisista. Otannan käyttäminen on usein taloudellisempaa ja tehokkaampaa kuin koko perusjoukon tarkastaminen, erityisesti, jos ei ole käytössä 100 prosenttiseen tarkastukseen suunniteltuja työkaluja. (Suomen tilintarkastajat 2016: 478, 481.)

Tilintarkastuslaki ei edellytä koko kirjanpidon tarkastamista vaan tilintarkastajan tulee hankkia ”tilinpäätössäännösten mukaisesti oikeat ja riittävät tiedot” yhtiön ”toiminnan tuloksesta ja taloudellisesta asemasta” (TilintarkL 1141/2015: 3:5). ISA-standardien mukaan on tilintarkastajan vastuulla hankkia riittävä määrä tilintarkastusevidenssiä, jotta hän voi tehdä kohtuullisia johtopäätöksiä lausuntonsa perustaksi. ISA 500 Tilintarkastusevidenssi -standardi mahdollistaa otannan käyttämisen tarkastettavien yksiköiden valinnassa. ISA 530 Otanta tilintarkastuksessa -standardi täydentää ISA 500 -standardia. ISA 530 tulee sovellettavaksi, kun tilintarkastaja päättää käyttää otantaa suorittaakseen tilintarkastustoimenpiteitä. ISA 530 velvoittaa tilintarkastajaa määrittämään otoskoon riittävän suureksi, jotta otantariski laskee hyväksyttävälle tasolle. Hyväksyttävän tason määrittelee tilintarkastaja. Tilintarkastajan tulee tehdä valinta tilintarkastuksen kustannustehokkuuden ja tilintarkastuksen laadun välillä. Suurempi otoskoko pienentää otantariskin määrää, mutta lisää tarkastustyötä. (Suomen tilintarkastajat 2016: 482–483)

Kun tilintarkastaja käyttää koko perusjoukon tarkastamisen sijaan otantaa, on aina olemassa otantariski. Otantariski tarkoittaa sitä, että tilintarkastaja tekee otannan perusteella johtopäätöksen, jota hän ei tekisi, mikäli olisi tarkastanut koko perusjoukon. Mikäli poikkeava yksikkö ei kuulu otantaan, mutta poikkeama ei muuttaisi tilintarkastajan johtopäätöstä, vaikka se tarkistettaisiin, ei kyseessä ole otantavirhe. Otantavirhe syntyy ainoastaan, jos poikkeavan yksikön tarkastaminen muuttaisi tilintarkastajan johtopäätöstä. (Suomen tilintarkastajat 2016: 478.)

On olemassa kahdentyyppistä virheellistä johtopäätöstä, johon otantariski voi johtaa. Ensimmäinen kontrollit voidaan arvioida tehokkaammiksi mitä ne todellisuudessa ovat tai jos tarkastetaan yksittäisiä tapahtumia, voidaan päätyä tulokseen, ettei oleellista virhettä esiinny aineistossa, vaikka sellainen todellisuudessa esiintyisi. Toiseksi voidaan päätyä johtopäätökseen, että kontrollit ovat vähemmän tehokkaita, mitä ne todellisuudessa ovat. Yksittäisten tapahtumien kanssa taas voidaan päätyä tulokseen, että aineistossa on oleellinen virheellisyys, vaikka todellisuudessa sellaista ei ole. Ensin mainittu virheellinen johtopäätös vaikuttaa tilintarkastuksen tehokkuuteen ja johtaa todennäköisesti virheelliseen tilintarkastuslausuntoon. Tilintarkastajat ovat ensisijaisesti huolissaan tämän tyyppisistä virheellisistä johtopäätöksistä. Jälkimmäisenä mainittu virheellinen johtopäätös vaikuttaa tilintarkastuksen taloudellisuuteen, koska tämä aiheuttaa usein lisätyötä, kun alkuperäiset johtopäätökset todetaan virheelliseksi. (Suomen tilintarkastajat 2016: 478–479.)

Otannan yksiköt voidaan valita joko tilastollista tai ei-tilastollista menetelmää hyödyntäen. Tilastollisessa otannassa yksiköt valitaan niin, että jokaisella otantayksiköllä on mahdollisuus tulla valituksi. Ei-tilastollisessa otannassa tilintarkastaja käyttää omaa harkintaa otantayksiköiden valinnassa. Otannan tulee olla edustava ja sillä tulee olla perusjoukkoa kuvaavia ominaisuuksia. ISA-standardien mukaan otoksen valintamenetelmiä on useita, mutta standardeissa on mainittu viisi tärkeintä otoksen valintamenetelmää. Nämä ovat:

- Satunnaisvalinta
- Systemaattinen valinta
- Rahamääräisiin yksikköihin perustuva otanta

- Umpimähkäinen valinta
- Blokkivalinta

Satunnaisvalinnassa käytetään satunnaisgeneraattoreita, esimerkiksi satunnaislukutaulukkoa, jossa yksiköt numeroidaan juoksevasti. Tämän jälkeen valitaan satunnaisesti tarvittava määrä yksiköitä juoksevan numeroinnin mukaan. Systemaattisessa valinnassa perusjoukon otantayksiköiden lukumäärä jaetaan otoskoolla, josta syntyy otantaväli, esimerkiksi 50. Perusjoukosta valitaan joka 50:s yksikkö otantaan. Aloituskohta voidaan määrittellä esimerkiksi satunnaisgeneraattorilla. Systemaattista valintaa hyödyntämällä tilintarkastajan tulee todeta, ettei perusjoukon yksiköt ole järjestäytyneet tietyn kaavan mukaiseen järjestykseen perusjoukossa. (Suomen tilintarkastajat 2016: 483, 492.)

Rahamääräisiin yksiköihin perustuvassa otannassa perusjoukosta voidaan poimia enemmän rahamäärällisesti suurimpia yksiköitä. Näihin yksiköihin saattaa sisältyä isoin virheellisyysmahdollisuus, jos nuo suurimmat yksiköt esitetään todellista arvoa suurempina. Siksi näihin suurimpiin rahamääräisiin yksikköihin kohdistuva suurempi tilintarkastustyö on monesti perusteltua. Umpimähkäisessä valinnassa tilintarkastaja kokoaa pistokokeiden avulla otoksen ilman järjestelmällistä menetelmää. Tässä menetelmässä tilintarkastajan tulee välttää tietoista vääristymää ja ennustettavuutta, esimerkiksi välttämällä valitsemasta aina sivun ensimmäistä tai viimeistä vientiä otokseen. Blokkivalinnassa tilintarkastaja valitsee peräkkäisiä yksiköitä perusjoukosta muodostaen yhden tai useamman jakson. Blokkimenetelmää käytetään kuitenkin harvemmin otantamenetelmänä, koska peräkkäiset yksiköt voivat sisältää keskenään ominaisuuksia, jotka eivät kuitenkaan edusta koko perusjoukkoa. (Suomen tilintarkastajat 2016: 485, 492.)

2.4. Tutkiva ja varmistava analyysi

Data-analytiikkaa käsittelevässä kirjallisuudessa eritellään kaksi pääanalyysimenetelmää, jotka ovat Tukeyn (1977) esittelemät tutkiva analyysi (exploratory analysis) ja varmistava analyysi (confirmatory analysis). Tutkivassa analyysissä tutkija etsii datasta poikkeamia, säännönmukaisuuksia sekä muita ilmiöitä, joita on perusteltua tutkia tarkemmin.

Tutkimuskysymyksiä ei siis ole päätetty etukäteen, vaan data-analyysin tekijä selvittää, mitä kysymyksiä aineisto herättää. AICPA:n mukaan tilintarkastuksessa tutkiva analyysi on hyödyllisintä tilintarkastuksen suunnitteluvaiheessa, koska se auttaa ymmärtämään tarkastuksen kohdetta, tunnistamaan ja arvioimaan tarkastuskohteeseen liittyviä riskejä sekä luomaan pohjaa tarkastusprosessin suunnittelulle. Tutkiva analyysi vastaa kysymyksiin:

- Mitä yrityksessä on tapahtunut datan mukaan?
- Voidaanko datan mukaan havaita, että jotain on tehty väärin?
- Mitkä ovat tarkastuskohteen keskeisimmät riskialueet, joihin tulisi keskittyä?
- Voidaanko datan avulla havaita viitteitä väärinkäytöksistä? (AICPA 2014)

Varmistavassa analyysissä tutkija on päättänyt tutkimuskysymykset etukäteen ja lähtee datan avulla etsimään niihin vastausta eli varmistusta. Näin selvitetään, ovatko tilintarkastajan ennalta määrittelemät osa-alueet hänen odotuksiensa mukaisia. Varmistavien analyysien avulla tilintarkastaja voi hankkia evidenssiä tarkastusprosessien eri vaiheisiin. (AICPA 2014.)

Visuaaliset tutkivan analyysin menetelmät voivat auttaa tilintarkastajia löytämään yhteyksiä asioiden välillä, trendejä tai vieraita havaintoja, jotka eivät ole suoraa havaittavissa aineistosta. Tällaisia ovat esimerkiksi kuviosta tunnistettavat muiden muuttujien säännönmukaisuuksista poikkeavat havainnot (outliers). Varmistavan analyysin menetelmät ovat monesti muodollisempia ja matemaattisempia kuin tutkivan analyysin menetelmät. Näissä voidaan hyödyntää esimerkiksi regressioanalyysiä. Tutkivan ja varmistavan analyysin välillä ei ole selkeää rajausta, vaan näitä menetelmiä voidaan käyttää rinnakkain. Jotain tekniikoita voidaan käyttää sekä tutkivassa että varmistavassa analyysissä. (AICPA 2014.)

2.5. Data-analytiikka

Data-analytiikan käsite määrittää sekä datan analysoinnissa käytettävän teknologian (esimerkiksi tietokanta, datan poimintatyökalut ja muut datan analysoinnissa käytettävät työkalut) että datan analysoinnissa käytettävät tekniikat (esimerkiksi analyttiset menetelmät) (Kwon, Lee & Shin 2014: 387). Titera (2013: 325) määrittelee data-analytiikan tarkoittavan tilintarkastuksen kontekstissa tietokoneavusteista tarkastusta, jossa pyritään selvittämään tilinpäätöksen tai muun tarkastuskohteen taustalla olevaa tietoa, jota ei suoraan ole havaittavissa tarkastuskohteesta. Tällaiset analyysit voidaan tehdä monesti monilotteisena sisältäen useaa eri datan muotoa. Esimerkiksi samassa analyysissä voi olla mukana sähköisiä lokikirjamerkintöjä, tileille kirjattuja summia, kirjauksen tekijän ja hyväksyjän merkintöjä, kirjausajankohta sekä aika, jolloin kirjaus astuu voimaan.

Data-analytiikka on laaja käsite, mutta se voidaan tiivistää sisältävän kvalitatiivisia ja kvantitatiivisia tekniikoita ja prosesseja, joita tilintarkastajat käyttävät parantamaan heidän tuottavuuttaan ja tehokkuuttaan päätöksenteossa. Data-analytiikan avulla tilintarkastaja louhii, kategorioi, tunnistaa ja analysoi kaavoja ja trendejä datassa. Data-analytiikan työkalut vaihtelevat monesti organisaation vaatimusten mukaisesti. (Johnstone ym. 2018: 387.)

Data-analytiikan avulla voidaan tarkastaa tarkastuskohteen koko aineisto. On esimerkiksi mahdollista analysoida kaikki myyntireskontran kirjaukset, milloin nämä kirjaukset on tehty, kuinka nämä myyntireskontran avoimet kirjaukset on suljettu, onko saatu koko summaan maksu, onko summa jouduttu korjaamaan hyvityslaskulla tai onko koko saatava kirjattu luottotappioksi. Data-analytiikan avulla voidaan eritellä esimerkiksi luottotappiot kirjausajankohdan mukaan kvartaaleittain ja asiakaskohtaisesti ja lisäksi eritellä nämä vielä liiketoimintayksiköittäin. Data-analytiikan avulla voidaankin porautua syvemmälle saatuihin tuloksiin ja näin päästä kokonaiskuvasta (yrityksen koko vuoden luottotappiot) yksityiskohtaisempaan tietoon (yhden asiakkaan viimeisen kvartaalin luottotappiot). Titera (2013: 325–326.)

Appelbaum, Kogan ja Vasarheleyi (2018: 92–93) erittelivät kolme analytiikan suuntautumista, joita on käytetty erityisesti liiketoiminnan analytiikassa. Heidän mukaansa tilintarkastajan on hyvä tuntea myös liiketoiminnassa hyödynnettävät analytiikan tekniikat, koska tilintarkastaja tarkastelee liiketoiminnassa tuotettua dataa, joka on osaksi taloudellista ja osaksi analytiikan työkaluilla tuotettua. Heidän mukaansa on myös mahdollista, että näitä liiketoiminnassa hyödynnettäviä analytiikan tekniikoita hyödynnetään myöhemmin myös tilintarkastuksen analytiikassa. Liiketoiminnan analytiikan on määritelty olevan datan, informaatioteknologian, tilastollisen analyysin, kvantitatiivisten menetelmien ja matemaattisten tai tietokoneavusteisten mallien hyödyntämistä yritysjohton päätöksenteossa. Sen koetaan auttavan heitä saamaan syvempää tietämystä heidän liiketoiminnastaan. (Appelbaum ym. 2018: 92–93)

Kuvaileva analytiikka vastaa kysymykseen mitä tapahtui. Tämä on tyypillisin analytiikan muoto, jota yritykset käyttävät. Kuvailevaa analytiikkaa luonnehditaan tyypillisesti KPI-mittareiksi, kuvaileviksi tilastoiksi sekä visualisointityökaluiksi. Kuvailevan analytiikan tekniikat muodostavat monen jatkuvan valvonnan hälytysjärjestelmän, jossa transaktioita verrataan analytiikan tarjoamaan dataan. Näissä hälytysjärjestelmissä on yleensä asetettu raja-arvot, jotka perustuvat tunnuslukuihin ja trendianalyysiin. Raja-arvot taas perustuvat historialliseen dataa ja lasketaan kuvailevaksi analytiikaksi. (Appelbaum ym. 2018: 93.)

Tschakert, Kokina ja Kozlowski (2016: 60) erittelivät vielä diagnostisen analytiikan, jonka avulla pyritään selvittämään historiallisen tiedon pohjalta, minkä vuoksi saavutettiin tietty lopputulos. Tätä analytiikan muotoa käytetään esimerkiksi tunnistamaan syyt, miksi tavoiteltua liikevoittoa ei saavutettu. Vastaavasti voidaan tutkia, miksi onnistuttiin odotettua paremmin.

Ennustava analytiikka on seuraava askel historiallisen datan tarkastelusta. Tämän avulla voidaan vastata siihen mitä voi tapahtua. Tunnusomaista ennustavalle analytiikalle on erilaiset ennustus- ja todennäköisyysmallit, joita muodostetaan ennusteiden, tilastollisten analyysin sekä erilaisten pisteytysmalleja avulla. Ennustava analytiikka hyödyntää historiallista dataa tehden laskelmia todennäköisistä tulevista tapahtumista. Monet yritykset

hyödyntävät lähinnä kuvailevaa analytiikkaa ja ovat vasta aloittamassa ennustavan analytiikan käyttöönottoa. (Appelbaum ym. 2018: 93.)

Ohjaileva analytiikka vastaa kysymykseen mitä pitäisi tehdä, kun tarkastellaan kuvailevan ja ennustavan analytiikan tuloksia. Ohjaileva analytiikka on lähestymistavaltaan optimoiva, koska sen avulla pyritään löytämään yrityksen tavoitteiden kannalta yksi tai useampi ratkaisu, joka todennäköisesti antaa yritykselle parhaan lopputuloksen. Ennustavan ja ohjailevan analytiikan tekniikat eroavat toisistaan tarkoituksen, ennustettavuuden sekä ohjaavuuden mukaan. Mitä suuremmasta ja monimuotoisemmasta datasta on kysymys, sitä todennäköisemmin siihen hyödynnetään ohjaava analytiikan tekniikoita. Ohjaavan analytiikan tekniikoiden avulla voidaan analysoida sekä kvalitatiivista että kvantitatiivista dataa. (Appelbaum ym. 2018: 93) Taulukkoon 1 on koottu nämä neljä analytiikan tyyppiä hahmottamaan, miten ne eroavat toisistaan ja kuinka niitä voidaan hyödyntää.

Taulukko 1 Neljä analytiikan tyyppiä (Tschakert ym. 2016: 60)

| Analytiikan tyyppi | Selitys | Esimerkkejä |
|---------------------------------|--|--|
| Kuvaileva analytiikka | Kuvailee tapahtumia menneen tiedon pohjalta. Mitä tapahtui? | Tilinpäätösanalyysi taulukkolaskentaohjelman avulla (summat, keskiarvot, prosentuaaliset muutokset) |
| Diagnostinen analytiikka | Tarkastelee syitä syntyneisiin tuloksiin. Miksi näin tapahtui? | Varianssianalyysiä ja visuaalisia raportointityökaluja on käytetty selittämään menneitä tapahtumia. |
| Ennustava analytiikka | Auttaa ymmärtämään ja ennustamaan tulevia tapahtumia etsimällä riippuvuuksia historiallisen datan pohjalta. Mitä tapahtuu? Miksi ja koska? | Voidaan käyttää ennustamaan myyntireskontran saldo, ennakoidaan asiakaskohtainen saatavien perintäaika ja kehittää indikaattoreita, jotka estävät kontrollien epäonnistumisen. |
| Ohjaileva analytiikka | Auttaa tunnistamaan parhaan toimintatavan, jotta saavutetaan toivottu lopputulos. Mitä pitäisi tehdä? | Auttaa tunnistamaan toimintoja, joiden avulla saadaan lyhennettyä saatavien perintäaika tai hyödyntämään parhaiten ostojen käteisalennuksia. |

Analytiikan hyödyntäminen tilintarkastuksessa ei ole uusi asia, kuten voidaan huomata jo tarkastelemalla analytiikan eri tyyppejä taulukosta 1. Tilintarkastusyhteisöt ovat käyttäneet analyttisiä työkaluja jo 1960-luvulla, kun ensimmäisen kerran kehitettiin tietokoneavusteiset tilintarkastustekniikat (Computer Assisted Audit Techniques, CAAT). Data-analytiikka on kuitenkin noussut ajankohtaiseksi aiheeksi big datan vuoksi. (Salijeni ym. 2018: 2, 4.)

2.6. Big data

Yrityksien järjestelmät on integroitu useisiin erilaisiin datalähteisiin, kuten esimerkiksi pilvipalveluihin, tavaroiden internetiin ja sosiaaliseen mediaan. Dataa voidaan kerätä laitteiden sensoreiden avulla, videoleikkeistä, äänileikkeistä ja erilaisista sosiaalisen median julkaisuista. Tätä valtavaa datamassaa kutsutaan big dataksi. Big dataa kuvataan yleensä kolmen V:n avulla: big datassa tietoa on valtava määrä (volume), tieto on monimuotoista (variety) ja uutta dataa muodostuu jatkuvasti suurella nopeudella (velocity). (Appelbaum ym. 2017: 4.)

Osassa tutkimuksista on tunnistettu myös todenmukaisuus (veracity) yhdeksi big datan piirteeksi (Zhang ym. 2015: 469). Big datassa on paljon erimuotoista tietoa ja osa tästä tiedosta on luonteeltaan sellaista, jonka todenmukaisuus voidaan asettaa kyseenalaiseksi. Tällaista on esimerkiksi ihmisten mielipiteet ja asenteet, jotka on kerätty sosiaalisessa mediassa. (Gandomi & Haider 2015: 139) Lisäksi on määritetty, että big dataa on analysoitava ja prosessoitava edistyskellisillä tekniikoilla, jotta big datan sisältämä tieto on olennaista ja käytännöllistä päätöksenteon tueksi. Earley (2015: 494) kommentoikin, että big datasta keskustellessa usein keskustellaan nimenomaan sen analysoimisesta.

Big data sisältää rakenteeltaan erilaista dataa, joka jaotellaan kolmeen luokkaan: strukturoituun dataan, strukturoimattomaan dataan ja semi-strukturoituun dataan. Strukturoitu data koostuu taulukkomuotoisesta datasta, jota löytyy taulukkolaskentaohjelmasta tai reaali-tietokannoista, johon arvojen merkitykset on ennalta määritetty. Strukturoimatonta dataa on esimerkiksi teksti, kuva, ääni ja video. Semi-strukturoitu data on täysin strukturoidun ja strukturoimattoman datan välimuoto. Semi-strukturoidussa dataassa ei noudata täysin tiukkoja standardeja. XML-kieli (Extensible Markup Language), jota käytetään tiedonvälityksessä esimerkiksi Internetissä, on tyypillinen esimerkki semi-strukturoidusta datasta. XML-dokumentit sisältävät käyttäjän määrittelemiä tageja, jotka tekevät dokumentin tietokoneella luettavaksi. (Gandomi & Haider 2015: 138.)

Monet tutkijat ovat arvostelleet big data-analytiikan vähäistä hyödyntämistä tilintarkastuksessa (Gepp ym. 2018: 107; Alles 2015: 447; Earley 2015: 495; Zhang ym. 2015: 474–475) Big dataa on hyödynnetty useilla alueilla paljon tilintarkastusta laajemmin. Markkinoinnissa big dataa analysoimalla voidaan profiloida asiakkaita ja tämän jälkeen tunnistaa, mitä tuotteita nämä asiakkaat todennäköisemmin ostavat. Esimerkiksi Walmart on onnistunut big datan avulla tunnistamaan, mitä tuotteita ostetaan enemmän hurrikaanin aikana. (Sanders 2016: 26–27)

Big data-analytiikkaa on hyödynnetty myös yritysten talousvaikeuksien tunnistamiseen ja ennustamiseen (Gepp ym. 2018: 104–105). Osa tutkimuksista on osoittanut, että yhdistämällä big data -tekniikoita perinteisimpiin talousvaikeuksien havaitsemismalleihin saadaan tarkempia ennusteita, kuin kummankaan tekniikan käyttäminen yksin (Zhou, Lu & Fujita 2015: 60–61; Lin & McClean 2001: 194–195). Big data-analytiikkaa on tutkittu myös huijauksien tunnistamisessa ja huomattu, että käyttämällä big data-analytiikkaa voidaan tunnistaa potentiaalisia tilinpäätöshuijauksia paremmin. Näin on mahdollista kohdistaa huomio niihin tapauksiin, jotka vaativat tarkempaa tarkastelua. (Gepp ym. 2018: 105–106; Perols, Bowen, Zimmermann & Samba 2017: 238–240).

2.7. Datan poimiminen ja louhiminen

Data-analyysi liittyy läheisesti kahteen muuhun käsitteeseen: datan poimintaan (data extraction) ja datan louhimiseen (data mining). Nämä käsitteet ovat osittain päällekkäisiä, mutta akateemisessa tutkimuksessa niitä on tarkasteltu erillisinä. Tilintarkastajat saattavat käyttää näitä termejä epäjohdonmukaisesti, jonka vuoksi on tärkeää tunnistaa näiden kahden käsitteen ero data-analyysistä. Kun siirrytään datan poiminnasta data-analyysiin ja edelleen datan louhimiseen, tarvitaan tehokkaampia ohjelmistoja, joilta vaaditaan enemmän diagnosointiin ja ennustettavuuteen vaadittavaa tehoa. (Gray & Debreceeny 2014: 359.)

Datan poiminnalla tarkoitetaan datalle tehtäviä yksinkertaisia toimenpiteitä, kuten esimerkiksi ottamalla datamassasta otoksen sekä järjestää ja suodattaa sitä. Datan poiminta

saattaa sisältää myös yksinkertaisia tilastollisia toimenpiteitä, kuten summien ja tunnuslukujen laskentaa. Datan poimintaan tarkoitettu työkalu voi olla esimerkiksi taulukkolaskentaohjelmisto tai tilintarkastuksessa käytettävä erillinen ohjelmisto. Datan poiminnassa tilintarkastaja hakee haluamansa aineiston datamassasta, esimerkiksi kaikki laskut, joiden summa on välillä 4000–4999€. Tämän jälkeen tilintarkastaja voi analysoida laskut mahdollisten väärinkäytösten varalta. (Gray & Debreceny 2014: 359.)

Datan louhinnalla tarkoitetaan erilaisia tekniikoita, joiden avulla pyritään löytämään datamassasta kuvioita, malleja ja säännönmukaisuuksia (Gray & Debreceny 2014: 359). Datan louhimisella on kolme pääasiallista tavoitetta: kuvailla ja löytää säännönmukaisuuksia datasta, ennustaa näiden säännönmukaisuuksien avulla tulevia arvoja ja tapahtumia sekä tunnistaa datan avulla parhaan tavan tarkasteltavan ongelman ratkaisemiseksi. Näitä tavoitteita pyritään saavuttamaan seuraavien työtehtävien avulla:

- Luokittelussa keskitytään luokittelemaan dataa ennalta määrättyjen kvalitatiivisten kriteerien mukaan useisiin luokkiin, jotka ovat joko kaksi- tai monijakoisia
- Klusteroinnissa data segmentoidaan isompiin ryhmiin datan ominaisuuksien mukaan, joita ei ole ennalta määriteltä
- Ennustamisessa keskitytään löytämään tuleva numeraalinen tai ei-numeraalinen arvo
- Poikkeamien havainnoimisessa pyritään löytämään eri kriteerien pohjalta poikkeamia, jotka poikkeavat muusta datasta
- Optimoinnissa pyritään löytämään datan avulla paras ratkaisu annettuun ongelmaan
- Visualisoinnin avulla pyritään esittämään ja ymmärtämään dataa visuaalisten työkalujen avulla paremmin
- Regressioanalyysin avulla tarkastellaan eri muuttujien riippuvuutta toisistaan

Vaikka yllä mainittujen työtehtävien tavoitteet ovat yksinkertaisia, käytännössä niihin sisältyy monimutkaisten tekniikoiden kuten neuroverkkojen, itseorganisoiduvien karttojen ja geneettisten algoritmien hyödyntämistä. Näiden tekniikoiden lähempi tarkasteleminen rajataan tämän tutkimuksen ulkopuolelle. Amanin ja Fadlalla (2017: 33–34) esittävät

datan louhinnan olevan yksi tärkeimmistä kehittyneen liike-elämän analytiikan muotoja. Grayn ja Debrecenyn mukaan datan louhimista käytetään erityistarkastuksissa ja harvoin tilintarkastuksessa. Datan louhimisen hyödyntäminen tilintarkastuksessa on liiketoimintapäätös, koska se vaatii suuria investointeja ohjelmistoihin, laitteisiin, koulutukseen ja työntekijöihin. Käytännössä vain isoimmat tilintarkastusyhteisöt tarjoavat datan louhimispalveluita. (Gray & Debreceny 2014: 358)

Tilintarkastuslain mukaan tilintarkastajan tulee hankkia ”tilinpäätössäännösten mukaisesti oikeat ja riittävät tiedot” yhtiön ”toiminnan tuloksesta ja taloudellisesta asemasta” (TilintarkL 1141/2015: 3:5) eli tarkoitus on tarkastaa menneisyyttä. Datan louhimisella pyritään ennustamaan tulevaisuutta, joten tämä tuo jo ristiriidan datan louhimisen ja tilintarkastuksen välille. Datan louhimisen hyödyntämistä on kuitenkin esitetty mm. going concern -lausuntojen antamisessa (Amani & Fadlalla 2017: 44). Gray ja Debreceny kuitenkin tunnustavat, ettei datan louhiminen ole välttämättä kustannustehokas ratkaisu (2014: 358).

3. DATA-ANALYTIIKAN HYÖDYNTÄMINEN TILINTARKASTUKSESSA

Data-analytiikan työkalut mahdollistavat lähes rajattoman datan hankkimisen analysointia varten (Brown-Liburd, Issa, & Lombardi 2015: 452). Psykologian tutkimukset ovat osoittaneet, että ihmisillä on rajallinen kyky käsitellä suurta määrää tietoa, mistä johtuen suuri tietomassa voi vaikeuttaa päätöksentekoa (mm. Kleinmuntz 1990: 299; Iselin 1988). Tämän vuoksi data-analytiikan työkalut on suunniteltu auttamaan päätöksien tekemisessä (Brown-Liburd ym. 2015: 452). Data-analytiikan hyödyntämistä ja kehittämismahdollisuuksia käsitteleviä tutkimuksia on tehty paljon viime vuosina. Niitä on tutkittu niin paljon, että tutkimuksissa on havaittu jopa ylisaturaatiota (Earley 2015: 493).

Earley (2015: 495) nimeää neljä ensisijaista etua data-analytiikan hyödyntämisessä tilintarkastuksessa:

1. Tilintarkastajat voivat tarkastaa suuremman määrän transaktioita.
2. Tilintarkastuksen laatu paranee, koska tilintarkastaja saa paremman näkemyksen tarkastuskohteen prosesseista.
3. Väärinkäytökset on helpompi havaita.
4. Tilintarkastajat voivat tarjota palveluita ja ratkaista ongelmia, joita ei voida ratkaista nykyisten menetelmien avulla.

3.1. Aineiston 100-prosenttinen tarkastaminen

Data-analytiikan avulla voidaan kasvattaa asianmukaisen evidenssin määrää. Tällä hetkellä tilintarkastuksessa hyödynnetään riskiperusteista tarkastusta tilintarkastuslausunnon antamisessa suunnaten tarkastus sinne, missä potentiaaliset riskit ovat. Data-analytiikan avulla tilintarkastaja voi automatisoida transaktioiden testaamisen ja teoriassa tarkastaa 100-prosenttia tarkastuskohteen transaktioista. (Earley 2015: 495) Aina tarkistettaessa alle 100-prosenttia aineistosta on mahdollista, että virhe tai väärinkäytös ei sisälly tuohon otokseen, vaikka asianmukaisia otantamenetelmiä olisi käytetty. Tarkastamalla koko aineiston, virhe tai väärinkäytös tulee tarkastetuksi, mikäli sellainen aineistossa on. Tämän

vuoksi aineiston 100-prosenttinen tarkastus on yksi data-analytiikan keskeisimmistä hyödyistä tilintarkastuksessa.

Jim Liddyn mukaan tulevaisuudessa 100-prosenttinen transaktioiden tarkastaminen on mahdollista tehokkaita analytiikan menetelmiä hyödyntämällä. Menetelmien avulla voidaan lajitella, suodattaa ja analysoida kymmeniätuhansia tai miljoonia transaktioita ja tunnistaa näistä poikkeamia. Poikkeamien tunnistaminen helpottaa keskittymistä potentiaalisiin huolenaiheisiin ja porautumaan kohteisiin, joissa saattaa olla korkein riski. Liddyn lausunnossa ei puhuta testiotoksen sisältämisestä virheistä vaan poikkeamista, jotka liittyvät datan yhdenmukaisuuteen ja kaavoihin datassa. (Earley 2015: 495–496.)

Datamassasta poikkeava havainto sisältää todennäköisemmin virheen. Esimerkiksi tilanteessa, jossa ostolaskujen hyväksymiset on jakautunut pääsääntöisesti viidelle henkilölle. Aika ajoin kuudes henkilö on käynyt hyväksymässä näitä laskuja, vaikka tämä ei kuulu hänen normaaleihin työtehtäviinsä. Tilintarkastaja saattaa haluta tutkia nuo hyväksynnit väärinkäytösten varalta. Poikkeamiin saattaa olla hyväksyttävä selitys, esimerkiksi jos kuudes hyväksyjä on sijaistanut varsinaisia hyväksyjä.

Koko aineiston tarkastamisella on myös varjopuolensa. Mikäli jälkikäteen huomattaisiin, että tilinpäätös sisälsi olennaisen virheellisuuden, tilintarkastaja ei enää voi puolustautua vetoamalla siihen, että otannassa osa aineistosta jätetään tarkastamatta. Otantaa hyödynnettäessä otantariskin olemassaolo on yleisesti hyväksytty. Ei sinänsä ole uusi asia, että on olemassa riski siitä, että tarkastettu aineisto sisältää olennaisen virheen, eikä tilintarkastaja huomaa tätä. Tämä saattaa kuitenkin korostua, mikäli koko aineiston kattava tarkastaminen yleistyy. Tämä lisää tilintarkastajan velvollisuutta tehdä oikeita johtopäätöksiä aineiston perusteella. (Cao, Chychyla & Trevor 2015: 428.)

3.2. Rutiinitehtävien vähentyminen

Kehitys tekoälyn ja koneoppimisen hyödyntämisessä, erityisesti yhdistettynä big datan analysointiin, on mahdollistanut useampien työtehtävien automatisoinnin ja

koneellistamisen (mm. Brynjolfsson & McAfee 2014; Ford 2015; Frey & Osborne 2013). Richins, Stapleton, Stratopoulos ja Wong esittävät myös, että tilintarkastuksen rutiinimaiset työtehtävät tullaan korvaamaan data-analytiikan työkaluilla. Osa näistä työtehtävistä ovat jo automatisoituja, kuten osa myyntisaatavien kirjaus- ja perintätehtävistä. Yhä monimutkaisempia rutinoituja työtehtäviä tullaan todennäköisesti automatisoimaan lähitulevaisuudessa, kuten analysointi-, raportointi ja tilintarkastustehtäviä. Näiden työtehtävien rutiinimaiset työvaiheet mahdollistavat tietokoneohjelmistojen oppivan näiden tekemisen. (Richins ym. 2017: 63)

Richins ym. (2017: 72) esittävätkin, että tilintarkastuksessa esimerkiksi otoksien suunnitteluun ja hankintaan perustuvat työtehtävät tulevat vähentymään, koska data-analytiikan avulla on mahdollista tarkistaa koko aineisto eikä otoksia enää tarvita. Tämä ei kuitenkaan tee tilintarkastusta tarpeettomaksi. Aineiston dataa täytyy silti analysoida ja raportoida eteenpäin. Työtehtävät siis muuttuvat enemmän aineiston hankinnan suunnittelusta ja keräämisestä suoraa sen analysoimiseen. Rutiinitehtävien sijaan tilintarkastajalla on enemmän aikaa keskittyä vaativimpiin asiantuntijatehtäviin. Samaan päätelmään ovat päätyneet Lombardi, Bloch ja Vasarhelyi. omassa tutkimuksessaan (2014: 26).

Earley (2015: 497) mukaan tulevaisuudessa isot tilintarkastusyhteisöt saattavat keskittää data-analytiikkapalveluita palvelukeskuksiin. Tämä vähentäisi paikallista tilintarkastustoimistojen henkilöstön määrää, kun tilintarkastajalle toimitetaan ainoastaan materiaali päätöksentekoa varten. Tilintarkastajan ei tarvitsisi mennä asiakkaan tiloihin aineiston hankintaa varten, mikäli palvelukeskus toimittaisi aineiston tilintarkastajalle suoraan. Tämä vähentää myös työmäärää, vaikka asiakaskäyntejä tulee edelleen esimerkiksi varastoinventointia tehdessä.

3.3. Visualisointimenetelmät

Visualisointimenetelmät koostuvat datan kuvainnollisesta ilmaisusta taulukoiden, kuvien, diagrammien tai muiden havainnollistamisvälineiden muodossa, joiden tavoitteena on helpottaa datan ymmärtämistä. (Saggi & Jain 2018: 775) Gepp ym. (2018: 109)

mukaan visualisointityökalut voivat parantaa tilintarkastuksen tehokkuutta. Tilintarkastaja voi esimerkiksi visualisoidusta esityksestä helposti havaita varastosta vanhimmat tuotteet ja tämän avulla helpottaa varaston arvon määrittämistä. (Gepp ym. 2018: 109) Datan visualisointitekniikoita on hyödynnetty myös väärinkäytösten tunnistamisessa (Dilla & Roschke 2015: 1).

Visualisointityökalut auttavat päätöksenteossa, koska visuaalisesta ilmaisusta on nopeasti saatavissa paljon tietoa (Amani & Fadlalla 2017: 52). Applebaum ym. (2018) tutkivatkin, että suuri osa visualisointitekniikan tutkimuksesta keskittyy päätöksentekoon ja raportointi -vaiheeseen. Visualisointia on tutkittu myös asiakastoimeksiannon hyväksymisessä sekä suunnittelussa ja riskienarvioinnissa. Visualisointitekniikoiden hyödyntämistä tutkitaan laajemmin kuin ennen, koska tällä hetkellä useat julkaisemattomat tutkimukset tutkivat visualisointimenetelmien hyödyntämistä tilintarkastuksen kaikissa vaiheissa. (Applebaum ym. 2018: 89–90) Yritysjohto on jo pitkään hyödyntänyt voimakkaasti visualisointia analyysien selittämisessä sekä oman big datansa ymmärtämisessä (mm. Holsapple, Lee-Post & Pakath 2014: 138; Dilla, Janvrin & Raschke 2010).

Data-visualisointityökalut ovat yksi nopeimmin kehittyvistä menetelmistä Big Four -yhteisöissä (Rose, Rose, Sanderson & Thibodeau 2017: 82). Visualisointitekniikoita hyödynnetään tilintarkastuksen eri vaiheissa ja visualisointeja voi tarkastella ennen tai jälkeen perinteiseen tilintarkastusevidenssiin perehtymistä. Rose ym. (2017) tutkivat, onko visualisointien tarkastelemisen ajankohdalla vaikutusta tilintarkastajan päätöksentekoon. Tutkimuksessa selvisi, etteivät tilintarkastajat tunnistanee visualisoinneista riippuvuuksia, mikäli visualisointeja tarkasteltiin ennen oletusten muodostamista perinteisen tilintarkastusevidenssin avulla. Lisäksi tutkimuksessa selvisi, että mikäli visualisointi oli ristiriidassa muun tilintarkastusevidenssin kanssa, tarkastuskohteen työmäärää lisättiin. (Rose ym. 2017: 94)

Tulos on ristiriidassa yleiseen käsitykseen siitä, että visualisointityökalut auttavat tilintarkastajaa tunnistamaan potentiaalisia riskialueita ennen muun evidenssin keräämistä. He perustelevat tulosta sillä, että big datasta on mahdollista löytää valtava määrä riippuvuuksia. Tekemällä ensin oletukset, tilintarkastajan on mahdollista tunnistaa visualisoinnista

olennaiset riippuvuudet. (Rose ym. 2017: 94) Päätelmä on vastaava kuin tutkimuksissa, joiden mukaan liikainformaatio on haitaksi päätöksenteolle (mm. Benbasat & Taylor 1982; Iselin 1988; Kleinmuntz 1990). Muodostamalla olettan ja tarkastelemalla ainoastaan olettan mukaisia riippuvuuksia visualisoinnista, saadaan tarkasteltavan tiedon määrää laskettua alemmas.

3.4. Data-analytiikan kehittämismahdollisuudet

Data-analytiikkaa on varsin lyhyen aikaa hyödynnetty tilintarkastuksissa ja uusia menetelmiä kehitetään jatkuvasti sekä käytännön että teorian tasolla. Erityisesti big data-analytiikkaa on tutkittu viime vuosina paljon tilintarkastuksessa. Data-analytiikkaa hyödynnetään myös jatkuvassa tilintarkastamisessa, joten myös nämä menetelmät kehittyvät jatkuvasti. Jatkuva tilintarkastaminen on yksi tilintarkastuksen mahdollisista kehityssuunnista tulevaisuudessa ja saattaa näin vaikuttaa koko tilintarkastuksen ammattiin. Näitä aihealueita käsitellään omissa alaluvuissaan.

3.4.1. Big data-analytiikka

Big data sisältää monimuotoista dataa, kuten kuva- video-, ääni- ja tekstidataa. Tietotekniikan kehittyessä tätä dataa voidaan analysoida kehittämällä ohjelmistoja, jotka tunnistavat strukturoimatonta dataa. Useiden tutkimusten mukaan big data-analytiikkaa voidaan hyödyntää myös tilintarkastuksessa, talousvaikeuksien ja väärinkäytösten tunnistamisen lisäksi. Prosessin louhinta on tekniikka, jossa analysoidaan liiketoimintajärjestelmien tapahtumalokeja. Tekniikkaa on testattu kenttätutkimuksena ison pankin datalla, ja sen on huomattu parantavan tilintarkastuksen tulosta. Louhimalla video-, ääni- ja tekstidataa on myös tutkimusten mukaan hyötyä tilintarkastuksessa. (Gepp ym. 2018: 108.)

Prosessilouhinta on menetelmä, jossa kerätään tietoa tietojärjestelmien tapahtumalokeista. Tapahtumaloki on aikajärjestykseen tallennettu tiedosto, johon tietojärjestelmä tallentaa tietojärjestelmässä tehtyjä toimintoja. Prosessilouhinta on siten tietojärjestelmien

automaattisesti tallentaman datan analysoimista. Esimerkiksi isojen ja keskisuurten yritysten käyttämät toiminnanohjausjärjestelmät tallentavat dataa, jota voidaan hyödyntää prosessilouhinnassa. Prosessilouhinnassa analysoijan tulee ymmärtää liiketoiminnan prosessit hyvin, koska hänen tulee verrata määriteltyjä prosessin kriteereitä ja ehtoja toteutuneisiin tapahtumiin. Esimerkiksi vaarallisten työyhdistelmien estämiseksi yritys on saattanut määritellä, että ostolaskun hyväksyjän ja sen maksajan tulee olla eri henkilö. Prosessilouhinnan avulla voidaan tarkistaa, löytyykö tilikauden aikana tästä säännöstä poikkeamia. (Jans, Alles & Vasarhelyi 2014: 1752.)

Prosessilouhinnan hyödyntämistä on testattu kenttätutkimuksella ison pankin datalla ja sen perusteella on löydetty seuraavia havaintoja, joita ei havaittu tavanomaisin tilintarkastusmenetelmin. Ostotilaus tulee allekirjoittaa ja hyväksyä ennen kuin ostotilaus voidaan lähettää toimittajalle. Ostotilauksen hyväksyjä ei saa olla sama henkilö, joka kuittaa saapuneen tavaran vastaanotetuksi. Prosessin louhimisella löydettiin tapauksia, joissa ostotilauksia ei ollut hyväksytty tai allekirjoitettu ollenkaan sekä tapauksia, jossa ostotilauksen hyväksyjä on myös vastaanottanut tavarat. Lisäksi tutkimuksessa löydettiin useita maksuja, joihin ei löydetty yhteensopivaa laskua. (Jans ym. 2014: 1771.)

Tutkimuksen avulla löydettiin kaksi etua prosessilouhinnasta tavanomaisiin tarkastusmenetelmiin verrattuna. Tapahtumalokit sisältävät runsaasti tietoa, kuten esimerkiksi käyttäjän syöttämää dataa sekä automaattisesti tallentuvaa metadattaa (dataa datasta). Toisena prosessilouhinnan avulla on mahdollista tarkistaa koko aineisto sen sijaan, että käytettäisiin otosta. Nämä edut yhdessä parantavat tilintarkastuksen laatua. (Jans ym. 2014: 1771.)

Ääni- ja tekstidatan louhiminen on tullut mahdolliseksi tietoteknillisen kehityksen vuoksi. Datan louhinnan työkaluilla sekä koneoppimista hyödyntämällä tutkijat voivat tehokkaasti etsiä ja koota tietoa hyvin laajasta määrästä kvalitatiivista dataa, kuten vuosikertomuksista, kvartaaliraporteista sekä muista tiedonlähteistä. Äänen ja tekstin louhinnassa hyödynnettävät ohjelmistot ”lukevat” laajan määrän kvalitatiivista dataa etsimällä ennalta määriteltyjä sanoja ja lauseita datasta. Kvalitatiivista dataa analysoidaan lisäksi tilastollisin menetelmin laskemalla summia, esiintymistiheyksiä ja korrelaatioita ennalta määritellyistä avainsanoista dokumentin tekstistä. Molempien menetelmien avulla saadaan

selville esimerkiksi, kuinka monta kertaa vuosikertomuksessa puhutaan tutkimuksesta ja kehityksestä, oikeustoimista tai tuotoista. Menetelmien avulla on mahdollista saada arvioita kvalitatiivisen datan ominaisuuksista, kuten onko yrityksen johto tallentanut tiedon optimistisesti, pessimistisesti vai konservatiivisesti tai kuinka monimutkaisesti tai helposti luettavasti tieto on kerrottu. (Crawley & Wahlen 2014: 590.)

Tekstin louhinta- ja lauseiden analysointitekniikoilla voidaan mm. analysoida yrityksen sähköposteja ja tämän avulla tunnistaa osa-alueita, joissa on suurempi väärinkäytöksen riski. Analysointitekniikoilla voidaan esimerkiksi löytää massasta poikkeavia sähköposteja, joita tutkimalla tarkemmin voidaan tunnistaa kontrollien rikkomista. Lauseanalyysi ja luonnollisen kielen käsittely tekniikat (myöhemmin NLP-tekniikat, natural language processing) ovat lupaavimpia big data -tekniikoita tilintarkastuksen alalla. Muun muassa Deloitte innovaatiojohtaja on maininnut NLP-tekniikoiden hyödyntämisen tilintarkastuksessa. (Gepp ym. 2018: 107) NLP-tekniikat keskittyvät tekoälyn hyödyntämiseen ihmisen ja tietokoneen välisessä kommunikaatiossa. Ihmisten puhe on monitulkintaista ja epätarkkaa, kun taas tietokoneet tarvitsevat yksiselitteisiä ja tarkkoja viestejä, jotta ne voivat ymmärtää puhetta tai tekstiä. NLP-tekniikat opettavat tekoälyä ymmärtämään ihmisen kommunikaatiota monitulkintaisuudesta ja epätarkkuudesta huolimatta. (Fisher, Garnsey & Hughes 2016: 157–158)

Äänen ja tekstin louhinnassa on kuitenkin kolme päähuolenaihetta: mittaamisen paikkansapitävyys, ulottuvuuksien hypoteettinen testaus ja datan sisäiset muutokset. Ensimmäinen ongelma syntyy siitä, että on hankala kategorioida ja mitata strukturoimatonta kvalitatiivista dataa. Esimerkiksi yrityksen johto voi käyttää monia termejä ja kuvauksia puheessaan tuotoista. Näiden kaikkien määrittäminen tai opettaminen ohjelmistolle voi olla mahdotonta. Raportit saattavat sisältää standardisoituja tekstinosia, jotka eivät tarjoa uutta tietoa. Kokenut analysoija saattaa tunnistaa ja sivuuttaa nämä kokonaan. Analysointiohjelmisto ei välttämättä erota, mikä on standardisoitua tekstiä ja mikä on relevanttia analysoitavaa tietoa. Lisäksi ohjelmisto saattaa kategorioida tekstin sävyn väärin ja tehdä siitä vääriä johtopäätöksiä. Näiden vuoksi tulosten oikeellisuus voidaan asettaa kyseenalaiseksi. (Crawley & Wahlen 2014: 590.)

Toinen päähuolenaihe on se, miten äänen- ja tekstinlouhinnan menetelmät toimivat, kun hypoteesien testaamisessa mennään syvemmälle ja testataan monimutkaisempia hypoteeseja. Ongelma on sinänsä sama kuin muillakin uusilla analyyttisillä menetelmillä. Tällä hetkellä on testattu muun muassa miten osakkeen hinnat ovat muuttuneet kvalitatiivisen datan muuttuessa, esimerkiksi johdon raportoinnin muuttuessa pessimistisemmäksi. Seuraava askel olisi esimerkiksi tutkia, miten kvalitatiivinen data muuttuu yrityksen kohdatessa kasvaneen oikeustoimiriskin tai kiristyneen kilpailutilanteen. (Crawley & Wahlen 2014: 590.)

Datan sisäiset muutokset ovat kolmas päähuolenaihe. Esimerkkinä tapaus, jossa tutkija käyttää kvalitatiivista data-analytiikkaa testatakseen, nouseeko osakkeiden hinnat, kun tutkimus- ja kehitystoiminnasta julkistetaan avoimemmin tietoa. Ne yritykset, joiden tutkimus- ja kehitystoiminta on kaikkein lupaavinta, saattavat julkistaa todella vähän kvalitatiivista tietoa tutkimus- ja kehitystoiminnasta. Näin datan saatavuus tai muuttuneet julkaisuperusteet saattavat estää tai sekoittaa äänen ja tekstilouhinnan tuloksia. (Crawley & Wahlen 2014: 590.)

Käytännössä big data -analytiikassa hyödynnetään monimutkaisia algoritmeja ja tekoälyä. Menetelmät sisältävät esimerkiksi koneoppimista (machine learning) eli tekoälyä, jota opetetaan datan avulla tunnistamaan muuttujia eikä ohjelmoimalla sitä suoraan. Koneoppimisen algoritmi opetetaan tunnistamaan muotoja, ja lopulta se oppii erottamaan esimerkiksi numerot toisistaan. Monimutkaisten muuttujien tapauksessa algoritmi antaa ehdotuksen, mikä kyseinen muuttuja on perustuen opittuihin kriteereihin. Algoritmi oppii esimerkiksi tunnistamaan eri perhoslajit toisistaan kriteerien perusteella, kuten paino, leveys, korkeus ja siipien väli. Tunnistuksen onnistuminen ei välttämättä ole 100 prosenttisen varmaa, mutta algoritmin ennustustarkkuus nousee sitä mukaa, mitä enemmän taustadataa on. Koneoppimisen avulla voidaan tehdä jatkuvasti muuttuva ennuste datan avulla, mikä muuttuu aina, kun algoritmi saa uutta dataa analysoitavaksi. (Hurwitz & Kirsch 2018: 4–6.)

Edellä on kerrottu esimerkein big data-analytiikan hyödyntämisestä. Tutkijat eivät kuitenkaan ole yhteisymmärryksessä siitä, voiko big dataa hyödyntää ylipäättään

tilintarkastuksessa vai sopiiko se paremmin konsultoinnin alalle. Salijeni ym. (2018: 14) haastattelivat 15 henkilöä, joilla on kokemusta joko data-analytiikan kehittämisestä tai hyödyntämisestä tilintarkastuksen alalla. He muistuttivat, että tilintarkastuksessa on kysymys siitä, sisältääkö tilinpäätös olennaisia virheellisyyksiä. Tähän sosiaalisesta mediasta saatavalla datalla ei ole heidän mukaansa vaikutusta. Cao ym. (2015: 424) taas esittävät väitteen, että myös sosiaalisen median dataa voidaan hyödyntää tilintarkastuksessa. Big datan sisältäessä valtavan määrän dataa, syntyy ongelmaksi se, mikä data on relevanttia päätöksenteon kannalta.

Salijeni ym. esittivät kuitenkin muutamia esimerkkejä, joissa big dataa voidaan hyödyntää evidenssinä tilintarkastuksessa. Esimerkiksi Google Maps -palvelusta voidaan laskea työmatkojen pituuksia, tehdä oletusarvoja työmatkojen kustannuksista ja verrata niitä toteutuneisiin matkalaskuihin. Tästä saadaan uudenlaista evidenssiä matkalaskujen tueksi. Tutkimuksen mukaan big dataa ei välttämättä voida hyödyntää tilintarkastuksessa yhtä paljon kuin esimerkiksi konsultoinnissa ja markkinoinnissa. Tutkimuksessa tuodaan myös esille, etteivät kaikki tilintarkastajat välttämättä ole halukkaita kehittämään tilintarkastusta data-analyttisempään suuntaan. Tutkimuksen mukaan kyseessä saattaa olla myös tietotaidon puutetta, koska tilintarkastajia ei ole koulutettu data-analytiikan tehtäviin. Tämän vuoksi big data-analytiikan hyödyntämismahdollisuudet eivät ole selkeitä. (Salijeni ym. 2018: 14.) Huomioitavaa on, että suuret tilintarkastusyhteisöt tarjoavat asiakkailleen myös tilintarkastuksen ulkopuolista konsultointia, mikä selittää osaltaan heidän suuren panostuksen data-analytiikan kehittämiseen.

3.4.2. Jatkuva tilintarkastus

Nykyteknologialla on mahdollista tarkastaa yrityksen transaktioita lähes reaaliajassa tai lyhyemmissä jaksoissa. Tekniikan avulla voidaan tarkastella sisäisten kontrollien toimivuutta tai suorittaa aineistotarkistuksia. Sisäisessä valvonnassa jatkuvaa tarkastusta hyödynnetään ainakin osalle toiminnoista, mutta tilintarkastuksessa tämä on harvinaista. (AICPA 2014.)

Jatkuvaa tilintarkastamista voidaan hyödyntää tilintarkastuksessa suoraan ainakin kahdella tavalla. Jatkuvan tilintarkastamisen avulla voidaan havaita mahdollisia puutteita ja ongelmia niiden ilmenemisen jälkeen, keskellä tilikautta. Tavanomaisessa tilintarkastuksessa osa ongelmista havaitaan vasta tilikauden päätyttyä ja koko tilikauden ajan on voitu toistaa samoja virheitä. Jatkuvan tilintarkastamisen avulla näihin puutteisiin voidaan reagoida heti niiden tapahtumisen jälkeen. (Chan & Vasarhelyi 2011: 154) Toinen etu jatkuvassa tilintarkastamisessa on se, että tilintarkastajan työ jakautuu pitkin tilikautta. (AICPA 2014). Tällä hetkellä työ on kausipainotteista ja työmäärän tasaisempi jakautuminen vähentää tilintarkastajalle kohdistuvaa stressiä. Jatkuvalla tilintarkastamisella saataisi olla myönteinen vaikutus tilintarkastajien työhyvinvointiin.

Chan ja Vasarhelyin (2011) ovat tutkineet tilintarkastajan roolin muuttumista tilikauden aikana tapahtuvan jatkuvan tilintarkastamisen näkökulmasta. Tilintarkastajan rooli muuttuu enemmän valvonnan omaiseksi automaation lisääntyessä. Dataa tarkkaillaan ja poikkeamien syntyessä niitä tarkastellaan tarkemmin. (Chan & Vasarhelyi 2011: 155–156.)

Tilintarkastuksessa on hyödynnetty pitkään tilastollisia menetelmiä kuten tunnusluku-, trendi- ja regressioanalyyssejä. Jatkuvassa tilintarkastuksessa hyödynnetään tietojen mallintamista (data modelling) ja data-analytiikkaa. Tiedon mallintamisessa historiallisesta datasta tehdään vertailuarvo. Data-analytiikan menetelmiä hyödynnetään vertaamalla tarkastamatonta arvoa vertailumallin arvoon. Sisäisten kontrollien kohdalla yrityksen toimintaohjeita käytetään vertailumallina sille, kuinka työntekijän tulisi toimia. (Chan & Vasarhelyi 2011: 156–157.)

Chan ja Vasarhelyi (2011) jakoivat jatkuvan tilintarkastamisen prosessin neljään vaiheeseen. Ensin tilintarkastajan tulee määritellä prosessit, joissa jatkuvaa tarkastamista hyödynnetään. Kaikkia prosesseja ei välttämättä ole mahdollista asettaa täysin jatkuvan tilintarkastuksen piiriin, kuten paljon ihmisharkintaa vaativat osa-alueet. Toisessa vaiheessa datasta muodostetaan vertailuarvoja arvioita, luokittelua, riippuvuusanalyysiä tai klusterointitekniikoita hyödyntämällä. Datan mallintamisen tarkoitus on opettaa algoritmi tunnistamaan poikkeavia arvoja datassa. Kolmannessa vaiheessa suoritetaan vertailu toteutuneen arvon ja vertailuarvon välillä. Eriävät arvot määritellään poikkeamiksi, minkä

jälkeen tilintarkastaja käy ne läpi. Tilintarkastaja voi suorittaa testejä datan avulla etsiäkseen poikkeamalle selitystä. Kun sille on löydetty hyväksyttävä selitys, löydös ja sen ratkaisu dokumentoidaan. Neljäs vaihe on löydösten raportoiminen. Jatkuva tilintarkastaminen perustuu poikkeamien tarkastamiseen. Mikäli yhtään vertailuarvosta poikkeavaa löydöstä ei havaita, voidaan päätellä tilinpäätöksen olevan vapaa olennaisista virheellisyyksistä. (Chan & Vasarhelyi 2011: 157–158.)

Dai ja Vasarhelyi (2017) ovat tutkineet lohkoketju-tekniikan hyödyntämistä jatkuvassa tilintarkastamisessa. Lohkoketjutekniikka on suunniteltu alun perin kryptovaluutan kaupankäyntiä varten. Tekniikan avulla rakennettiin hajautettu tilikirja, joka turvaa kryptovaluutan kaupankäynnin toisilleen tuntemattomien osapuolten välillä ilman keskitettyä viranomaisorganisaatiota. (Dai & Vasarhelyi 2017: 5) Lohkoketjun voidaan kuvata olevan transaktioiden tallentamiseen tarkoitettu tietokanta, joka kopioidaan sen käyttäjien tietokoneelle. Tieto tallennetaan lohkoihin, jotka on linkitetty juoksevalla viitenumerosarjalla toisiinsa. Lohkojen viitenumeroiden ollessa ainutlaatuisia joka lohkolle, voidaan nämä ketjuttaa toisiinsa ja tarkastella kaikkia muutoksia aikajärjestyksessä. Käyttäjien kasvaessa yhden käyttäjän on hankalampi tehdä väärinkäytöksiä, koska muilla käyttäjillä on tietokannasta alkuperäinen versio. (Deloitte 2016: 4–5)

Useiden tutkimusten mukaan lohkoketjutekniikan tarkoituksena on alentaa kaupankäyntikustannuksia, nopeuttaa maksujen suorittamista, vähentää väärinkäytösten riskiä, helpottaa transaktioiden tarkastamista sekä tehostaa valvonnan toimivuutta (mm. Swan 2015; Fanning & Centers 2016; Pilkington 2016; Yermack 2017). Nämä tavoitteet sopivat yhteen tilintarkastuksen tavoitteiden kanssa, joten tekniikan käyttömahdollisuuksien tutkiminen on perusteltua. Lohkoketjun hyödyntäminen on kiinnittänyt myös Big Four -yhtiöiden huomion. PwC:llä lohkoketju nähdään seuraavan sukupolven liiketoiminnan kehittämisen tekniikkana, joka muokkaa alan työmalleja asiakkaiden, kilpailijoiden ja toimittajien kesken (PwC 2016: 1). Deloitteillä varaudutaan siihen, että lohkoketju tulee kehittämään yritysten yhteistyötä, parantamaan liiketoiminnan ja sen datan läpinäkyvyyttä sekä lopulta parantamaan tuottavuutta ja talouden kestäväää kehitystä (Deloitte 2016: 13). Lohkoketjua on hyödynnetty kryptovaluuttamarkkinoiden lisäksi pankki- ja

vakuutuslalla, tietosuojauksessa, äänestämässä, valtuutuksien tunnistamisessa sekä leasing-järjestelyissä (Dai & Vasarhelyi 2017: 5).

Lohkoketjun hyödyntäminen mahdollistaisi reaaliaikaisen, todistettavissa olevan ja läpinäkyvän kirjanpidon. Dai ja Vasarhelyi esittävät näiden lisäksi, että lohkaketjun avulla voidaan saavuttaa automaattinen tilintarkastus. He kuitenkin toteavat, että lohkoketjutekniikka eroaa nykykäytännöistä, mikä tulee olemaan ongelma tekniikan kehityksessä ja käyttöönotossa. (Dai & Vasarhelyi 2017: 5, 18.)

4. DATA-ANALYTIIKAN HAASTEET TILINTARKASTUKSESSA

Verotus- ja konsultointialalla data-analytiikkaa on hyödynnetty tilintarkastusyhteisöissä jo aikaisemmin. Nyt näitä menetelmiä pyritään ottamaan käyttöön myös tilintarkastuksen alalla. Vaikka data-analytiikan uskotaan olevan hyödyksi myös tilintarkastuksessa, sen käyttöönotto on ollut hitaampaa kuin muilla aloilla. Tämä johtuu siitä, että tilintarkastuksen alalla on erikoislaatuisia haasteita data-analytiikan käyttöönotolle, jotka eivät ole relevantteja muissa toimialoissa. (Earley 2015: 493.) Näitä haasteita tarkastellaan seuraavaksi omissa luvuissaan.

4.1. Lainsäädäntö ja tilintarkastusstandardit

Tilintarkastuksessa tulee noudattaa ISA-standardeja. Nämä eivät ole aina pysyneet tekniikan kehityksessä mukana. Käytetään esimerkkinä myyntisaamisten tarkastamista. Tilintarkastaja voi laskea saataville perintään menevän ajan, mikäli perintäprosessi on tehokas ja täsmällinen. Data-analytiikan avulla voidaan tarkastaa kaikki myyntisaamiset ja tunnistaa laskut, jotka poikkeavat tavanomaisesta perintäajasta. Näin voidaan tunnistaa myyntisaamiset, joiden kuranttiudessa on suurin riski. ISA-standardit kuitenkin pakottavat tilintarkastajan suorittamaan otannan myyntisaamisista ja pyytämään vahvistuksia tarkastuskohteen asiakkaalta. (Titera 2013: 328–330.)

Tarkastamalla koko aineiston otannan hyödyntämisen sijaan, saattaa vertailuarvosta nousta esiin tuhansia poikkeamia. Nykymuotoisten standardien mukaan kaikki nämä poikkeamat on käytävä läpi, mikä taas ei ole käytännöllistä, erityisesti jos nämä on tarkastettava yksitellen. Standardi on säädetty otannan käyttöä varten ja on epäselvää, tuleeko tätä soveltaa myös data-analyysiin. (Appelbaum ym. 2017: 11.)

Titeran (2013: 331) mukaan nykyisen muotoiset ISA-standardit ovat esteenä data-analytiikan hyödyntämiselle. Ilman muutosta standardeissa, tilintarkastajalla ei ole tarpeeksi kannustinta kehittää data-analytiikan menetelmiä tarkastuskohteen liiketoiminnan ymmärtämisen ja riskien arvioimisen ulkopuolelle. Appelbaum ym. (2017: 12) tuovat myös tutkimuksessaan esille, että standardit eivät sinänsä kiellä data-analytiikan

hyödyntämistä, mutta ne hankaloittavat tai tekevät sen käytön epäkäytännölliseksi. Esimerkiksi rahoitus- ja vakuutusalan yritysten tarkastaminen on monimutkaisempaa. Tämän vuoksi tarkastustiimin on hankala suorittaa data-analyysyjä lisätoimenpiteinä budjetoidun ajan puitteissa. Koska standardeissa ei ole tarkkaan avattu, miten data-analytiikkaa voidaan hyödyntää tilintarkastuksessa, ei tämä kannusta tilintarkastajia keksimään vaihteoisia toimintamalleja korkean kilpailun liiketoimintaympäristössä. (Appelbaum ym. 2017: 12)

Yksi näkökulma ISA-standardien päivittämiseen on se, ovatko standardit vanhentuneet tietotekniikan kehityksen vuoksi. Otannan hyödyntäminen vaatii paljon työtä poikkeamien tarkastamisessa ja selittämisessä. Voidaankin kyseenalaistaa, paljonko tietoa saadaan 25 kappaleen otoksella miljoonien tai satojen tuhansien muuttujan perusjoukosta ja onko tällainen käytäntö enää nykytekniikka huomioiden perusteltua. Vasta-argumentina voidaankin esittää, että missä tilanteessa on sitten perusteltua tarkistaa koko aineisto otannan sijaan. Standardien mukaan kaikki alle 100 prosentin aineistotarkistukset ovat otantaa. Standardit eivät kuitenkaan anna selkeää ohjeistusta, missä tilanteissa koko aineiston tarkastaminen on hyväksyttävää. (Appelbaum ym. 2017: 14.) Otanta-keskeisestä tilintarkastuksesta luopumista on ehdotettu myös muissa tutkimuksissa (mm. Moffitt & Vasarhelyi 2013; Titera 2013 & Earley 2015).

Krahel ja Titera (2015: 419–420) esittävät koko standardien näkökulman uusimista big data -aikakauden mukaisesti enemmän datakeskeiseksi. Standardien tulisi ohjeistaa, miten big dataan tulisi tilintarkastuksessa suhtautua ja antaa ohjeistus sen hyödyntämisestä. Standardeissa tulisi huomioida, että monimuotoista dataa syntyy jatkuvasti lisää, joista osa on yrityskohtaista ja osa toimialakohtaista. Krahel ja Titera esittävätkin, että standardien tulisi ohjata tilintarkastusta antamaan informatiivisempia raportteja, jotka sisältävät yritys- ja toimialakohtaista dataa. (Krahel & Titera 2015: 419–420.)

Appelbaum ym. (2017: 12) sekä Alles (2015: 445) tuovat esille, etteivät ISA-standardit itsessään sisällä rajoituksia data-analytiikan ja big datan käytölle. Alles kyseenalaistaa, onko tilintarkastuksessa hyödynnetty kaikkia standardien mahdollistamia toimintatapoja, sillä standardit eivät sisällä suoria kieltoja data-analytiikan käytölle. Nykyisessä

muodossaan standardit eivät kannusta tilintarkastajia kehittämään toimintatapojaan. Alles mainitseekin, että tilintarkastuksen alalla aikaisemmat muutokset, kuten tietokoneiden yleistyminen ja Internet, ovat tapahtuneet hitaasti. (Alles 2015: 445) Myös Richins ym. (2017: 75) toteavat, että big datan hyödyntäminen tilintarkastuksessa riippuu suuresti ISA-standardien kehityksestä.

Virallisten tilintarkastuksen datastandardien puuttuessa, Brown-Liburd ym. (2015: 463) ehdottavat tilintarkastusyhteisöjä joko laatimaan omat laatustandardit tai hyödyntämään AICPA:n kehittämiä big dataa käsitteleviä standardeja. Amerikan markkinoille on kehitetty AICPA:n toimesta tilintarkastukseen data-analytiikkaa käsittelevät ohjeistukset ja standardit, mutta vastaavia ei ole vielä laadittu kansainvälisiin standardeihin. AICPA:n standardit ovat vapaaehtoisia eivätkä sido tilintarkastajia. (AICPA 2015) IAASB (International Auditing and Assurance Standards Board) on koonnut data-analytiikkaan keskittyneen työryhmän, jonka tehtävänä on selvittää, miten ISA-standardeja voidaan kehittää vastaamaan tietotekniikan kehitystä (IAASB 2018a).

IAASB:n data-analytiikkaan keskittyvä työryhmä on julkistanut raportin, jossa kerrotaan heidän tähän asti tekemästä työstä ja tulevista työvaiheista. Tähän asti on koottu tietoa data-analytiikan soveltamisesta eri sidosryhmiltä (mm. lainsäätäjiltä, ammatinharjoittajilta, sijoittajilta ja analyytikoilta). Työryhmä tulee hyödyntämään myös jatkossa sidosryhmien kommentteja standardien kehittämisessä. He ovat keskustelleet myös IAASB:n muiden työryhmien kanssa data-analytiikan huomioimisesta meneillään olevissa ISA-standardien kehitysprojekteissa. He tulevat jatkossa perehtymään yksityiskohtaisemmin siihen, kuinka data-analytiikan menetelmiä hyödynnetään käytännössä tilintarkastuksessa. He tulevat myös kuulemaan muita lainsäätäjiä, jotka säätelevät tilintarkastusasiakkaiden toimintaa, kuten esimerkiksi finanssialan sääntely, estääkseen mahdollisia ristiriitaisuuksia säädöksissä. (IAASB 2018b.) Data-analytiikkaa koskevien standardien laatiminen vaatii monien asioiden huomioimista, joita on selvennetty edellä. Tämä selittää osaltaan, miksi standardeja ei vielä ole julkistettu. Työryhmän toiminnasta voidaan kuitenkin päätellä, että muutosta standardeihin on tulossa.

4.2. Datan eheys ja luotettavuus

Tilintarkastuksessa on perinteisesti hyödynnetty laajasti taloudellista, strukturoidussa muodossa olevaa dataa. Tätä on helposti saatavissa yrityksen talousosastolta ja se on helposti analysoitavassa muodossa. Tilintarkastajan pyytäessä perinteisen talousdatan rinnalle kvalitatiivista tietoa, esimerkiksi ohjelmistojen toimintalokeja, saatetaan tarvita tietojen hankkimiseen yrityksen IT-osaston apua. IT-osastolla taas ei välttämättä ole tietämystä, missä muodossa data halutaan. Näin ollen tilintarkastajan saama data ei välttämättä ole samassa muodossa kuin talousdata, joten se tulee muokata vertailukelpoiseksi. Lisäksi ei ole varmaa onko asiakkaan järjestelmästä mahdollista saada tilintarkastajan haluamia tietoja. (Alles & Gray 2016: 54.) Yritykset käyttävät erilaisia taloushallinnon järjestelmiä ja näistä saatava data vaihtelee ohjelmiston ja käytettävien asetusten mukaan. Tämä tuo osaltaan jo haasteita datan analysoimiselle.

Yrityksien säilyttämää ei-kirjanpitolietoa ei ole useinkaan kerätty systemaattisesti, minkä vuoksi se on järjestelemätöntä tietoa. Kirjanpitolietosta poiketen järjestelemätön data saattaa sisältää epätarkkuuksia, jotka saattavat vääristää analyysien tuloksia. (Alles & Gray 2016: 54) ISA 500 mukaan tilintarkastajan tulee arvioida tarkastuskohteen tuottaman tiedon luotettavuutta ja tehdä päätös, onko tieto hänen tarkoitukseensa riittävän luotettavaa (Suomen Tilintarkastajat 2016: 417–418) Alles ja Gray (2016: 54) huomauttavat, että esimerkiksi markkinoinnissa tehtävien analyysien kanssa voidaan sallia pienet datan epätarkkuudet, mutta kyseenalaistavat, voidaanko vastaavaa sallia tilintarkastuksessa? Earleyn (2015: 498) mukaan tulee myös arvioida sitä, onko mahdollista, että dataa on muokattu ennen sen toimittamista tilintarkastajalle.

Monet tutkijat ovat kyseenalaistaneet, voidaanko tarkastuskohteen ulkopuolelta saata-vaan dataan luottaa tarpeeksi, jotta sitä voidaan hyödyntää tilintarkastuksessa (mm. Wang & Cuthbertson 2015: 7; Earley 2015: 498). Erityisesti big datan kohdalla data saattaa olla monitulkintaista tai epäselkeää, mikä lisää tilintarkastajan velvollisuutta arvioida datan luotettavuutta. Monitulkintainen ja epäselkeä data saattaa lisäksi hankaloittaa tilintarkastajan työtä, mikäli ei ole tottunut analysoimaan big datan kaltaista strukturoimatonta dataa. Osalle ihmisistä strukturoimattoman datan analysoiminen saattaa olla tavanomaista

stressaavampaa, minkä vuoksi etsitään helppoa ratkaisua ongelmaan. Tämä saattaa aiheuttaa sen, että vältetään stressaavan analysointitavan käyttämistä. (Brown-Liburd ym. 2015: 457–458).

4.3. Tilintarkastajilta vaadittavat taidot

Yksi haasteista data-analytiikan ja big datan hyödyntämiselle tilintarkastuksissa on tilintarkastajien kyky käsitellä dataa, joka ei koostu tilintarkastukselle tyypillisestä datasta. Big datan ollessa suurelta osin ei-taloudellista tietoa, tilintarkastajien tulee omaksua uusia taitoja, kuten riippuvuuksien havaitseminen ei-taloudellisessa datassa ja tilintarkastaminen poikkeamien avulla. Data-analytiikan hyödyntämisessä vaadittavien taitojen omaksuminen saattaa vaatia usean vuoden työkokemuksen data-analytiikasta. (Earley 2015: 497) PwC:n julkaisun mukaan tilintarkastajan tulee todennäköisesti tulevaisuudessa oppia ymmärtämään eri tietolähteistä muodostuvaa data ja niiden keskinäistä yhteyttä toisiinsa. Näiden lisäksi on hallittava eri menetelmiä kuten visualisointi- ja ennustavia analyysityökaluja sekä ymmärrystä koneoppimisesta, prosessilouhinnasta sekä perustietämystä ohjelmoinnista. (PwC 2015: 11)

Perinteisesti tilintarkastajien koulutuksessa on opetettu tunnistamaan liikevaihdon liioitteluun liittyvät riskit. Heitä ei ole tyypillisesti opetettu kyseenalaistamaan, onko jokin transaktio itsessään järkeenkäypä. (Earley 2015: 497) Allesin (2015: 440) mukaan koulutetun henkilöstön puute on mahdollisesti kaikkein suurin haaste big datan käyttöönotolle tilintarkastuksessa. Muissakin tutkimuksissa on noussut esiin oppilaitosten rooli näiden uusien taitojen tuomisessa tilintarkastusalalle (mm. Griffin & Wright 2015 ja Gepp ym. 2018).

Yliopistokoulutuksen muutokselle on myös ilmaistu olevan tarvetta. PwC esittääkin tilastotieteeseen ja tietotekniikkaan liittyvien opetuksen lisäämistä laskentatoimen ja tilintarkastuksen koulutusohjelmiin. Ehdotuksessa maisteriopinnot sisältäisivät edistyksellisten tilastollisten ja tietoteknillisten menetelmien hyödyntämistä laskentatoimen kursseilla. (PwC 2015: 13) Earley (2015: 499) kommentoi, että tutkintoon tähtäävien

koulutusohjelmien laaja uudistaminen ei välttämättä ole vielä ajankohtaista, koska ei tiedetä vielä, missä laajuudessa tilintarkastaja tarvitsee näitä datatiedetaitoja. Earley kannustaakin alasta kiinnostuneita hankkimaan syvällistä osaamista ja ymmärrystä kirjanpidosta, jotta uusia data-analytiikan tekniikoita voidaan soveltaa tähän ympäristöön. (Earley 2015: 499)

Earley (2015: 497) esittää kaksi ratkaisua tietotaito-ongelman ratkaisemiseen vaihtoehtona sille, että tilintarkastajat hankkivat syvällistä osaamista data-analytiikan menetelmistä. Ensimmäinen vaihtoehto on, että data-analytiikan työkalut automatisoidaan mahdollisimman pitkälle, jotta tilintarkastajan on mahdollista suorittaa toimenpiteet ilman ulkopuolista avustusta. Toinen vaihtoehto on keskittää data-analytiikan palveluita palvelukeskuksiin, joista toimitetaan tilintarkastajalle data-analyysin raportit päätöksentekoa varten.

4.4. Odotuskuilun kasvaminen

Odotuskuilu (expectation gap) on tilintarkastukseen liittyvä ongelma, jota on tutkittu paljon viime vuosikymmeninä. Liggio (1974) on tutkinut ongelmaa ja ensimmäisenä käyttänyt siitä termiä odotuskuilu. Hän määrittelee odotuskuilun merkitsevän tilinpäätöksen käyttäjän ja tilintarkastajan erilaista näkemystä siitä, missä laajuudessa tilinpäätös tarkastetaan. Käsitteen merkitys saattaa hieman muuttua eri kontekstissa, mutta sen perusidea pysyy samana: tilinpäätöksen käyttäjät odottavat tilintarkastuksen olevan laajempaa tarkastamista, kuin se todellisuudessa on (mm. Alles & Gray 2016: 53; Rozario & Vasarhelyi 2018: 7; Monroe & Woodliff 1993: 62). Tilintarkastetun tilinpäätöksen saatetaan odottaa antavan 100 prosenttinen varmuus siitä, ettei se sisällä virheellistä tietoa, kun tosiasiallisesti tilintarkastus antaa vain kohtuullisen varmuuden. Kohtuullinen varmuus määritellään IAS-standardeissa korkeaksi varmuustasoksi, muttei ehdottomaksi varmuudeksi. (Suomen tilintarkastajat 2016: 85)

Earleyn (2015: 498) mukaan data-analytiikan yleistymisen tilintarkastuksissa saattaa johdattaa odotuskuilun kasvamiseen. Esimerkiksi koko aineiston kattavien analyysien

hyödyntäminen otannan sijaan saattaa vahvistaa tilinpäätöksen käyttäjien oletusta, että saadaan 100 prosentin varmuus tilinpäätöksen virheettömyydestä. Hänen mukaansa tilintarkastajia saatetaan vaatia tai velvoittaa korvausvelvollisiksi helpommin kehittyneempien menetelmien vuoksi. (Earley 2015: 498.) Krahel ja Titera (2015: 420) ovat samaa mieltä Earleyn kanssa siitä, että tilintarkastajan tulee huomioida tekniikan kehittyminen ja siksi pyrkiä minimoimaan odotuskuilun kasvaminen.

Gray ja Debreceny (2014: 378) huomioivat samaa asiaa hieman toisesta näkökulmasta: kasvaako tilintarkastusyhteisöjen riski joutua korvausvelvolliseksi data-analytiikan käyttöönoton myötä? Mikäli tilinpäätös on sisältänyt virheen tai väärinkäytöksen tarkastuksesta huolimatta, tilintarkastusyhteisöt ovat voineet puolustautua vetoamalla, ettei tilintarkastuksen ole tarkoitus antaa täysin 100 prosentista varmuutta. (Gray & Debreceny 2014: 378.)

4.5. False positive -havainnot

Tarkistamalla aineisto 100-prosenttisesti, tilintarkastaja tutkii datasta esiin nousseet poikkeamat. Näitä poikkeamia saattaa kuitenkin tulla tuhansia, kun testataan kaikki tarkastuskohteen transaktiot, mikäli kynnys poikkeamalle asetetaan liian suureksi. Otoksen virheellisyttä arvioidessa määritellään, mikä on olennainen poikkeama. Mikäli virhe ylittää olennaisuuden rajan, tulee sitä tarkastella lähemmin. ISA-standardit vaativat, että kaikki poikkeamat olennaisuusrajaan tulee tarkistaa. Tämä säädös on kuitenkin laadittu otosmenetelmän hyödyntämiseen. Jos tätä sovellettaisiin datapoikkeamiin, joutuisi tilintarkastaja käymään nämä kaikki poikkeamat läpi. Vastaavan olennaisuusrajan asettaminen datapoikkeamien kohdalla ei välttämättä toimi, koska rajan tulisi olla tarkempi, jotta se eliminoisi false positive -havainnot. (Appelbaum ym. 2017: 11) False positive -havainnolla tarkoitetaan analyysiohjelmiston esiin nostamia poikkeamia, jotka eivät kuitenkaan sisällä virhettä tai väärinkäytöstä (Earley 2015: 497).

Vähentääkseen poikkeamien määrää tutkijat ovat ehdottaneet erilaisia lisätestejä, joiden avulla voidaan selittää osa poikkeamista. Näiden toimenpiteiden tarkoituksena on laskea

poikkeamien lukumäärä sellaiselle tasolle, jotta tilintarkastajan on realistista käydä niitä läpi. Tilintarkastaja käytännössä siis tarkistaisi poikkeukselliset poikkeamat datassa. (Appelbaum ym. 2017: 11) Issa on ehdottanut poikkeamien vähentämiseksi painotettua sääntöperusteista systeemiä, jonka avulla poikkeamat priorisoidaan niiden vaikuttavuuden mukaan. Ensin kaikki poikkeamat tunnistetaan ja tämän jälkeen jokaiselle poikkeamalle annetaan arvo, joka kertoo sen vaikuttavuudesta tilinpäätökseen. Painoarvo määritellään sääntöperusteisesti, mikä perustuu useiden kokeneiden tilintarkastajien tietoon. (Brown-Liburd ym. 2015: 456) Tässäkin konseptissa tilintarkastaja tarkastaa ainoastaan poikkeukselliset poikkeamat, mutta vähäpätöisiksi poikkeamiksi arvioituja poikkeamia ei selitetä ollenkaan. Tämä ei nykystandardien mukaan ole kuitenkaan mahdollista, koska tällä hetkellä kaikki poikkeamat tulee tarkastaa.

False positive -havainnot vievät tilintarkastajan huomiota väärin kohteisiin ja vievät tarkastajan aikaa. Poikkeuksellisten poikkeamien tarkastamisella pyritään saamaan nämä false positive -havainnot hyväksyttävälle tasolle, mutta saadaan silti nostettua tarkastusevidenssin määrää otantaan verrattuna. False positive -havainnot ovat yksi keskeisimpiä ongelmia data-analytiikan menetelmiä hyödynnettäessä. (Earley 2015: 497.)

5. AIKAISEMMAT TUTKIMUKSET

Jansin ym. (2014) testasivat kenttätutkimuksessaan, voidaanko prosessilouhintaa käyttämällä tuoda tilintarkastukseen lisää arvoa. Tutkimuksessa louhittiin johtavan globaalien pankin hankintadatan tapahtumalokeja. Testauksessa käytetty pankki on johtava eurooppalainen pankki, joka on 25 maailman suurimman pankin joukossa varallisuuden perusteella mitattuna. Pankki on mm. velvollinen noudattamaan Sarbanes-Oxley Act -lakia (myöhempänä SOX) Yhdysvaltojen toimintojensa vuoksi. SOX asettaa tiukat määräykset sisäisen valvonnan laadulle. Tutkimuksessa käytettiin dataa vuodelta 2005 vuoden 2007 alkuun, koska finanssikriisin vaikutukset haluttiin eliminoida tutkimuksesta. (Jans ym. 2014.)

Ennen itse tapahtumalokien analysointia, hankintaprosessista tehtiin prosessikuvaukset mahdollisten prosessivariaatioiden määrittämiseksi, kuinka prosessin tulisi toimia. Tässä on tärkeää tunnistaa erilaiset toiminnot prosessin suorittamiseksi. Näitä ovat ostotilauksen tekeminen ja muokkaaminen, sen hyväksyminen ja vapauttaminen, tavaran ja laskun vastaanottaminen ja lopuksi laskun maksaminen. Tapahtumalokia analysoimalla tehtiin tämän jälkeen alustava analyysi siitä, miten hankinnat ovat todellisuudessa menneet. Tapahtumalokeja analysoimalla saatiin paljon tietoa hankintaprosessista kuten kuinka monta maksua ja ostotilausta on tehty kuukauden aikana. Yllättävin tulos oli, että lähes 60 % ostotilauksista muokattiin jälkikäteen. (Jans ym. 2014.)

Pankin sisäinen valvonta ei ollut löytänyt yhtään merkittävää heikkoutta hankintaprosessin sisäisissä kontrolleissa. Sisäinen valvonnan mukaan SAP:n kontrollit oli asianmukaisesti asetettu turvaamaan vahva kontrolliympäristö. Louhimalla tapahtumalokeja tutkimuksessa löydettiin kuitenkin viisi erilaista virhettä hankintaprosessissa:

- 1) Hankintakontrolli vaatii hyväksynnän ja vapautuksen jokaiselta ostotilaukselta, mutta kolmelta ostotilaukselta puuttui nämä toiminnot.
- 2) SOX vaatii työtehtävien eriyttämistä, niin ettei tavaran vastaanottaja ja ostotilauksen vapauttaja ole sama henkilö. Analyysissä löytyi kuitenkin 175 tapausta, jossa tätä oli rikottu.

- 3) Analyysissä löydettiin 265 maksua, joihin ei ollut täsmäävää laskua.
- 4) Analyysissä löydettiin kolme ostotilausta, joista järjestelmä ilmoitti tavaroiden vastaanoton puuttuvan, vaikka järjestelmään oli merkitty, ettei ostotilaus sisällä vastaanotettavaa tavaraa.
- 5) Analyysissä havaittiin 742 ostotilausta, joista puuttui hyväksyntä, vaikka se olisi kuulunut tilauksella olla.

Tutkimuksessa havaittiin kaksi prosessilouhinnan etua tavanomaisiin sisäisen tarkastuksen menetelmiin verrattuna. Tapahtumalokit antavat paljon tietoa, joka sisältää sekä järjestelmän automaattisesti luomaa dataa että tämän datan metadatan kuten milloin kyseinen tapahtuma on suoritettu ja kuka sen on suorittanut. Toisena etuna on, että prosessilouhinnan avulla tarkastetaan koko populaatio, eikä pelkästään otosta. (Jans ym. 2014.)

Salijeni ym. (2018) tutkivat teemahaastattelun avulla big datan ja data-analytiikan sisällyttämistä tilintarkastukseen. Tutkimuksessa tehtiin 22 haastattelua ja haastateltiin 20 henkilöä. Haastateltavat koostuivat Big Four -yhteisöistä, keskikokoisista tilintarkastusyhteisöistä sekä lainsäätäjistä, pääosin Englannista, mutta myös muualta Euroopasta. Haastateltavat olivat partnereita tai muita senior-tason henkilöitä, joilla on laaja kokemus data-analytiikan kehittämisestä, implementoinnista ja sen vaikutusten arvioimisesta tilintarkastukseen. Haastatteluiden lisäksi yhdelle tutkijoista annettiin viisi käytännön opetustuntia data-analytiikan työkalujen käytöstä. Yksi näistä tunneista pidettiin keskikokoisessa tilintarkastusyhteisöissä ja neljä Big Four -yhteisössä. Opetus sisälsi mm. sisäisten kontrollien arvioimista, muistiotositteiden analyysiä, riskien arvioimista, tilintarkastusstandardien noudattamista sekä visualisointia. Tutkimuksessa keskityttiin kolmeen näkökulmaan, jotka olivat data-analytiikan vaikutus tilintarkastajan ja asiakkaan väliseen asiakassuhteeseen, teknologian kehityksen vaikutukset tilintarkastustoimeksiantojen suorittamiseen sekä yleiset haasteet data-analytiikan käyttöönotossa. (Salijeni ym. 2018.)

Tutkimuksessa ilmeni, että big datan käyttö tilintarkastuksessa on vähäistä. Haastatteluiden perusteella esimerkiksi sosiaalisen median datalla on vähän hyödynnettävää tilintarkastuksessa. Tämä tulos on vastakkainen esimerkiksi Caon ym. (2015) tutkimukseen, jonka mukaan sosiaalinen median käytöllä voidaan muuttaa tilintarkastuksen

suorittamista. Salijenin ym. (2018) tutkimuksessa ilmeni, että data-analytiikan käyttö saattaa lisätä tilintarkastajan työmäärää, mikäli tilintarkastaja joutuu käymään läpi suuren määrän analyysiajone esiin nostamia poikkeamia. Lisäksi työmäärän muutokseen vaikuttaa, kuinka paljon tilintarkastaja luottaa data-analytiikkaan ja uskaltaa jättää vanhoja tarkastustoimenpiteitä tekemättä. Tutkimuksen mukaan tilintarkastustoimeksiantoihin otetaan entistä enemmän data-analytikoita mukaan esimerkiksi suunnittelupalaveriin, aineiston hankintaan sekä analyysiajone suorittamiseen. Data-analytikoilla on tilintarkastajia syvempi ymmärrys datan rakenteesta, sen hankinnasta ja muuttamisesta käyttökelvokseen muotoon. Tutkimuksessa kuitenkin todetaan, että mitä kehittyneempiä data-analytiikan menetelmiä toimeksiantossa hyödynnetään, sitä syvällisempää teknistä osaamista vaaditaan myös tilintarkastajalta, jotta hän pystyy onnistuneesti toimimaan kyseisessä liiketoimintaympäristössä. (Salijeni ym. 2018.)

Tutkimuksessa keskusteltiin myös tulisiko tilintarkastusstandardeja muuttaa vastaamaan paremmin data-analytiikan tulemistä osaksi tilintarkastusta. Osa tilintarkastajista oli sitä mieltä, että tilintarkastusstandardeja tulisi modernisoida ja mahdollistaa data-analytiikan laajempi käyttö. Tilintarkastusstandardien laatijoiden mielestä standardit ovat tarpeeksi joustavia mahdollistamaan data-analytiikan hyödyntämisen tilintarkastuksessa. (Salijeni ym. 2018.)

Yhdistyneiden kuningaskuntien tilintarkastusalan toimivaltaisena viranomaisena, The Financial Reporting Council (FRC), asettaa tilintarkastus- ja eettiset standardit sekä seuraa ja valvoo tilintarkastusten laatua. FRC on tutkinut tilintarkastuksen toimintatapoja tunnistaen sekä hyviä toimintatapoja sekä heikkouksia. Tavoitteena tutkimukselle oli löytää tuloksia, joilla tilintarkastusyhteisöt voivat hyödyntää data-analytiikkaa paremmin parantaakseen tilintarkastuksen laatua. Tarkastelun kohteena oli yhdistyneiden kuningaskuntien kuusi suurinta tilintarkastusyhteisöä ja vuonna 2015 päättyneet tilinpäätökset. (FRC 2017: 4–5).

Tutkimuksen mukaan tilintarkastusyhteisöt ja tiimit kokevat painostusta edistää data-analytiikan käyttöä tilintarkastuksissa vastatakseen tilintarkastusyhteisön johdon odotuksiin tehokkuuden parantumisesta ja tarjouskilpailujen voittamisesta. Tämä voi johtaa data-

analytiikan kehitys- ja käyttövauhdin korostamiseen liikaa. Puolet yrityksistä seuraa aktiivisesti data-analytiikan käyttöä tilintarkastustoimeksiannoissa. Hyvänä käytäntönä havaittiin, kun automaattisesti luotuja data-analytiikan käyttötietoja täydennettiin arvioimalla työkalun tulosten luotettavuutta tilintarkastustietojen toimittamisessa. (FRC 2017: 11).

Data-analytiikan harkittu käyttö voi tarjota tilintarkastusevidenssiä, joka on keskittynyt enemmän tilintarkastusriskeihin, ja antaa hyödyllisiä tietoja yrityksen johdolle ja tilintarkastuskomitealle. Monimutkaisten yhteisöjen kohdalla voidaan vaatia vähintään kahden vuoden panostus, jotta datalähtöisestä tilintarkastuksesta saadaan maksimaalinen hyöty. Data-analytiikan tehokasta käyttöä ohjaa tyypillisesti ainakin yksi innokas yksittäinen tilintarkastusryhmän jäsen, jolla on osakkaan tuki tarkastuksessa. Tarkastusryhmän tuntemus yhteisöstä ja sen järjestelmistä on edellytys laadukkaan data-analytiikan kannalta, sekä sen suunnittelussa että tulosten tulkinnassa. Data-analytiikan suorittaminen tilikauden aikana parantaa mahdollisuuksia saada vahvaa evidenssiä ja tuloksia vuoden lopussa, etenkin ensimmäisen vuoden tilintarkastuksessa. (FRC 2017: 14).

Jos tarkastusryhmien data-analytiikan työkalujen käyttö onnistuu, he käyttävät niitä todennäköisemmin uudelleen seuraavina vuosina sekä ottavat ne käyttöön muissa tarkastuksissa. Jos tarkastusryhmät voivat valita useista data-analytiikan työkaluista, niiden käyttöä auditoinneissa vähennetään. Tutkimuksessa havaittiin työkalujen käytön lisääntyvän, kun tarkastusryhmä oppi käyttämään työkaluja paremmin ja he luottivat omiin taitoihinsa käyttäen työkaluja. Erityisten data-analytiikan työkaluihin kohdennettu käyttöönotto keskusryhmien tukemana tarkastusryhmille voi lisätä käyttöönoton tasoa. Käyttöönoton taso voi lisääntyä, mikäli tarkastustiimien on mahdollista saada tukea työkaluihin erikoistuneilta tukihenkilöiltä. (FRC 2017: 15).

Jos tarkastusryhmät pystyvät hankkimaan asiakkaan dataa tehokkaasti, tämä rohkaisee käyttämään data-analytiikan työkaluja enemmän, parantaen niiden onnistunutta käyttöä tilintarkastuksessa. Tarkastusryhmiltä puuttuu usein vaadittu tietotekniikkaosaaminen tietojen hankkimiseksi vaaditussa muodossa yhteisöjen järjestelmistä data-analytiikan käytettäväksi. Vaikeudet hankkia dataa tehokkaasti voivat olla este työkalujen käyttöön.

Hyvänä toimintatapana havaittiin, että vaadittuja tietoja poimitaan ja valmistellaan tietystä järjestelmästä vakiomenetelmin ja -poimintatyökalujen avulla, mikä parantaa tehokkuutta ja vähentää virheiden mahdollisuutta. Datanpoiminnan tehokkuutta saatiin tehostuttua keskittämällä datanpoiminta erikoisasantuntijoille, joilla on tarvittavat taidot datan käsittelystä. (FRC 2017: 16).

Tarkastusryhmät käyttävät data-analytiikkaa enemmän tilintarkastusyhteisöissä, joiden tilintarkastusmetodologiassa on selkeästi määritelty, missä olosuhteissa data-analytiikkaa on hyödyllistä käyttää ja mikä data-analytiikan tarkoitus on. Lisäksi havaittiin, että data-analytiikan työkalut eivät ehkä ole tehokkaita hankkimaan evidenssiä kaikkiin tilintarkastuksen kannanottoihin kuten täydellisyyteen ja oikeellisuuteen. Hyvää käytäntöä tutkimuksen mukaan on, että data-analytiikan asianmukaista käyttöä parannetaan, jos data-analytiikan käytöstä ja työkaluista on selkeä ohjeistus. Lisäksi hyvää käytäntöä on, että työkalussa käytetyt tiedot ovat täysin täsmäytetty tilien perustana olevaan kirjanpitoon ja liitetään selvästi muihin asiaan liittyviin tarkastustoimenpiteisiin. (FRC 2017: 17).

Kokeneen tilintarkastajan tulisi kyetä ymmärtämään suoritettujen tarkastusmenettelyjen luonne, ajoitus ja laajuus, myös silloin, kun data-analytiikkaa on käytetty. Tutkimuksessa havaittiin tilintarkastuksia, joiden evidenssin mukaan ei saatu täysin selkeää kuvaa, kuinka data-analytiikan toimenpide oli suoritettu. Ongelmakohtia olivat mm. analyysin parametrejä ei ollut dokumentoitu asianmukaisesti, data-analyttikkojen esittämät todisteet jätettiin pois evidenssistä, tilintarkastusyhteisöjen arkistointityökalut eivät pystyneet arkistomaan asiaankuuluvaa data-analytiikan tuottamaa evidenssiä sekä datan säilyttämisessä törmättiin teknisiin, käytännöllisiin tai oikeudellisiin ongelmiin. Hyvää tilintarkastusevidenssiä olivat evidenssit, joissa oli selkeä audit trail ja sitä tukemassa relevantteja visualisointeja. Hyvä vuokaavioiden käyttö evidenssissä osoittaa tarkastusryhmän ymmärrystä siitä, kuinka data-analytiikan työkaluja on käytetty monimutkaisessa tapahtumavirrassa. Joidenkin työkalujen vakiotarkastusdokumentaatio sisälsi yksityiskohdat taustalla olevista komentisarjoista ja valituista parametreista. Tämä ei kuitenkaan ollut teknisesti mahdollista kaikissa data-analytiikan työkaluissa. (FRC 2017: 19–20).

Tutkimuksessa havaittiin, että yhden globaalin tilintarkastusyhteisön kehitetyt data-analytiikan työkalut otettiin käyttöön globaalisti. Hyvänä toimintatapana havaittiin, kun konsernin tilintarkastusryhmät kehottivat komponenttitilintarkastusryhmiä käyttämään erityisiä data-analytiikan työkaluja, jotka rohkaisevat niiden johdonmukaista globaalia käyttöönottoa. Komponenttitilintarkastajilla tarkoitetaan tilintarkastusyhteisön asiakaskonsernin ulkomailla olevien tytäryhtiöiden tilintarkastajia, jotka raportoivat konsernin päätilintarkastajalle. Jos globaalit asiakkaat ylläpitävät globaalia kirjanpitojärjestelmää, voidaan data-analytiikka suorittaa keskitetysti ja tulokset toimittavat komponenttiryhmille. Tästä on mahdollista saada tehokkuushyötyjä, standardisoida konsernin tilintarkastusta ja konsernitarkastajien on mahdollista valvoa ja ohjata komponenttiryhmiä paremmin. (FRC 2017: 21).

6. AINEISTON HANKINTA JA TUTKIMUSMENETELMÄ

Luvun 6 alussa tarkastellaan tutkimusmenetelmän valintaperusteita ja tavoitteita. Tämän jälkeen käsitellään haastattelulomakkeen laadintaa. Lopuksi tarkastellaan aineiston keruun toteuttamista.

6.1. Tutkimusmetodologia

Tutkimusmenetelmä muodostuu niistä toimintatavoista, joilla havaintoja kerätään. Päätelmien teolle on tyypillistä, että havaintoja analysoidaan ja niiden pohjalta luodaan kokoavia näkemyksiä. Tutkimusmenetelmän valinnassa tulee arvioida, minkälaista tietoa etsitään sekä mistä tai keneltä sitä etsitään. (Hirsjärvi, Remes & Saja-vaara 2013: 183–184.)

Kvalitatiivisessa tutkimuksessa ihmisiä hyödynnetään tiedonkeruunstrumenttina. Tutkija luottaa omiin havaintoihinsa sekä keskusteluihin tutkittaviensa kanssa enemmän kuin mittausvälineillä hankittavaan tietoon. Tulosten analysoinnissa hyödynnetään induktiivista analyysia, jolla pyritään paljastamaan odottamattomia seikkoja tutkittavasta aiheesta. Lähtökohtana ei siksi ole hypoteesin tai teorian testaaminen vaan aineiston monitahoinen ja yksityiskohtainen tarkastelu. Aineiston hankinnassa suositetaan menetelmiä, joissa tutkittavan näkökulmat pääsevät esille, kuten esimerkiksi haastatteluja. Tutkimuksen kohdejoukko valitaan tarkoituksenmukaisesti, eikä satunnaisotoksena. Tapauksia käsitellään ainutlaatuisina ja aineistoa tulkitaan sen mukaisesti. Kvalitatiivisen tutkimuksen tavoitteena on ymmärtää tutkimuskohdetta. (Hirsjärvi ym. 2013: 164.)

Tutkimuksessa käytetään kvalitatiivista tutkimustapaa, koska aiheesta halutaan saada kokonaisvaltaista tietoa sen sijaan, että keskitytään testaamaan valmiita teorioita. Data-analytiikan hyödyntäminen ei ole vakiintunut tilintarkastuksen alalla ja sen käyttömahdollisuuksia tutkitaan edelleen. Tutkijat eivät ole saavuttaneet konsensusta, missä määrin data-analytiikka voidaan hyödyntää tilintarkastuksessa. Erimielisyyksiä herättää esimerkiksi big datan ja kirjanpidon ulkopuolisen datan rooli tilintarkastuksessa. Tämän vuoksi

aiheen kokonaisvaltaisempi tarkastelu on tuottoisampaa kuin tarkasti rajatun osa-alueen tutkiminen. Lisäksi tilintarkastusyhteisöt saattavat olla suostuvaisempia kertomaan aiheesta kokonaisvaltaisemmin, kuin että he kertoisivat tarkasti omista data-analytiikan prosesseistaan. Tällä hetkellä tilintarkastusyhteisöjen kesken on kova kilpailu data-analytiikan kehittämisestä ja tuomisesta markkinoille.

6.2. Aineiston hankinta

Kvalitatiivisessa tutkimuksessa haastattelu on yksi päämenetelmistä ja se on yksi käytetyimpiä tiedonkeruumuotoja. Haastattelu on joustava menetelmä, minkä vuoksi se sopii moniin erilaisiin tutkimustarkoituksiin. Haastattelussa ollaan suorassa kielellisessä vuorovaikutuksessa tutkittavan kanssa, mikä luo mahdollisuuden suunnata tiedonhankintaa itse tilanteessa. Tämä vuoksi on mahdollista saada vastausten taustalla olevia motiiveja esiin. (Hirsjärvi & Hurme 2001: 34.)

Haastattelu ymmärretään tutkimustarkoituksessa systemaattisena tiedonkeruun muotona. Haastattelulle asetetaan tavoitteet ja sen avulla pyritään saamaan luotettavaa ja pätevää tietoa. Haastattelulajeja eritellään sen mukaan, miten strukturoitu ja kuinka tarkasti säädelty haastattelutilanne on. Täysin strukturoidussa haastattelussa kysymyssarjat esitetään tietyssä järjestyksessä. Toisessa ääripäässä on strukturoimaton eli täydellisen vapaa haastattelu, jossa haastattelijalla on mielessä vain tietty aihe tai alue. (Hirsjärvi ym. 2013: 207–208.)

Tutkimusmenetelmänä käytettiin puolistrukturoitua teemahaastattelua, joka on strukturoimattoman ja lomakehaastattelun välimuoto. Teemahaastattelussa haastattelu etenee ennalta päätettyjen teemojen mukaisesti, eikä yksityiskohtaisia kysymyksiä ole asetettu. Tämä vähentää tutkijan näkökulmaa haastattelussa ja tuo tutkittavien äänen paremmin esille. Teemahaastattelussa huomioidaan ihmisten tulkinnat asioista sekä heidän asialle antamansa merkitys. Tutkittava siis päättää, mikä aiheessa on tärkeää, eikä tutkija. (Hirsjärvi & Hurme 2001: 47–48.) Ennalta määriteltyjen teemojen lisäksi haastateltavalle annettiin mahdollisuus kertoa vapaasti hänen mielestään tärkeistä asioista, joita ei

haastattelussa ollut vielä käyty läpi. Tämän avulla varmistetaan, että haastateltavan oma mielipide aiheesta saadaan paremmin esiin, ja että haastattelussa käydään läpi varmasti kaikki tärkeimmät seikat.

Kvalitatiiviseen tutkimukseen valitaan kohdejoukko tarkoituksenmukaisesti, eikä satunnaisotoksella, kuten esimerkiksi kvantitatiivisessa kyselytutkimuksessa (Hirsjärvi ym. 2013: 164). Haastattelun kohderyhmäksi valittiin henkilöitä, joilla on kokemusta data-analytiikan hyödyntämisestä tai sen kehittämisestä tilintarkastuksessa. Valikoimalla haastateltavat saadaan parannettua vastausten luotettavuutta ja todennäköisemmin selville ennalta odottamattomia seikkoja aiheesta.

Teemahaastattelun kysymykset perustuivat mukailleen Salijenin ym. (2018) teemahaastattelututkimusta, jossa tutkittiin big data-analytiikan hyödyntämistä tilintarkastuksessa ja haasteita sen käyttöönotossa. Tässä tutkielmassa keskitytään data-analytiikkaan ja big data-analytiikka jätetään tämän tutkielman empiriaosuuden ulkopuolelle. Big data-analytiikka on erittäin tutkittu aihe akateemisissa tutkimuksissa tällä hetkellä, mutta Suomessa tilintarkastuksen kentässä sitä ei vielä hyödynnetä. Samaa aihetta, mutta eri menetelmää hyödyntäen on tutkinut Earley (2015) omassa tutkimuksessaan.

Tämän tutkielman haastattelut suoritettiin anonymisti vastaamishalukkuuden parantamiseksi. Haastateltaville lähetettiin haastattelurunko (liite 1) sähköpostitse etukäteen, jotta he voivat perehtyä kysymyksiin ennen haastattelua. Puolet haastatteluista tehtiin kasvotusten ja puolet puhelimen välityksellä. Jokainen haastateltava haastateltiin erikseen, jotta heidän oma mielipiteensä pääsi mahdollisimman hyvin esille. Kaikki haastattelut pidettiin yhdeksän päivän sisällä, jotta edelliset haastattelut olivat tuoreessa muistissa. Haastattelut nauhoitettiin ja litteroitiin sanatarkasti kirjalliseen muotoon niiden analysoimista varten. Tämä paransi tutkimustuloksen luotettavuutta huomattavasti, koska haastattelun vastaukset oli mahdollista tarkistaa jälkikäteen.

6.3. Haastattelun kohde

Haastattelut kohdistetaan Big Four -tilintarkastusyhteisön tilintarkastajiin, joilla on kokemusta data-analytiikan hyödyntämisestä tilintarkastuksissa. Rajaamalla haastateltavat varmistetaan, että haastateltavilla on mahdollisimman hyvä näkemys data-analytiikan hyödyntämisestä. Näin saadaan luotettavampia vastauksia. Haastateltavia on yhteensä kuusi ja heidät on jaettu kahteen ryhmään. Nuorempien tilintarkastajien ryhmässä on tilintarkastajia, joilla on kokemusta data-analytiikan hyödyntämisestä tilintarkastuksessa, mutta ei kokemusta siihen liittyvien työkalujen kehittämisestä. Kokeneempien tilintarkastajien ryhmässä on tilintarkastajia, joilla on lisäksi kokemusta data-analytiikan työkalujen kehittämisestä. Jakamalla haastateltavat kahteen ryhmään voidaan tarkastella eroja kokeneempien ja nuorempien tilintarkastajien välillä. Molemmissa ryhmissä on sekä auktorisoituja että auktorisoimattomia tilintarkastajia. Haastateltavat ovat suurimmaksi osaksi Pohjanmaan ja Etelä-Pohjanmaan alueilta. Ainoastaan kokenut 3 on pääkaupunkiseudulta. Haastateltavien taustatietoja on esitetty taulukossa 2.

Kenelläkään haastateltavista ei ollut varsinaista IT-koulutustaustaa vaan kaikki olivat koulutukseltaan kauppatieteiden maistereita. Nuorempi 1 oli lukenut pääaineenaan rahoitusta, mutta muiden pääaineena oli laskentatoimi ja tilintarkastus. Kokenut 3 on lukenut sivuaineopintoina IT-opintoja, mutta muiden tietoteknilliset taidot ovat tulleet käytännön työn kautta. Esimerkiksi nuorempi 1:llä on kuuden vuoden kokemus controllerina toimimisesta, jossa hän on kehittänyt talousraportointia. Kokenut 3:n pääasiallinen työtehtävä on sisäisten kehitysprojektien kehittäminen ja johtaminen, mutta hän tekee tilintarkastuksia myös edelleen jonkin verran. Kokenut 1:llä on 10 vuoden kokemus erilaisista tilintarkastuksen kehitysprojekteista. Kokenut 1 ja 3 kuuluvat myös yhtiön sisäiseen tilintarkastuksen riskienhallintaryhmään, missä data-analytiikan hyödyntämistä on pohdittu paljon viime vuosina. Kaikki kokeneet tilintarkastajat ovat mukana kehittämässä data-analytiikan työkaluja tilintarkastajien käyttöön. Haastateltavien valinta onnistui hyvin ja saturaatio saavutettiin kuuden haastattelun aikana. Saturaatiolla tarkoitetaan tilannetta, jossa haastattelun vastaukset alkavat muistuttaa toisiaan eikä vastauksissa saada enää olennaista uutta tietoa (Hirsjärvi & Hurme 2001: 60). Kuuden haastattelun jälkeen ei ollut tarvetta tehdä lisähaastatteluja tai vaihtaa haastateltavia.

Taulukko 2 Haastateltavien taustatiedot.

| Haastattelutava | Rooli | Kokemus tilintarkastuksen alalla | Työtehtävien sisältö | Haastattelun pituus |
|-------------------|--|----------------------------------|--|---------------------|
| Kokenut 1 | KHT-tilintarkastaja, toimiston johtaja | 20 vuotta | Asiakasvastuullinen, hallinnolliset tehtävät | 63 min |
| Kokenut 2 | KHT-tilintarkastaja | 12 vuotta | Asiakasvastuullinen, toimeksiantojen managementi | 65 min |
| Kokenut 3 | Asiantuntija, tilintarkastus, | 20 vuotta | Sisäisten kehitysprojektien johtaminen | 36 min |
| Nuorempi 1 | HT-tilintarkastaja | 5 vuotta | Asiakasvastuullinen, tilintarkastusryhmän jäsen | 61 min |
| Nuorempi 2 | Asiantuntija, tilintarkastus | 1,5 vuotta | Tilintarkastusryhmän jäsen | 65 min |
| Nuorempi 3 | Asiantuntija, tilintarkastus | 2,5 vuotta | Tilintarkastusryhmän jäsen | 45 min |

6.4. Haastatteluaineiston analysointi

Teemahaastattelun avulla aineistoa saadaan yleensä paljon, vaikka haastateltavia olisi pieni määrä. Vapaamuotoinen keskustelu saattaa synnyttää lyhyelläkin ajalla paljon aineistoa. Teemahaastattelun aineisto voidaan analysoida sekä kvalitatiivisin että kvantitatiivisin menetelmin. (Hirsjärvi & Hurme 2001: 135, 180.)

Haastatteluaineistoa voidaan koodata luokittelemalla vastauksia eri luokkiin ja näin mitata ilmiön voimakkuutta haastattelujen perusteella. Tätä menetelmää kutsutaan luokitteluksi. Luokittelu on olennainen osa analyysiä, koska sen avulla voidaan verrata aineiston

eri osia keskenään. (Hirsjärvi & Hurme 2001: 137, 147) Teemoittelulla tarkoitetaan analysointitekniikkaa, jossa aineistosta pyritään tunnistamaan piirteitä, jotka esiintyvät useissa haastatteluissa. Suotavaa on, että ainakin teemahaastattelun lähtöteemat nousevat haastattelussa esiin. Haastattelussa saattaa kuitenkin nousta näiden lisäksi lukuisia muita teemoja, jotka ovat lähtökohtaisesti mielenkiintoisempia. Näitä saattaa olla muun muassa alkuperäisten teemojen väliset yhteydet. Analyysistä nostetut teemat perustuvat tutkijan tulkintoihin haastateltavien sanomisista, sillä on epätodennäköistä, että kaksi haastateltavaa ilmaisisi asian täysin samoin. Tutkija voi kuitenkin koodata ne samaan luokkaan kuuluviksi, mikäli tulkitsee kahden ilmaisun tarkoittavan samaa asiaa. (Hirsjärvi & Hurme 2001: 173)

Tutkielman haastatteluaineiston analysoinnissa tullaan hyödyntämään teemoittelua sekä luokittelua. Näiden menetelmien avulla tunnistetaan haastateltaville tärkeitä piirteitä eri teemojen sisältä ja voidaan luokitella näiden voimakkuutta. Näin voidaan tehdä johtopäätöksiä esiinnousseiden seikkojen merkittävyydestä. Luokittelu sopii erityisesti eri data-analytiikan menetelmien ja käyttöönoton esteiden merkityksien tunnistamisessa.

7. TUTKIMUSTULOKSET

Tässä luvussa tarkastellaan haastatteluista saatuja tuloksia. Tuloksia käsitellään aihealueittain, kuten ne on käyty haastattelussa läpi. Ensin tarkastellaan data-analytiikan hyödyntämistä tilintarkastuksessa tällä hetkellä. Tämän jälkeen siirrytään tarkastelemaan, miten sitä mahdollisesti käytetään tulevaisuudessa hyödyksi. Lopuksi käsitellään tämän hetkisiä haasteita data-analytiikan laajemmalle hyödyntämiselle.

7.1. Data-analytiikan hyödyntäminen tilintarkastuksessa tällä hetkellä

Sekä kokeneet että nuoremmat olivat samaa mieltä siitä, että data-analytiikan käyttö tilintarkastuksissa on yleistynyt viimeisen viiden vuoden aikana paljon. Aikaisemmin tilintarkastuksessa on hyödynnetty data-analytiikkaa, mutta huomattavasti suppeammin, kuin miten sitä tänä päivänä hyödynnetään. Aikaisemmin data-analyysit keskittyivät vain spesifeihin eriin, kuten esimerkiksi palkkoihin, myyntiin ja vaihto-omaisuuteen. Nyt data-analyysijä tehdään laajemmalla tasolla, esimerkiksi ottamalla analyysiin mukaan koko pääkirjadata. Dataa katsotaan enemmän kokonaisuutena, eikä keskitytä ainoastaan irrallisiin tilinpäätöseriin. Tämän takia data-analyysijä tehdään myös eriin, joihin sitä ei aikaisemmin ole tehty, kuten esimerkiksi muistiotositteiden analyysit. Datasta pyritään löytämään poikkeamia ja erien tai transaktioiden välisiä syy-yhteyksiä. Nämä löydökset ohjaavat taas varsinaista tarkastusta. Tällainen datalähtöinen tarkastustapa on kokonaan uusi tilintarkastuksessa.

Data-analytiikan työkalut ovat kehittyneet viime vuosina, mikä on edesauttanut metodien tuomista myös tilintarkastukseen. Tilintarkastusasiakkaiden järjestelmien kehittyessä ja kirjanpidon sähköistyessä, data-analytiikkaa on ollut mahdollista ottaa laajemmin käyttöön. Tämä on lisännyt merkittävästi data-analytiikan yleistymistä. Mikäli asiakkaan kirjanpitoaineisto on paperisena mapissa, muuttuu data-analyysin tekeminen vähintäänkin hankalaksi. Vanhoistakin kirjanpitojärjestelmistä on saatavissa tietoa ja paperitositteita voidaan skannata sähköiseen muotoon, mutta tämä ei välttämättä ole kustannuksellisesti järkevää.

7.1.1. Data-analytiikan hyödyt tilintarkastuksessa

Sekä kokeneet että nuoremmat olivat samaa mieltä siitä, että visualisointityökalujen käyttö on lisääntynyt tilintarkastuksen raportoinnissa. Visualisointityökalut ovat yleistyneet ja kehittyneet viime vuosina, mikä on lisännyt niiden käyttöä. Toinen syy, miksi visualisointeja käytetään nykyään enemmän kuin ennen on se, että sillä saadaan tuotettua lisäarvoa asiakkaalle. Visuaaliseen raporttiin saadaan paljon tietoa, ja siitä voidaan nopeasti tehdä johtopäätelmiä. Tilintarkastuksen päätyttyä asiakas saa tilintarkastuskertomuksen ja mahdollisesti -pöytäkirjan tai muistion. Tarjoamalla asiakkaalle visualisoidusti dataa omasta yrityksestään, tuodaan paremmin asiakkaalle esille se, mitä tilintarkastaja oikeasti tekee. Tilintarkastaja saattaa tehdä nämä analyysit joka tapauksessa tilintarkastusevidenssin hankkimista varten ja tarjoamalla nämä asiakkaalle tuodaan paremmin esille tilintarkastajan tekemä työ. Tämä tulos vastaa Salijenin ym. (2018) tutkimusta, jonka haastatteluissa ilmeni, että tilintarkastusasiakkaat kertoivat visualisoinnin kautta paremmin ymmärtäneen, mitä tilintarkastuksessa oli oikeasti tarkastettu.

Näitä visualisoituja analyyskejä voidaan lisäksi myydä tilintarkastusasiakkaille lisäpalveluna lakisääteisen tilintarkastuksen lisäksi. Isoissa yrityksissä vastaavia analyyskejä saataan tehdä yrityksen sisällä, mutta pk-yrityksillä vastaavanlaisten raporttien laatiminen on harvinaisempaa. Pk-yrittäjä saattaa saada näistä tilintarkastajan tarjoamista raporteista sellaista tietoa, jota hän ei ole koskaan ennen yrityksestään saanut. Ongelmaksi muodostuvat kuitenkin tilintarkastajan ja yrityksen johdon erilaiset tavoitteet. Tilintarkastajan tarvitsema data on ulkoisen laskentatoimen dataa ja yrityksen johtoa kiinnostaa taas enemmän sisäisen laskentatoimen data, kuten esimerkiksi asiakaskohtainen kannattavuus. Tämä taas ei ole relevanttia lakisääteisessä tilintarkastuksessa. Kuitenkin, jos tilintarkastajalla on koko data käytössään lakisääteistä tilintarkastusta tehdessään, on hänellä silloin mahdollisuus tehdä lisämyyntinä myös sisäisen laskentatoimen raportteja asiakkaalle.

Tutkielman vastausten perusteella tilintarkastuksen laadun parantuminen on tärkein hyöty sekä tilintarkastajalle että tilintarkastusyhteisölle. Kaikki vastaajat mainitsivat tämän seikan. Tilintarkastuksen laatu paranee, koska koko asiakkaan kirjanpitoaineisto voidaan käydä läpi. Data-analyysi osoittaa poikkeamat massasta ja tilintarkastaja voi keskittyä näihin riskipitoisempiin eriin enemmän. Tilintarkastusbudjetti asettaa rajoituksia tarkastuksessa käytettävälle ajalle ja poikkeama-ajon avulla aika voidaan käyttää tehokkaammin hyödyksi. Tilintarkastaja voi käyttää enemmän aikaa oleellisempien tarkastustehtävien suorittamiseen. Lisäksi poikkeama-ajot nostavat esille poikkeamia, jotka eivät välttämättä olisi tulleet mukaan otantaan perinteisiä tilintarkastusmenetelmiä hyödyntäen. Laadun parantuminen on yksimielisesti vastaajien mukaan etu sekä tilintarkastajalle itselleen että koko tilintarkastusyhteisölle. Kokeneemmat tilintarkastajat nostivat myös riskienhallinnan parantumisen olevan sekä tilintarkastajan että -yhteisön etu. Tämä liittyy läheisesti laadun parantumiseen. Laadukkaasti tehdystä tilintarkastuksesta joutuu tilintarkastaja pienemmällä todennäköisyydellä oikeudelliseen vastuuseen, mikäli tilinpäätös ei anna oikeaa ja riittävää kuvaa yrityksen taloudellisesta tilanteesta tai yrityksessä on ollut väärinkäytöksiä, joita ei ole huomattu. Tilintarkastuksen laadun parantumista havainnollistettiin myös Jans ym. (2014) tutkimuksessa, jossa testattiin kansainvälisen pankin hankintadataa prosessilouhinnan avulla. Tutkielman tulokset ovat tältä osin yhteneviä Jans ym. (2014) tutkimuksen kanssa.

Yhteisön eduksi mainittiin myös lisämyynnin mahdollisuus. Data-analytiikan avulla yrityksestä saadaan valtavasti tietoa, jota voidaan hyödyntää myös lakisääteisen tilintarkastuksen ulkopuolella. Data-analytiikan avulla voidaan tunnistaa ongelmia asiakkaan prosesseissa, joiden kehittämiseen voidaan myydä konsultointia. Tilintarkastusasiakkaalle voidaan lisämyyntinä myydä esimerkiksi raportointia. Salijenin ym. (2018) tutkimuksessa käsiteltiin myös tilintarkastusyhteisöjen lisämyynnin roolia tulevaisuudessa ja pohdittiin, tullaanko tilintarkastusyhteisöt näkemään tulevaisuudessa data-analytiikkapalveluiden tarjoamisen myötä enemmän konsulttina kuin tilintarkastajana.

Vastausten perusteella tilintarkastusasiakkaan data-analytiikan tarjoamista hyödyistä niminomaan lisäarvon saaminen oli tärkeintä. Data-analytiikan avulla voidaan testata yrityksen sisäisiä kontroleja ja havaita niissä puutteita. Lisäksi asiakkaat voivat saada

raportteja, joita he eivät ole ennen saaneet omasta järjestelmästä. Data-analytiikan avulla tilintarkastusasiakkaan toimintaa voidaan kehittää monella tavalla, joko sisältyen tilintarkastukseen tai lisämyynnin kautta. Mikäli asiakkaat saavat tilintarkastuskertomuksen lisäksi muuta raportointia tilintarkastajan tekemistä havainnoista, saattaa asiakas tuntea saavansa lisäarvoa ja enemmän vastinetta maksamalleen tilintarkastuspalkkiolle. Kyseessä voi olla, että tilintarkastaja on tehnyt vastaavat raportoinnit aikaisemminkin, mutta visualisoinnin avulla tehty informatiivinen raportti tuo paremmin esille tilintarkastajan tekemän työn. Tämä luo parempaa asiakastyytyväisyyttä. Haastateltavat mainitsivat myös, että laadunparannus on lopulta myös asiakkaan etu, vaikka he eivät sitä välttämättä itse tiedostaisi tai arvostaisikaan.

Vastaajat eivät olleet yksimielisiä siitä, lisääkö vai vähentääkö data-analytiikan hyödyntäminen tilintarkastajan työtaakkaa. Viisi kuudesta vastaajasta kuitenkin mainitsi, että kun data-analytiikka otetaan ensimmäisen kerran käyttöön toimeksiannoissa, saattaa työtaakka jopa lisääntyä. On toimeksiantokohtaista, kuinka paljon rutiinitöitä onnistutaan kattamaan analyysillä. Tähän vaikuttaa esimerkiksi asiakkaan datan määrä ja missä muodossa data on. Mikäli asiakkaan dataa joudutaan muokkaamaan ja toimeksiantoon joudutaan tehdä paljon ei-standardisoituja analyysejä, tehokkuushyötyjen saaminen on hankalampaa. On myös huomioitava se, että osa tilintarkastajan töistä saattaa siirtyä esimerkiksi ulkopuoliselle data-analytikolle, mikä taas vähentää tilintarkastajan työtä, mutta ei välttämättä toimeksiantoon käytettyjä kokonaistyötunteja. Osa rutiinitöistä voidaan automatisoida ja osa työtehtävistä saatetaan siirtää pois tilintarkastajalta erikoisasantuntijalle, mutta on täysin toimeksiantokohtaista, kuinka paljon tämä vaikuttaa työtaakkaan.

Vastaajien mielestä parantunut laatu on data-analytiikassa suurin hyöty, mutta tehokkuushyötyjen saavuttaminen on hankalampaa. Vastaajien mielestä työtaakka toimeksiannoissa todennäköisesti säilyy ennallaan, mutta tilintarkastajan on mahdollista keskittyä oleellisempiin asioihin ja tehdä älykkäämpää tarkastusta. Esimerkiksi otoskoon ja otannan määrittämiseen menee vähemmän aikaa, jolloin tilintarkastajalla on enemmän aikaa keskittyä käymään läpi data-analyysin esiin nostamia poikkeamia. Osatekijä työkuorman vähentymiseen on se, uskaltaako tilintarkastaja jättää osan tilintarkastustoimenpiteistä tekemättä, kun ne on katettu data-analytiikalla, vai tekeekö hän ne varmuuden saamiseksi

uudelleen perinteisin menetelmin. Tämä vastaa Salijenin ym. (2018) tutkimusta, jossa sama seikka ilmeni. Salijenin ym. (2018) tutkimuksessa ei myöskään löydetty konsensusta vastaajien kesken vähentääkö data-analytiikka tilintarkastajan työmäärää. Esimerkiksi työmäärä saattaa tutkimuksen mukaan lisääntyä, mikäli tilintarkastaja joutuu käymään läpi suuren määrän data-analyysin esiin nostamia poikkeamia. Tutkielmassa nuoremmat tilintarkastajat olivat optimistisempia siitä, että data-analytiikan avulla saadaan vähennettyä rutiinityötä pitkällä aikavälillä, kun taas kokeneemmat tilintarkastajat olivat sitä mieltä, että tehokkuushyötyjen saaminen on vaikeampaa.

7.1.2. Toimeksiannot, joissa data-analytiikkaa hyödynnetään

Vastaajat olivat yksimielisiä siitä, että suurien toimeksiantojen tarkastuksessa käytetään data-analytiikkaa kaikista eniten. Datan määrän on oltava tarpeeksi suuri, että data-analytiikan hyödyntäminen on järkevää. Data-analytiikan hyödyntäminen vaatii suunnittelua ja ylimääräistä työtä, joten analyysistä saatavan hyödyn on oltava suurempi kuin siihen käytettävä ylimääräinen työ. Muuten perinteisillä tilintarkastusmenetelmillä tarkastus voidaan tehdä tehokkaammin. Koska datan määrän on oltava suurta, käytetään sitä enemmän isommissa asiakkaissa. Data-analytiikkaa ollaan kuitenkin käyttämässä koko ajan yhä pienempiin asiakkaisiin, joten eletään ikään kuin murrosvaihetta. Pienissä yrityksissä datan muoto saattaa aiheuttaa ongelmia, minkä vuoksi data-analytiikkaa ei ole järkevää tehdä. Näitä haasteita käsitellään tarkemmin luvussa 7.3. Mikäli koko kirjanpito ei ole systemaattisesti järjestelmäympäristössä, esimerkiksi varastokirjanpito on Excel-tiedostossa, tämä aiheuttaa rajoitteita sille, mitä analytiikkaa varastoon voidaan kohdistaa. Tällöin analytiikasta tulee yksinkertaisempaa, esimerkiksi Excelissä analysointia. Tämän vuoksi data-analytiikka sopii asiakkaisiin, joilla on integroitu järjestelmäympäristö, automaattirajapinnoin osakirjanpidot ja kirjanpidon viennit on tehty tapahtumakohtaisesti, eikä kuukausiyhteenvetona. Mikäli tilikauden myynti on kirjattu 12 vientinä, ei data-analytiikan avulla saada siitä haluttuja tietoja irti. Pienissä yhtiöissä data-analytiikan tekniset vaatimukset tulee täyttyä, että sen hyödyntäminen on mahdollista. Mitä suurempi yritys, sitä tarkempaa ja sähköisempää kirjanpito on. Tämän vuoksi data-analytiikkaa hyödynnetään tällä hetkellä paljon isoissa asiakkaissa.

Haastatteluissa ei ilmennyt mitään toimialaa, johon data-analytiikka sopisi muita toimialoja paremmin. Data-analytiikasta on kuitenkin erityisesti hyötyä asiakkaissa, joissa transaktioita on suuri määrä, mutta yksittäisten transaktioiden koko on pieni. Tällöin esimerkiksi otannalla on hankala saada riittävää kattavuutta tai löytää massasta poikkeavia transaktioita. Data-analytiikka saattaa antaa parempia tuloksia tässä tilanteessa. Tällainen toimiala saattaisi olla esimerkiksi vähittäiskaupan ala, mutta tältä osin tutkimuksen tulokset olivat niin vähäisiä, ettei tällaista johtopäätöstä voida tämän tutkimuksen perusteella tehdä.

7.1.3. Data-analytiikan vaikutus tilintarkastusprosessiin

Kaikkien vastaajien mielestä suunnitteluvaiheen merkitys on korostunut data-analytiikkaa hyödynnettäessä. Heti suunnitteluvaiheessa tulee päättää, hyödynnetäänkö tilintarkastustoimeksiannossa data-analytiikkaa. Tämä päätös ohjaa koko tilintarkastusprosessia. Kun on päätetty, että data-analytiikkaa hyödynnetään toimeksiannossa, voidaan analytiikan avulla tunnistaa riskialueita, joihin tarkastuksessa tullaan keskittymään. Esimerkiksi osa tilikauden datasta voidaan analysoida ennen varsinaista tilinpäätöstarkastusta jo kauden aikana, jolloin saadaan selville yrityksen riskialueita ja voidaan suunnitella tilinpäätöstarkastusta data-analyysin pohjalta. Data määrittelee sen, mitä tilintarkastuksessa käydään läpi. Tämä on uudenlainen ajatusmalli tilintarkastuksessa.

Suunnittelussa tulee varata aikaa aineiston hankintaan ja analysointiin sekä kaudenaikaisessa että tilinpäätöstarkastusvaiheessa. Nämä vaiheet saattavat viedä huomattavasti aikaa, eikä aineiston hankintaa voida enää tehdä siinä vaiheessa, kun analyysiä pitäisi alkaa toteutusvaiheessa tulkitsemaan. Lisäksi suunnittelussa tulee miettiä, kuka hankkii aineiston asiakkaalta ja kuka sen analysoi. Tämä voi olla tilintarkastajan lisäksi erillinen data-analytikko, joka on nimetty tilintarkastusryhmän jäseneksi. Aineiston hankinta ja analysointi tulee siis tehdä suunnitellusti ennen kuin dataa lähdetään tulkitsemaan.

Tilintarkastajan tulee myös perustella suunnitteluvaiheessa, miksi jokin erä ei ole oleellinen, jos se ei nouse analyysissa merkittäväksi. Tilintarkastus tulisi olla riskiperusteista ja mikäli data-analyysi osoittaa, ettei erä ole merkittävä, voidaan se jättää vähemmälle huomiolle. Tämä tulee kuitenkin dokumentoida ja perustella syyt, miksi tähän johtopäätökseen on päädytty. Suunnitteluvaihe korostuu, kun tilintarkastuksessa hyödynnetään data-analytiikkaa ja merkittävä osa työvaiheista tehdään jo ennen kuin päästään varsinaisesti tulkitsemaan data-analyysin tuloksia. Tällä on siis vaikutusta myös tilintarkastajan vuosikelloon, eli osa työstä siirtyy tehtäväksi aikaisempaan ajankohtaan, kuin se on aikaisemmin tehty. Vastaavasti Salijenin ym. (2018) tutkimuksessa ilmeni suunnitteluvaiheen korostunut rooli sekä data-analyttikon käyttö data-analytiikkaa hyödynnettävissä tilintarkastuksissa.

Mikäli toteutuksessa käytetään erillistä data-analytiikkaa, hän kerää ja analysoi asiakkaan aineiston. Tilintarkastajan tehtävänä on tulkita analyysin tuloksia ja löytää sieltä tilintarkastuksen kannalta merkittäviä havaintoja. Vasta analyysin tuloksia tulkittaessa saadaan selville datan poikkeamat, joita tarkastellaan yksityiskohtaisemmin. Johtopäätösten varmentamiseksi aineistolle voidaan lisäksi tehdä varmistavia analyysejä.

Päätöksentekovaiheeseen data-analytiikalla katsottiin olevan vähäisin vaikutus verrattuna muihin tilintarkastuksen vaiheisiin. Tarvittaessa voidaan tehdä varmentavia analyysejä johtopäätöksen tueksi. Kuitenkin data-analytiikan katsottiin tuovan varmuutta johtopäätöksien tekoon, koska oikein suoritettuna data-analytiikka parantaa tilintarkastuksen laatua. Mikäli data-analytiikka on laadukkaasti toteutettu ja asiakkaan datan voidaan katsoa olevan validia, tulee johtopäätösten tekemisestä helpompaa. Sillä taas ei katsottu olevan merkitystä päätöksenteon kannalta, missä muodossa tarkastuksen tulokset esitetään vastuulliselle tilintarkastajalle.

7.2. Data-analytiikan hyödyntäminen tulevaisuudessa

7.2.1. Tilintarkastajan toimintatavat tulevaisuudessa

Vastaajien mukaan data-analytiikan osuus tilintarkastuksessa tulee olemaan kasvava tulevaisuudessa. Data-analytiikka vaikuttaa tilintarkastajan toimintatapoihin ja heiltä vaadittaviin ominaisuuksiin. Lisäksi odotetaan, että data-analytiikan avulla asiakkaita voidaan palvella entistä kokonaisvaltaisemmin ja tuottaa heille lisäarvoa. Tilintarkastaja voi esimerkiksi jatkossa kerätä asiakkaasta tietoa, joka ei ole relevanttia lakisääteisen tilintarkastuksen kannalta, mutta joka auttaa tilintarkastajaa ymmärtämään asiakasta paremmin tai antaa muuta tietoa, jonka tilintarkastajan on hyvä tietää. Tätä ei-lakisääteisen tilintarkastuksen kannalta relevanttia tietoa voidaan myös analysoida ja myydä lisäpalveluna asiakkaalle. Tällöin tilintarkastusyhteisöjen laskutus kasvaa ja asiakassuhde on entistä kokonaisvaltaisempi, eikä rajoitu pelkästään lakisääteiseen tilintarkastukseen. Näiden seikkojen odotetaan kasvavan entistä enemmän tulevaisuudessa.

Tilintarkastuksessa puhutaan tällä hetkellä paljon datasta, mutta haastatteluissa on nousut esille myös tilintarkastajien toive ihmiskontaktin säilymisestä tai lisääntymisestä toimeksiannoissa. Rutiinitöiden vähentymisen toivotaankin vapauttavan aikaa lisäarvon tuottamiseen asiakkaalle, mikä saattaa ilmetä juuri lisääntyneenä yhteydenpitona asiakkaan kanssa. Yrittäjä ja tilintarkastaja saattavat käydä esimerkiksi enemmän tilintarkastuksen tuloksia läpi, mikä edesauttaa yrittäjän toimintaa, mutta myös ylläpitää asiakassuhdetta tilintarkastajan ja -asiakkaan välillä. Yhdessä haastattelussa nousikin esiin huolenä, että osa tilintarkastusasiakkaista saattaa vieroksua tällaista uutta datakeskeistä tilintarkastusta, jonka vuoksi ihmiskontaktin säilyttäminen saattaa olla edellytys asiakassuhteen säilymiselle.

7.2.2. Data-analytiikan kehityssuuntia tilintarkastuksen alalla

Lähes kaikkien vastaajien mielestä taloushallinnon järjestelmien välinen datansiirto tulee kehittymään tulevaisuudessa. Ohjelmistojen rajapinnat tulevat kehittymään ja data kulkee eri järjestelmien välillä automaattisesti. Tilintarkastajalla olisi pääsy asiakkaan järjestelmään, josta hän voisi itse käydä hakemassa tarvittavan datan. Tämä vähentäisi asiakkaan tekemää työtä eikä tilintarkastaja olisi enää riippuvainen siitä, milloin asiakas toimittaa

aineiston. Vastaajien mukaan ohjelmistot tulevat kehittymään muutenkin kuin vain datan siirron osalta. Asiakkaiden järjestelmien odotetaan kehittyvän ja kirjanpidon sähköistymisasteen kasvavan entisestään. Yhä pienempien asiakkaiden järjestelmissä on sovelluskontrolleja, joita voidaan testata data-analytiikan avulla. Kontrollitestaamisen osuuden odotetaan kasvavan tilintarkastusasiakkaiden järjestelmien kehittyessä ja sovelluskontrollien lisääntyessä.

Itse data-analytiikan odotetaan automatisoituvan ja tilintarkastajan manuaalisen työn tarpeen vähentyvän. Tilintarkastuksen alalla on kauan puhuttu tekoälyn ja koneoppimisen tuomisesta mukaan tilintarkastukseen. Tämän odotetaan tapahtuvan jollain aikavälillä, mutta ei vielä lähitulevaisuudessa, varsinkaan pk-yritysten tarkastuksessa. Vastaajien mukaan tilintarkastus sisältää paljon variaatioita, jonka vuoksi robotiikan hyödyntäminen on hankalaa. Robotti antaa kyllä tai ei -vastauksen ja esimerkiksi kysymykseen toteutuuko going concern-riski ei ole välttämättä helppoa antaa kyllä tai ei vastausta. Tuohon kysymykseen vaikuttaa useita eri seikkoja ja kaikkien näiden mahdollisten variaatioiden mallintaminen robotille olisi valtava työ. Tähän asti tilintarkastuksen data-analytiikka on kehittynyt enemmän kokonaisvaltaisempaan tarkastamiseen. Tämän pääkirjaperusteisen tarkastamisen odotetaan kehittyvän myös tulevaisuudessa.

Vastaajat olivat yksimielisiä ainoastaan siitä, että järjestelmien välinen datansiirto tulee kehittymään tulevaisuudessa. Tekoälyn hyödyntämistä analytiikassa mainittiin useaan kertaan. Nuoremmat tilintarkastajat mainitsivat useammin tekoälyn kehittymisen data-analytiikassa kuin kokeneemmat tilintarkastajat. Suurin osa vastaajista oli sitä mieltä, että analytiikkaa tullaan automatisoimaan tulevaisuudessa ja manuaalista ihmistyötä tarvitaan vähemmän. Vastauksissa kuitenkin todettiin, ettei ole selvää paljonko työtehtäviä onnistutetaan automatisoimaan. Tilintarkastuksen teknisiä sovelluksia on käsitelty muun muassa Saggi ja Jain (2018) tutkimuksessa, jossa hyödynnettävinä tulevaisuuden sovelluksina mainittiin koneoppiminen, datan louhinta, tekoälyn hyödyntäminen ja NLP-tekniikat.

Muilta osin vastauksissa oli kuitenkin selkeästi havaittavissa odotus järjestelmien kehittymisestä, asiakkaiden kirjanpidon sähköistymisasteen kasvusta ja aineiston saamisen helpottumisesta, jotka osaltaan lisääisivät mahdollisuuksia hyödyntää data-analytiikkaa

useammassa tilintarkastustoimeksiannoissa. Työkaluilta odotetaan myös tehokkuutta, koska tilintarkastajat toimivat usein tiukoilla aikajäniteillä ja data-analytiikan työkalujen tulee pystyä vastaamaan nopeisiin aikamääreisiin. Esimerkiksi työkalujen ja prosessien tulee olla niin tehokkaita ja toimintavarmoja, että tilintarkastuskertomus voidaan antaa jo 24 tunnin sisällä tilinpäätöksen valmistumisesta. Tämä tarve on korostunut mm. pörssi-yhtiöiden raportointiaikataulujen kiristyessä. Lisäksi työkalujen pitäisi pystyä muokkautumaan, mikäli tilinpäätöksen luvut muuttuvat. Jos luvut vaihtuvat kolme kertaa päivän aikana, pitää analysointiohjelman vastata muutoksiin nopeasti, muutoin analyysi vääristyy eikä sitä voida hyödyntää. Datan sisäänajo analysointiohjelman tulee siis olla nopeaa.

7.2.3. Tilintarkastajalta vaadittavat ominaisuudet tulevaisuudessa

Kaikki kokeneet tilintarkastajat olivat sitä mieltä, että tilintarkastajalta vaaditaan tulevaisuudessa enemmän analyttisuutta. Samaan tulokseen on päädytty Salijenin ym. (2018) tutkimuksessa. Rutiinitöiden vähentyessä tilintarkastajan työ tulee enemmän keskittymään syvällisen tiedon analysointiin eikä esimerkiksi lukujen täsmäyttämiseen. Tästä seuraa kuitenkin haasteita. Tavanomaisesti tilintarkastajan työhön on kasvettu rutiinitöiden kautta ja nyt nuoren, ei-auktorisoidun tilintarkastajan tulisi osata tehdä syvällistä analyysiä tilintarkastusasiakkaista. Tämä asettaa aivan uudenlaisen vaatimustason alalle tuleville nuorille tilintarkastajille. Toimeksiannossa saattaa olla myös erittäin asiakasspesifisiä ominaisuuksia, jotka vaikuttavat oleellisesti tilintarkastukseen. Kokenut tilintarkastaja tietää nämä usean vuoden kokemuksen kautta ja heidän tulisikin onnistua siirtämään nämä tiedot myös nuoremmille. Nuorille tilintarkastajille tulisi opettaa enemmän syvällistä analysointia heti uran alkuvaiheissa, jotta he voivat oppia tulkitsemaan data-analytiikan tuloksia, vaikka heillä ei välttämättä ole ollenkaan käytännön kokemusta alalta.

”Tavallaan yhtäkkiä osaamisen pitäisi kasvaa niin paljon, kun on totuttu, että siinä tilintarkastajan ammatissa kasvetaan ja se rutiinityö opettaa sua siihen ammattiin, niin yhtäkkiä sulta poistuu se rutiinityön vaihe ja yhtäkkiä sin pitäisi olla tulkkaamassa niitä data-analytiikan tuloksia. Niin mua askarruttaa, että miten tää

hyppy voidaan taklata. Että miten sä yhtäkkiä voit kasvaa tulkiksi, jos sulla ei oo sitä käytännön kokemusta.” (Kokenut 1)

Nuoremmat tilintarkastajat painottivat enemmän tilintarkastajan teknillisiä kuin analyttisiä vaatimuksia tulevaisuuden tilintarkastajalta. Heidän mukaansa uusien järjestelmien nopea haltuunotto on tärkein ominaisuus tulevaisuuden tilintarkastajalta. Järjestelmät kehittyvät nopeasti ja uusia työkaluja tulee jatkuvasti, kun data-analytiikkaa kehitetään ja otetaan yhä useammassa tilintarkastustoimeksiannoissa käyttöön. Näiden seikkojen vuoksi tilintarkastajalta vaaditaan halua oppia uusia järjestelmiä ja toimintatapoja. Kokeneemmat tilintarkastajat mainitsivat järjestelmien haltuun ottamisen ja teknillisen osaamisen olevan myös yksi tärkeimmistä ominaisuuksista. Heidän mielestään sillä ei kuitenkin ole yhtä suurta painoarvoa kuin substanssiosaamisella tai analyttisyydellä. Kokeneempien mukaan tilintarkastusta ei voida tehdä oikein, mikäli tilintarkastaja ei tiedä mitä on tekemässä tai mitä hänen pitäisi tehdä. Se ei yksinään riitä, että osaa käyttää järjestelmiä täydellisesti.

Kokoneimpien tilintarkastajien mielestä tilintarkastajalla on hyvä olla ymmärrys data-analytiikasta, mutta sen syvällisempi osaaminen kuuluu erityisasiantuntijoille. Syvällisemmät data-analyysit ja aineiston hankinnan tekeekin usein joku muu kuin tilintarkastaja, koska siinä vaaditaan syvällistä data-analytiikan ja tietotekniikan osaamista. Sekä kokoneempien että nuorempien mielestä data-analytiikan perusasioiden ymmärtäminen on hyvä olla hallussa. Nuoremmat tilintarkastajat odottavat tilintarkastajalta syvällisempää osaamista datataulujen, datan varastoimisen ja muiden data-analytiikan ominaisuuksien ymmärtämisestä kuin kokoneemmat. Salinen ym. (2018) tutkimuksessa tilintarkastajien roolin arvioitiin menevän enemmän data-analyttikon suuntaan, mikä vastaa tutkielman nuorempien tilintarkastajien tuloksia.

Haastatteluissa korostui, että tilintarkastajan tulisi keskittää osaamistaan sellaisiin osa-alueisiin, joita ei voida korvata data-analytiikalla. Esimerkiksi rutiinitöitä ja data-analyysia voidaan automatisoida, mutta ihmisen tulee kuitenkin tulkita data-analyysin tulokset. Toinen asia on arvostuskysymykset. Rakennuksen arvon määrittäminen on ohjelmistolle äärimmäisen hankalaa, mikäli samalta alueelta ei ole aikaisemmin myyty useita täysin

vastaavia rakennuksia. Immateriaalioikeuksien arvostaminen on vielä vaikeampaa. Arvostusprosessin mallintaminen on äärimmäisen hankalaa, mikäli siihen kohdistuvia sallittuja virhemarginaaleja ei kasvateta. Vielä ei ole kehitetty niin älykästä tekoälyä, että nämä ongelmat saataisiin ratkaistua.

Yhdessä haastattelussa heräsi myös keskustelua tilintarkastusyhteisöön kohdistuvasta teknillisestä vaatimuksesta. Data-analytiikan myötä tilintarkastusyhteisöt ovat kehittäneet omia data-analytiikan työkalujaan ja palkanneet sitä varten omaa henkilökuntaa. Keskustelua herätti nimenomaan ei-Big Four -tilintarkastusyhteisöjen tilanne. Miten he vastaavat data-analytiikan nousuun tilintarkastuksessa? Heillä ei ole vastaavia resursseja tehdä omia ohjelmistoja kuin Big Four -yhteisöillä, mutta kehittävätkö he omia työkalujaan vai ostavatko he nämä palvelut ulkopuolisilta ohjelmistotaloilta? Onko ohjelmistotaloilla ylipäätään tarjota tilintarkastukseen erikoistuneita data-analytiikan ohjelmia? Näihin kysymyksiin ei voida tässä tutkielmassa vastata, mutta nämä antavat erinomaisen aiheen myöhemmille tutkimuksille. Samaa pohdittiin Salijenin ym. (2018) tutkimuksessa, jonka mukaan pienemmät tilintarkastusyhteisöt joutuvat ponnistelemaan saavuttaakseen tarvittavan osaamisen ja työkalut data-analytiikan käyttöönotolle.

7.3. Haasteet data-analytiikan laajemmalle hyödyntämiselle

Haasteet on jaettu aihealueittain neljään alalukuun. Ensin tutkitaan dataan ja ihmisten asenteisiin liittyviä ongelmia. Sitten käsitellään, mitä vaikutusta lainsäädännöllä ja tilintarkastusstandardeilla on data-analytiikan hyödyntämiseen. Lopuksi tarkastellaan sitä, miten data-analytiikka vaikuttaa tilintarkastuksen odotuskuiluun.

7.3.1. Dataan liittyvät haasteet

Vastaajien mukaan suurin haaste data-analytiikan laajemmalle hyödyntämiselle on datan muodon aiheuttamat haasteet. Asiakkaiden järjestelmäympäristössä on paljon manuaalisia vientejä ja paperisia tositteita. Pienimpien yhtiöiden kirjanpitoaineisto on paperisena

mapissa, joka toimitetaan tilintarkastajalle tarkastettavaksi. Tämä kirjanpitoaineisto tulisi ensin laittaa sähköiseksi dataksi ja sen datan täytyy olla laadukasta, jotta sitä voi ylipääntään hyödyntää data-analytiikassa. Suomessa on paljon erilaisia taloushallinnonjärjestelmiä, joista saatava data poikkeaa keskenään toisistaan. Ei ole olemassa standardoitua datamuotoa, jota kaikki käyttäisivät. Suomessa yritykset saavat muodostaa tilikartan teknillisesti, miten sen haluavat. Tätä ei olla säädelty kuten esimerkiksi Ruotsissa. Tämä tarkoittaa sitä, että samaa kirjanpitojärjestelmää käyttävien, saman toimialan ja saman kokoisten yritysten teknillinen toteutus saattaa erota toisistaan, mikä aiheuttaa sen, että datan sisäänajo analysointijärjestelmään vaatii enemmän työtä. Data-analytiikan työkalut voidaan kehittää niin, että se tukee eri järjestelmiä, mutta tämä vaatii aikaa ja resursseja. Mikäli dataa olisi säännelty ja se olisi standardimuotoista, se vähentäisi data-analytiikkaa varten tehtävää työtä. Esimerkiksi Ruotsissa järjestelmiä on huomattavasti vähemmän kuin Suomessa ja datan muotoa on siellä standardisoitu, mikä osaltaan mahdollistaa suotuisimmat lähtökohdat data-analytiikan käyttöönotolle tilintarkastuksen alalla. Tämä vastaa FRC:n (2017) tutkimusta, jossa hyvänä toimintatapana havaittiin, että datan poiminta- ja valmisteluprosessin standardisointi parantaa tehokkuutta ja vähentää virheiden mahdollisuutta.

”Että jos meillä olisi sellainen tilanne, että me oikeasti saataisiin eri järjestelmistä tietyt vakiomuotoisesti vakiotietoja vähäisellä vaivalla ulos, niin sehän veisi suuren osan meidän data-analytiikan haasteista pois. Jos me saataisiin se data oikeasti kohtuullisella vaivalla meidän käyttöön, niin se olisi se iso juttu ja avaisi todella paljon ovia sille, että voitaisiin hyödyntää analytiikkaa paljon laajemmin. Tämä on se mun mielestä se suurin haaste.” (Kokenut 3)

Tilintarkastusyhteisöt voivat kehittää data-analytiikan työkaluja niin, että niillä voidaan ottaa dataa useista eri järjestelmistä. Dataa ei voida kuitenkaan sähköistää tilintarkastusasiakkaan puolesta. Yrittäjien pitäisi investoida oman kirjanpitonsa sähköistämiseen ja datan laadun parantamiseen. Moni näkee tämän vain kuluna eikä lisäarvoa tuottavana investointina. Yrittäjien pitäisi nähdä taloushallinnon järjestelmiin investoimisella muitakin hyötyjä, koska pelkästään tilintarkastuksen vuoksi he eivät sitä tee.

Isommissa asiakkaissa kirjanpito on hoidettu sähköisesti, mutta siellä taas ongelmana on myös järjestelmien suuri määrä. Lisäksi samasta ERP-järjestelmästä on usein standardiversio sekä osalla asiakkaista heille räätälöity versio samasta järjestelmästä. Näistä saatava data saattaa olla eri muodossa, tai räätälöidyssä versiossa saattaa olla erilaisia raportteja käytössä. Lisäksi yrityksen sisällä käyttäjät saattavat käyttää samaa järjestelmää eri tavalla, jolloin datan laatu kärsii. Yksinkertaistettuna esimerkkinä tämä voisi tarkoittaa esimerkiksi sitä, että osa kirjoittaa tiettyyn kenttään kirjaimin kahdeksan, kun taas osa kirjoittaa sen numerolla. Vastaavasti osa käyttäjistä voi kirjoittaa saman tiedon järjestelmän eri kenttiin. Nämä aiheuttavat taas sen, että datan sisäänajo analysointijärjestelmään vaatii enemmän työtä. Datan muokkaamiseen voidaan joutua käyttämään paljon aikaa, jotta se saadaan analysoitavaan muotoon. Tämä vastaa Earleyn (2015) tutkimusta, jonka mukaan tilintarkastajan saama data ei välttämättä ole halutussa muodossa ja dataa joudutaan muokkaamaan paljon ennen kuin sen analysointi on mahdollista.

Datan muokkaamisesta aiheutuu taas uusi ongelma. Tilintarkastajan tulisi varmistua siitä, ettei datan sisältö muutu, vaikka sitä muokataan. Tilintarkastajan tulee arvioida asiakkaan tuottaman tiedon laatua IPE-validoinnin (Information Provided by Entity) kautta. Tilintarkastajan tulee arvioida myös oman tilintarkastusyhteisönsä kannalta, ettei data sisältö ole muuttunut tilintarkastajan tai erikoisasiantuntijan muokkaamisen takia.

Isompien asiakkaiden kanssa on myös toinen ongelma, jota ei välttämättä ole pienempien asiakkaiden kanssa. Isojen yhtiöiden kirjanpito on monimutkaisempaa, mikä aiheuttaa hankaluuksia sen tulkitsemiselle. Isoilla yhtiöllä saattaa olla useita erilaisia myyntejä kuten tuote- ja palvelumyyntiä, kotimaan- ja ulkomaanmyyntiä ja osatuloutusta. Nämä monimutkaistavat kirjanpitoa, mikä monimutkaistaa sen analysoimista. Data-analyysin kannalta on tuottavinta, jos data ja sen muodostumistavat ovat yrityksessä standardeja, esimerkiksi myynti kirjautuu vain muutamalla eri tavalla ja käy samanlaisen hyväksymisprosessin läpi. Järjestelmän räätälöinti ja kirjanpidon monimutkaisuus aiheuttavat lisätyötä ennen kuin data saadaan analysoitavaan muotoon.

”Se voi olla keskikokoiset yhtiöt, joissa se voi olla tilintarkastajan kannalta hedelmällisintä tehdä sitä analytiikkaa, koska silloin pystytään myös sitä tehokkuutta

korostumaan, kun pystytään tehdä sellaisia vakiomuotoisia analyysejä eikä tarvita niin paljon asiakaskohtaista räätälöintiä, jolloin se on astetta tehokkaampaa se analytiikan tekeminen.” (Kokenut 3)

Datan saatavuudessa törmätään usein käytännön ongelmaan. Kaksi kolmasosaa vastajista oli sitä mieltä, että lähes kaikista järjestelmistä on saatavissa analysoitavaa tietoa ja usein datan saatavuus on enemmänkin hidastava kuin kokonaan estävä tekijä. Esimerkiksi jopa pdf-tiedostosta on mahdollista skannata tieto sähköiseksi dataksi. Ongelma on se, kuinka vaivalloista tämä on ja paljonko hyötyä siitä loppujen lopuksi on analyysin kannalta. Järjestelmästä saadusta raportista saattaa esimerkiksi puuttua joitain saraketason tietoja. Esimerkiksi rivitason tietona on merkitty myynnin määriä ja saraketason tiedoissa toivottaisiin olevan kyseisen myynnin hyväksyjä. Tällaista tietoa ei välttämättä ole saatavilla, mikäli ohjelmistossa ei ole myynnin hyväksyntään rakennettua sovelluskontrollia.

Pk-yritysten kanssa tullaan datan kanssa myös erilaiseen ongelmaan: kaikkia kirjanpidon vientejä ei välttämättä ole tehty silloin kun tilikauden dataa lähdetään analysoimaan. Jos tilikauden aikana analysoidaan osa tilikauden datasta, jotta löydettäisiin riskialueita, joihin tilinpäätöstarkastuksessa keskitytään, kaikkia vientejä ei välttämättä ole vielä kirjattu kirjanpitoon. Tämä taas vääristää analyysin tuloksia, eikä data ole laadukasta. Kaikista pienimmissä asiakkaissa kirjanpito saatetaan tehdä kerran vuodessa ja isoimmissa se tehdään alv-ilmoitusten mukaisesti, jotta alv-ilmoitusvelvollisuus tulee täytettyä. Näissä keskisuurissa yhtiöissä taas kuukausijaksotukset saattavat puuttua, jolloin kuukausien vertailu ei anna realistista kuvaa yrityksen vuoden sisällä tapahtuneesta kehityksestä. Tässä tullaan taas siihen, että mitä ajantasaisempaa ja luotettavampaa data on, sitä laadukkaampaa data-analyysiä siitä voidaan tehdä.

Kaikki nämä datan muotoon ja saatavuuteen liittyvät ongelmat tulee ottaa huomioon tilintarkastusta suunniteltaessa ja aikatauluttaessa. Tulee arvioida, paljonko asiakkaan järjestelmästä on mahdollista saada relevanttia dataa, paljonko aikaa ja resursseja sen taustatyöstäminen analysoitavaan muotoon vie ja paljonko lopullisesta analyysistä saadaan tietoa. Mitä laadukkaampaa ja ajantasaisempaa data on, sitä enemmän data-analytiikan avulla siitä saadaan tietoa.

7.3.2. Asenteisiin ja motivaatioon liittyvät haasteet

Kaikki nuoremmat ja yksi kokeneempi tilintarkastaja mainitsivat, että osasyyn siihen, miksi tarvittavaa dataa ei ole järjestelmästä mahdollista saada, saattaa johtua käyttäjän osaamattomuudesta. Joko tilintarkastusasiakkaan käyttäjä tai tilintarkastaja ei välttämättä osaa tai tiedä, että sellaista tietoa saadaan kyseisestä järjestelmästä ulos. Monesti todellista syytä on hankala jälkikäteen todentaa.

Puolet vastaajista mainitsi, että tilintarkastajien osaaminen tai halu oppia uusia menetelmiä on haaste data-analytiikan laajemmalle hyödyntämiselle. Osalle tilintarkastajista data-analyttiset menetelmät saattavat olla todella kaukana siitä, kuinka he ovat vuosikymmenet tottuneet tekemään tilintarkastusta. Nämä uudet taidot tulisi kehittää sille tasolle, että data-analytiikkaa voidaan hyödyntää paremmin tilintarkastuksessa, mikä saattaa olla ongelma. Tilintarkastajilla on tiukat aikataulut ja kiireessä tulisi opetella täysin uusi työtapa ja paljon uusia taitoja. Osa ei välttämättä löydä aikaa uusien asioiden opettelulle, kun substanssiosaamisessakin tapahtuu jatkuvasti muutoksia, joita tulisi opetella. Toisille opetteluun lykkääminen on puhdasta muutosvastarintaa. Osasyyn saattaa olla, etteivät tilintarkastajat ole täysin ymmärtäneet data-analytiikan hyötyjä, jolloin he eivät löydä tarvittavaa motivaatiota opetella uusia toimintatapoja. Tilintarkastajan tulisi viedä asiakasta kohti data-analyttistä tilintarkastusta, mutta jos ei tilintarkastajalla ole itsellään motivaatiota ottaa menetelmiä käyttöön, niin tämä varmasti hidastaa data-analytiikan käyttöönottoa ja sen kehittämistä. Ei asiakaskaan näe tätä silloin tärkeänä muutoksena. Myös FRC:n tutkimuksen (2017) mukaan data-analytiikan käyttö yleistyisi, mikäli tilintarkastusryhmän jäsenten osaaminen olisi tarpeeksi korkea ja heillä olisi tarvittava taustatuki työkalujen käytössä. Myös Earley (2015) tutkimuksessaan huomauttaa tilintarkastajien osaamisen olevan yksi haaste data-analytiikan kehittymiselle.

7.3.3. Tilintarkastussäätelyn vaikutukset

Puolet vastaajista oli sitä mieltä, että lainsäädännön ja tilintarkastajalle asetettujen vaatimusten kiristyminen on pikemminkin edesauttanut data-analytiikan hyödyntämistä tilintarkastuksessa kuin estänyt tai jarruttanut sitä. Tilintarkastajalle asetettujen laatuvaatimusten kiristymiseen on pyritty vastaamaan nimenomaan tuomalla data-analytiikka osaksi tilintarkastusta, jolloin saadaan tehtyä laadukkaampaa tarkastusta.

Tilintarkastusstandardien osalta vastaukset olivat hajanaisempia ja niukempia. Yksi kokeneista vastaajista vastasi, että data-analytiikkaa ei voida käyttää kaikissa tarkastustoimenpiteissä, koska standardeissa mainitaan tarkastusmenetelmät, joita kyseisen seikan tarkastamisessa voidaan käyttää, eikä data-analytiikkaa ole mainittu hyväksytyjen menetelmien kohdalla. Kaksi muuta kokenutta tilintarkastajaa vastasivat, että standardien suhtautuminen data-analytiikkaan on neutraali eikä se kiellä eikä kannusta sen käyttöönottoon. Tämä asettaa vastuun tilintarkastajalle, jonka tulee arvioida, onko data-analytiikasta saatu evidenssi laadukasta ja asianmukaista. Koska standardit eivät ota kantaa data-analytiikan evidenssin laatuun, tulee tilintarkastajan itse perustella, miksi tämän menetelmän avulla kerätty evidenssi on laadukasta. Tästä syntyy tilintarkastusyhteisölle riskienhallinnallisesti ongelma, koska standardien kannanotto ei ole tukemassa evidenssin laatua. Se ei kuitenkaan estä data-analytiikan käyttöönottoa, vaan asettaa yhteisölle riskienhallinnallisen ongelman. Vastaavia tuloksia saatiin Salijeni ym. (2018) tutkimuksessa, jossa vastaajien kesken ei myöskään löydetty konsensusta siitä, onko tilintarkastusstandardit tarpeeksi joustavia data-analytiikan hyödyntämiseen vai tulisiko standardeja modernisoida.

7.3.4. Tilintarkastuksen odotuskuilu

Puolet vastaajista sanoi, että tilintarkastuksen odotuskuilu tulee laskemaan, mikäli tilintarkastusasiakas ymmärtää mitä tilintarkastaja tekee. Aikaisemmin asiakas on saanut mahdollisesti vain vakiomuotoisen kertomuksen, eikä hän välttämättä ole tiennyt mitä kaikkea tilintarkastaja on tehnyt. Visualisointityökalujen avulla tehtyjä data-analyysejä

on mahdollista näyttää tiiviinä raporttina asiakkaalle, mikä antaa sekä lisäarvoa asiakkaalle että antaa asiakkaalle enemmän näyttöä siitä, mitä tilintarkastaja on oikeasti tehnyt. Tilintarkastaja on saattanut tehdä aikaisemminkin hyvää analyysiä, mutta vasta tuomalla tämän paremmin esiin asiakas ymmärtää paremmin, mitä tilintarkastuksessa oikeasti tehdään. Osa yrittäjistä saattaa nähdä tilintarkastuksen pakollisena pahana ja tällä saattaisi olla vaikutusta myös näihin asenteisiin. Kuitenkaan mikäli asiakas ei ymmärrä mitä tilintarkastaja tekee, ei data-analytiikan hyödyntämisellä ole mitään vaikutusta odotuskuiluun.

Akateemisissa keskusteluissa on pohdittu sitä, kasvaako tilintarkastuksen odotuskuilu, koska data-analyysin avulla on mahdollista tarkastaa 100 % aineistosta. Yhtä vastaajaa lukuun ottamatta kaikki olivat sitä mieltä, että tilintarkastusasiakkaiden vaatimukset tilintarkastajaa kohtaan saattavat nousta. Asiakkaat saattavat ajatella, että koska koko aineisto käydään läpi silloin kaikkien virheiden pitäisi löytyä. Haastatteluissa mainittiinkin, ettei tämä pidä paikkaansa vaan esimerkiksi kirjanpidossa saattaa silti olla peiteltyjä väärinkäytöksiä. Esimerkiksi tekaistut ostolaskut eivät välttämättä nouse millekään poikkeamalistalle, jolloin niitä ei pelkästään data-analyysissä saada kiinni. Vastaajista yksi oli eri mieltä kuin muut ja mainitsi, ettei aineiston 100 % läpikäyminen lisää riskiä, koska tilintarkastajan tulee vain perustella johtopäätöksensä huolellisesti. Perinteisiä tilintarkastusmenetelmiä käyttämällä on sama riski, että virhettä ei tarkastuksessa huomata. Tällöin tulee pohtia, onko tarkastus tehty oikein, ja onko kerätty evidenssi riittävää ja laadukasta. Mikäli virheen sisältävä transaktio on käyty läpi, mutta sitä ei ole tunnistettu, on aineiston tulkinnassa tapahtunut virhe, mikä on mahdollista myös perinteisillä tilintarkastusmenetelmillä.

Vastaukset ovat ristiriitaisia, koska odotuskuilua on ajateltu useammasta eri näkökulmasta. Toisaalta data-analytiikan avulla on helpompi tuoda asiakkaalle esille tuloksia, mikä saattaa kaventaa odotuskuilua. Mutta toisaalta taas tehokkaampi tapa tehdä tilintarkastusta saattaa nostaa asiakkaiden vaatimuksia, mikä saattaa taas suurentaa odotuskuilua. Vastaus ei ole niin yksiselitteinen, kaventuneeko vai suureneeko tilintarkastuksen odotuskuilu data-analytiikan avulla. Haastatteluiden perusteella se saattaa aiheuttaa sekä kaventumista että suurenemista. Se, kumpaan suuntaan odotuskuilu muuttuu, riippuu

siitä, miten paljon asiakkaat ymmärtävät tilintarkastusta ja paljonko he vaativat siltä, sekä toisaalta paljonko tilintarkastaja tekee töitä sen eteen, että asiakas ymmärtäisi mitä tilintarkastuksessa tehdään.

Data-analytiikan mukaan ottaminen tilintarkastukseen saattaa kuitenkin aiheuttaa uudenlaisen odotuskuilun tilintarkastajan ja tilintarkastusasiakkaan välille. Tilintarkastajan data-analyysit keskittyvät ulkoiseen laskentatoimeen, kun taas asiakasta kiinnostaa enemmän sisäinen laskentatoimi. Tällöin asiakas saattaa odottaa, että tilintarkastaja tuottaa heille myös sisäisen laskentatoimen raporteja. Tästä saattaa syntyä eriäviä odotuksia erityisesti, mikäli asiakas ei ole valmis maksamaan lisäpalveluina tuotetuista sisäisen laskentatoimen raporteista.

8. JOHTOPÄÄTÖKSET JA JATKOTUTKIMUSEHDOTUKSET

8.1. Johtopäätökset

Haastatteluiden mukaan data-analytiikan avulla saadaan tietoa, jota ei välttämättä perinteisin tilintarkastusmenetelmin saada. Jansin ym. (2014) tutkimuksessa havaittiin jo tapahtumalokien alustavassa analyysissä, että lähes 60 % ostotilauksista muokattiin jälkikäteen. Tällaisen tiedon havaitseminen perinteisin tilintarkastusmenetelmin on erittäin vaikeaa, mutta ostotilauksien jälkikäteen muokkaaminen saattaa muodostaa oleellisen riskin. Tilintarkastaja saattaa kiinnostua, miksi ostotilauksia muokataan näin usein jälkikäteen. Kyseessä saattaa olla aivan aiheellisia muokkauksia tai kyseessä voi olla epätehokkaita työtapoja ja prosesseja. Pahimmassa tapauksessa kyseessä voi olla väärinkäytöksiä. Lisäksi tutkimuksessa havaittiin useita kontrolli- ja SOX-rikkomuksia, joita ei perinteisin menetelmin löydetty. Haastatteluiden tuloksien mukaan data-analytiikan menetelmin on mahdollista tarkastaa koko populaatio otannan sijaan. Jansin ym. (2014) tutkimuksessa tämä havainnollistettiin käytännössä. Haastatteluiden perusteella data-analytiikan tärkein hyöty on tilintarkastuksen laadun parantuminen, mikä ilmeni Jansin ym. tutkimuksessa havaintojen avulla. Edeltä mainitulta osin tutkielman tulokset ovat yhteneviä Jansin ym. tutkimuksen kanssa. (Jans ym. 2014.)

Salijenin ym. (2018) teemahaastattelussa yhdelle tutkijoista annettiin viisi käytännön opetustuntia data-analytiikan työkalujen käytöstä. Opetus sisälsi muun muassa sisäisten kontrollien arvioimista, muistiotositteiden analyysiä, riskien arvioimista, tilintarkastusstandardien noudattamista sekä visualisointia. (Salijeni ym. 2018) Kaikista näistä osa-alueista on keskusteltu tämän tutkielman haastatteluissa. Nämä osa-alueet ja tekniikat ovat todennäköisesti sellaisia, joissa data-analytiikan hyödyntäminen on kehittynyttä ja joita hyödynnetään aktiivisesti tilintarkastuksessa. FRC (2017) tutkimuksessa ilmeni, että muistiotositteiden analyysit ovat yleisempiä data-analytiikan avulla tehtäviä analyysseja tilintarkastuksessa. Tutkielman haastatteluissa mainittiin usein, että data-analytiikka on vielä kehitysvaiheessa, mutta nämä osa-alueet ja tekniikat on mainittu haastatteluissa.

Lisäksi jos Salijenin ym. (2018) tutkimuksessa heille on esitelty käytännön työkaluja näistä sovellutuksista, on työkalujen kehitys jo pitkällä. Big Four -yhteisöjen kautta nämä työkalut tulevat myös Suomeen käyttöön. FRC tutkimuksessa (2017) mainittiin, että kansainvälistä konsernia tarkastaessa osa tilintarkastusyhteisöistä käyttää globaalisti samoja data-analytiikan työkaluja myös ulkomaisten tytäryhtiöiden tarkastuksessa kuin konsernin tarkastuksessa.

Nuoremmat tilintarkastajat olivat optimistisempia data-analytiikan suhteen ja ajattelevat enemmän mitä hyötyjä sen avulla voidaan saavuttaa. Kokeneempien tilintarkastajien mielestä laatua saadaan parannettua, mutta ovat varovaisempia arvioimaan, paljonko data-analytiikasta oikeasti hyödytään. Esimerkiksi kokeneemmat miettivät asiakassuhteita enemmän kuin nuoremmat tarkastajat. Haastatteluissa ilmeni, että erityisesti osa pienemmistä asiakkaista saattaa karsastaa datalähtöistä tilintarkastustapaa.

Kokeneemmat tilintarkastajat tunnistivat paremmin data-analytiikan haasteita. Tämä saattaa johtua siitä, että nuoremmat ovat opetelleet vasta käyttämään data-analytiikkaa sellaisissa toimeksiannoissa, jotka ovat optimaalisia sen käyttöön. Tällaiset toimeksiannot eivät välttämättä edusta keskivertotoimeksiantoa, jossa haasteita on enemmän. Kokeneemmat tilintarkastajat ovat taas olleet mukana kehittämässä data-analytiikan työkaluja ja kehittämiseen kuuluu olennaisesti näiden haasteiden pohtiminen. Siksi kokeneimmilla on data-analytiikan haasteet paremmin tiedossa. Tästä voidaankin päätellä, ettei data-analytiikan haasteet ja niiden laajuus ole kaikille tilintarkastajille yhtä selkeitä, vaan osalla saattaa olla todellisuutta optimistisempi käsitys sen käyttöönotosta. Tämä saattaa aiheuttaa erilaisia ongelmatilanteita. Esimerkiksi ihmetystä, miksi edelleen hyödynnetään vanhoja menetelmiä, vaikka data-analytiikalla saadaan laadukkaampaa tilintarkastusta.

FRC:n tutkimuksen (2017) mukaan data-analytiikan työkalujen käyttö yleistyi, mikäli tilintarkastusryhmän jäsenet osaisivat käyttää työkaluja paremmin ja heillä olisi parempi itseluottamus niiden käytössä. Tämä vastaa osittain haastattelun tulosta, jossa ilmeni, että tilintarkastajilla ei välttämättä ole aikaa tai motivaatiota opetella uusia työkaluja. Tämä heijastuu työkalujen käyttöönoton viivästymiseen ja alhaisempana käyttöönottoasteena.

Nuoremmat tilintarkastajat painottivat tulevaisuuden tilintarkastajalta enemmän teknistä osaamista kuin kokeneemmat. Kokeneemmillä tarkastajilla tekninen osaaminen oli myös tärkeää, mutta tärkeämpi ominaisuus oli analyttinen osaaminen. Datalähtöisessä tarkastamisessa tilintarkastaja on data-analyysien tulosten tulkitsija ja hänen on analyysin tulosten perusteella osattava tehdä johtopäätöksiä ja vastata esimerkiksi johdon kannanotoihin (CEAVOP). Tämä asettaa korkeamman vaatimustason aloitteleville tilintarkastajille kuin aikaisemmin. Erityisesti, mikäli rutiinityöt vähenevät data-analytiikan myötä, eivätkä nuoremmat pääse tutustumaan alaan enää rutiinitöiden kautta, kuten perinteisesti on ollut tapana.

Haastatteluissa keskusteltiin mahdollisuudesta hyödyntää kirjanpidon ulkopuolista dataa tilintarkastuksessa entistä enemmän. Kukaan tutkielman haastateltavista ei puhunut varsinaisesti big datasta vaan enemmänkin kirjanpidon ulkopuolisesta talousdatasta ja sen ottamisesta osaksi tilintarkastusta. Salijenin ym. (2018) tutkimuksen haastatteluissa ilmeni, että big datan käyttö on ollut käytännössä vähäistä, vaikka sen käytöstä paljon puhutaan markkinoinnissa ja akateemisissa tutkimuksissa. Tutkielma vastaa tältä osin Salijenin ym. tutkimusta. Big datan vähäinen käyttö voi johtua osittain siitä, että data-analytiikka on vasta kehitysvaiheessa. Todennäköisesti vasta sen laajemman käyttöönoton jälkeen pystytään sanomaan missä määrin kirjanpidon ulkopuolista dataa on relevanttia ottaa osaksi tilintarkastusta.

Haastatteluissa tilintarkastajien mukaan syvällisen data-analytiikan osaamisen ja aineiston hankintaan varten tulisi toimeksiantoihin ottaa mukaan erillinen data-analyttikko, jotta tilintarkastaja saisi keskittyä omaan substanssiosaamiseensa. Suunnitteluvaiheen tärkeys nousi vahvasti esille ja haastatteluiden perusteella data-analyttikon tulisi olla mukana toimeksiannon suunnittelusta lähtien. Tämä vastaa Salijenin ym. (2018) tutkimusta, jonka mukaan erillisten data-analyttikkojen käyttö on yleistynyt ja asiantuntijaa käytetään erityisesti suunnittelussa, aineiston hankinnassa ja erilaisten analyysiajojen tekemisessä. Erityisasiantuntijoiden käyttö on tilintarkastajien kannalta hyvä, koska tilintarkastajat työskentelevät erityisesti kiireaikaan tiukkojen aikamääreiden kanssa.

Tilintarkastajalla tulee olla data-analytiikasta perustietämys, mutta sen syvälinen tietotaito on hyvä ulkoistaa erikoisasiantuntijalle. Tämä on pelkästään jo tilintarkastuslaadullisesti hyvä asia, koska tilintarkastaja saa keskittyä pelkästään tarkastuksen tekemiseen. Data-analytiikka saattaa monesti olla tilintarkastajan ydinosamisen ulkopuolella, minkä vuoksi sen suorittamiseen menisi tilintarkastajalta enemmän aikaa kuin erityisasiantuntijalta. Lisäksi data-analyysin laatu on parempi, kun sen suorittaa siihen erikoistunut henkilö.

Data-analytiikan haasteet ovat erilaisia, kun puhutaan eri kokoisista asiakkaista. Pienissä yrityksissä datan saatavuus ja muoto sekä taloushallinnon ohjelmien suuri määrä markkinoilla aiheuttavat haasteita. Isoimmissa yrityksissä kirjanpidon monimutkaisuus ja taloushallinnon ohjelmien suuri määrä aiheuttavat haasteita. Yrityksen koko on tällä hetkellä yleisin rajaava tekijä data-analytiikan hyödyntämiselle, koska yrityksen kasvaessa transaktioiden määrät kasvavat ja järjestelmät ovat enemmän sähköisiä. Näin data-analytiikasta on enemmän hyötyä tällaisten yritysten tarkastamisessa. Data-analytiikan vieminen yhä pienempien yritysten tilintarkastukseen parantaisi myös näiden tilintarkastuksen laatua, mikä olisi kaikkien osapuolien kannalta hyvä asia. Kirjanpitojärjestelmistä saatavaa dataa tulisi kuitenkin standardisoida, jotta sen hyödyntäminen olisi vaivattomampaa. Muutos olisi suuri pienyritysrintamalla, mutta siitä hyötyisivät tilintarkastuksen lisäksi myös pankit, valtion laitokset sekä muut yritykset.

Koska data-analytiikan avulla kerätyn evidenssin arvoa ei ole määritelty standardeissa tulee tilintarkastajan itse arvioida evidenssin arvo. Tämän takia tilintarkastajilla saattaa olla erilaisia käsityksiä siitä, miten laadukasta data-analytiikan avulla kerätty evidenssi on. Standardeissa tulisi ottaa kantaa siihen kuinka laadukasta tämä evidenssi on, koska muuten tilintarkastajien keskuudessa saattaa syntyä varsin erilaisia käsityksiä data-analytiikan avulla kerätyn evidenssin arvosta. Standardien avulla asiaan saataisiin yhteinen kanta.

Tämän tutkielman vastauksissa korostuu erityisesti pk-yrityskeskeisyys, koska haastatellut suoritettiin pääasiassa Pohjanmaan ja Etelä-Pohjanmaan aluetoimistoille. Näillä

alueilla on paljon pk-yrityksiä asiakaskunnassa verrattuna pääkaupunkiseutuun. Teke­mällä vastaava tutkielma pääkaupunkiseudulle, saadaan todennäköisesti erilaisia tuloksia.

Haastatteluiden mukaan data-analytiikka on Suomessa vielä kehittymässä, eikä haastat­teluissa mainittu, että big dataa hyödynnettäisiin tilintarkastuksessa. Kehitysmahdolli­suuksien kohdalla mainittiin, että kirjanpitudatan ulkopuolista dataa olisi tulevaisuudessa ehkä mahdollista ottaa mukaan tilintarkastukseen, millä todennäköisesti viitattiin juuri big dataan. Nämä tulokset ovat yhteneviä mm. Gepp ym. (2018); Alles (2015); Earley (2015) sekä Zhang ym. (2015) tutkimusten kanssa, joiden mukaan data-analytiikan ja big- datan hyödyntäminen tilintarkastuksessa ei ole niin laajalle levittäytynyttä kuin muilla talouden osa-alueilla. Suomessa data-analytiikan kehittymistä jarruttaa suuri ohjelma- kirjo ja datan muodon aiheuttamat ongelmat. Datan standardisoinnilla saataisiin osa datan muotoon liittyvistä ongelmista ratkaistua, kun data-analysejä voitaisiin tehdä vakiomuo- toisemmin. Data-analyysien räätälöintitarpeen vähentyminen lisäisi menetelmän yleisty- mistä tilintarkastuksessa ja saattaisi mahdollistaa tehokkuushyötyjen saavuttamisen.

Sääntelyn avulla saataisiin datasta vakiomuotoisempaa, mutta sen avulla voidaan myös saada yritysten taloushallinnon järjestelmät data-analytiikan vaatimalle tasolle. Yrittäjät tarvitsevat ulkoisen kannustimen siihen, että he investoivat taloushallinnon järjestelmiin. Sääntelyn muutos olisi tällainen kannustin. Sääntelyn muutoksella saataisiin laaja-alai- sesti yrityksiä panostamaan taloushallinnon järjestelmiin ja datan laatuun, mutta tämä he- rättäisi todennäköisesti vastustusta yritysten puolelta. Eri julkiset toimijat kuten verottaja ovat kehittäneet viime aikoina omia prosessejaan enemmän datalähtöisemmiksi ja auto- maattisemmiksi. Tästä hyvä esimerkki on verottajan kehittämä automaattinen alv-ilmoi- tus, josta suuriosa arvonlisäveroilmoituksen tiedoista tulisi esitetytynä tulevaisuudessa yrityksille valmiiksi. (Verohallinto 2019) Lisäksi huhtikuussa 2019 voimaan astunut, verkkolaskulaiksi kutsuttu laki mahdollistaa, että julkinen hallinto tai yritykset voivat vaatia sähköisiä laskuja kauppakumppaneiltaan. (Laki hankintayksiköiden ja elinkeinon- harjoittajien sähköisestä laskutuksesta 241/2019) Viimeaikainen kehitys antaa siis viit- teitä siihen, että yritysten järjestelmävalintoja ja järjestelmien tuottamaa dataa

mahdollisesti tullaan ohjaamaan tulevaisuudessa sääntelyn avulla. Data-analytiikan näkökulmasta tämä edesauttaisi sen kehittämistä tilintarkastuksen alalla.

Haastatteluissa ei saatu selkeitä vastauksia, kuinka data-analytiikkaa hyödynnetään tulevaisuudessa. Tämä johtuu siitä, että Suomessa tilintarkastuksen alalla on vielä paljon isoja haasteita ennen kuin data-analytiikkaa voidaan hyödyntää laaja-alaisesti myös pk-yrityksissä. Suurimpana ongelmana on datan muotoon ja saatavuuteen liittyvät ongelmat. Data-analytiikka on kilpailuvaltti tilintarkastusyhteisöille ja tulevaisuuteen liittyviin kysymyksiin ei todennäköisesti haluttu antaa liian yksityiskohtaisia vastauksia. Tällä on varmasti ollut myös vaikutusta haastatteluiden tuloksiin, mutta tämä riski tiedostettiin tutkielmaa aloitettaessa.

8.2. Tutkimuksen luotettavuus

Reliaabelius ja validius ovat tutkimuksen luotettavuuden arvioimiseen yleisesti käytettyjä käsitteitä. Tutkimuksen reliaabelius tarkoittaa tutkimuksen toistettavuutta ja kykyä antaa luotettavia tuloksia. Mikäli kaksi henkilöä tutkii samaa ongelmaa ja päätyvät samaan tulokseen, voidaan tuloksia pitää luotettavina. Toinen tutkimuksen arvioinnin käsite on tutkimuksen validius eli pätevyys. Validius tarkoittaa tutkimusmenetelmän kykyä mitata juuri sitä, mitä sen on tarkoitus mitata. (Hirsjärvi ym. 2013: 231)

Tutkielman tuloksia tulee käsitellä tapauskohtaisena eivätkä ne välttämättä heijasta asian todellista tilannetta. Tulokset perustuvat haastateltavien subjektiivisiin näkemyksiin asiasta. Toiset tilintarkastajat saattavat kokea asian eri tavalla. Tutkielman tulokset ovat kuitenkin yhteneviä aikaisemman akateemisen tutkimuksen kanssa, mikä parantaa tulosten luotettavuutta. Tutkielmassa haastateltiin pääasiassa Pohjanmaan ja Etelä-Pohjanmaan alueella työskenteleviä tilintarkastajia. Tällä saattaa olla vaikutusta tulosten luotettavuuteen, sillä ne saattavat kuvata alueen tilannetta, mutta koko Suomen mittakaavassa tai esimerkiksi pääkaupunkiseudulla tulokset saattaisivat olla erilaisia. Lisäksi haastatteluihin osallistuneiden joukko on pieni, mikä osaltaan saattaa heikentää tutkielman

luotettavuutta. Tutkielmassa keskityttiin yhteen Big Four -yhteisöön, mikä jo osaltaan rajaa tutkimuksen yleistettävyyttä. Muiden Big Four -yhtiöiden kanssa tulokset saattavat olla saman suuntaisia, mutta muiden pienempien tilintarkastusyhteisöjen kokemukset aiheesta saattavat olla täysin erilaisia. Haastatteluissa kuitenkin nousi useita samoja teemoja, joiden avulla voitiin tehdä johtopäätöksiä. Tämä taas parantaa tutkielman luotettavuutta. Tuloksia ei voi yleistää käsittämään koko Suomen tilannetta vaan tuloksia on käsiteltävä tapauskohtaisena.

Tutkielman luotettavuutta parantaa myös se, että kaikille haastateltaville toimitettiin haastattelurunko ennen haastatteluita, jotta haastatteluun oli mahdollista valmistautua etukäteen. Haastattelussa haastateltaville annettiin mahdollisuus kertoa myös haastattelurungon ulkopuolisista asioista. Nämä avoimet kysymykset toivat paremmin haastateltavien omia mielipiteitä esille. Kaikki haastattelut nauhoitettiin ja litteroitiin sanatarkasti haastatteluiden jälkeen. Tulosten analysoinnissa pyrittiin huomioimaan koko haastatteluaineisto. Lisäksi haastattelussa saatuja tuloksia on verrattu aikaisempiin akateemisiin tutkimuksiin, joiden tulokset ovat olleet saman suuntaisia. Nämä seikat osaltaan parantavat tutkielman luotettavuutta.

8.3. Jatkotutkimusehdotuksia

Tutkimus on toistettavissa, jotta voidaan tarkastella, onko data-analytiikan kentässä tapahtunut muutoksia. Data-analytiikka kehittyy nopeasti, joten esimerkiksi viiden vuoden kuluttua sen hyödyntäminen on todennäköisesti aivan erilaista mitä se on tänä päivänä. Tämä tutkielma keskittyi pääasiassa Pohjanmaan ja Etelä-Pohjanmaan alueille, joten tutkimuksen voi tehdä samanlaisena eri alueelle ja tarkastella aluekohtaisia eroja. Aiheesta on mahdollista tehdä kvantitatiivinen tutkimus esimerkiksi kyselyn avulla, jolloin esimerkiksi alueellisia, sukupuolisia ja kokemuksen välisiä eroja voidaan tarkastella otannan avulla. Tässä tutkielmassa keskityttiin Big Four -yhteisöihin, mutta olisi kiinnostavaa vertailla miten ei-Big Four -yhteisöt vastaavat data-analytiikan nousemiseen osaksi tilintarkastusta.

Akateemisessa tutkimuksessa puhutaan paljon big data-analytiikasta, mihin ei tässä tutkielmassa keskitytty. Olisi kiinnostavaa tietää, miten tilintarkastajat suhtautuvat kirjanpidon ulkopuolisen datan käyttämiseen tilintarkastuksessa. Tässä tutkielmassa keskityttiin tilintarkastaja näkökulmaan, mutta olisi mielenkiintoista tutkia data-analytiikan hyödyntämistä tilintarkastuksessa asiakkaan näkökulmasta. Tästä aihealueesta on useita kysymyksiä, esimerkiksi miten asiakkaat suhtautuvat data-analytiikkaan, kokevatko he hyötyvänsä siitä, mitä panostuksia data-analytiikan käyttäminen vaatii heiltä ja ovatko he olleet tyytyväisiä sen hyödyntämiseen.

Tilintarkastusyhteisöt käyttävät usein datan poimintaan ja data-analyysien tekemiseen erikoistunutta erityisasiantuntijaa, data-analyttikkoa. Tämä on kiinnostava aspekti siinä mielessä, että kuinka henkilö, jolla ei ole tilintarkastuksen koulutusta tai kokemusta, osaa tehdä analyysit ja dokumentoida tulokset niin, että se palvelee tilintarkastusta ja ottaa siinä tarvittavat asiat huomioon. Data-analyttikot tai koodarit saattaisivat olla myös parempia vastaamaan data-analytiikan työkaluihin keskittyneisiin kysymyksiin kuin tilintarkastajat. Aiheesta saisi paljon erilaisia kysymyksiä, kun keskityttäisiin näiden erityisasiantuntijoiden haastatteleamiseen tilintarkastajien sijaan.

LÄHDELUETTELO

- Alles, Michael G. (2015). Drivers of the Use and Facilitators and Obstacles of the Evolution of Big Data by the Audit Profession. *Accounting Horizons*. Vol 29, No 2 (2015). 439–449.
- Alles, Michael & Gray, Glen L. (2016). Incorporating big data in audits: Identifying inhibitors and a research agenda to address those inhibitors. *International Journal of Accounting Information Systems*. Vol. 22 (2016) 44–59
- Amani, Farzaneh, A., & Fadlalla, Adam, M. (2017). Data mining applications in accounting: A review of the literature and organizing framework. *International Journal of Accounting Information Systems*. Vol. 24 (2017) 32–58
- American Institute of Certified Public Accountants, The (2014) Reimagining Auditing in a Wired World: White Paper. [siteerattu 4.10.2018]. Saatavana World Wide Webistä: <URL: https://www.aicpa.org/interestareas/frc/assuranceadvisoryservices/downloadabledocuments/whitepaper_blue_sky_scenario-pinkbook.pdf>
- American Institute of Certified Public Accountants, The (2015) Audit Data Standards. Base Standard. [siteerattu 18.11.2018]. Saatavana World Wide Webistä: <URL: <https://www.aicpa.org/content/dam/aicpa/interestareas/frc/assuranceadvisoryservices/downloadabledocuments/auditdatastandards/auditdatastandards.base.july2015.pdf>>
- Appelbaum, Deniz, Kogan, Alexander & Vasarhelyi Miklos A. (2017). Big Data and Analytics in the Modern Audit Engagement: Research Needs. *Auditing: A Journal of Practice & Theory*. Vol 36, No 4 (2017) 1–27

- Appelbaum, Deniz, Kogan, Alex & Vasarhelyi Miklos A. (2018). Analytical procedures in external auditing: A comprehensive literature survey and framework for external audit analytics. *Journal of Accounting Literature*. Vol. 40. (2018) 83–101
- Benbasat, Izak & Taylor Ronald N. (1982). Behavioral aspects of information processing for the design of management information systems. *IEEE Transactions on Systems, Man and Cybernetics* Vol. 12 No 4 (1982) 439–450
- Brown-Liburd, Helen, Issa, Hussein & Lombardi, Danielle (2015). Behavioral Implications of Big Data's Impact on Audit Judgment and Decision Making and Future Research Directions. *Accounting Horizons*. Vol. 29. No 2 (2015) 451–468
- Brynjolfsson, Erik, & McAfee, Andrew (2014). *The Second Machine Age: Work Progress and Prosperity in a Time of Brilliant Technologies*. 1. painos. New York, NY: WW Norton. ISBN 978-0-393-35064-7
- Cao, Min, Chychyla Roman & Steward Trevor (2015). Big Data Analytics in Financial Statement Audits. *Accounting Horizons*. Vol. 29 No 2 (2015) 423–429
- Chan, David Y. & Vasarhelyi, Miklos A. (2011). Innovation and practice of continuous auditing. *International Journal of Accounting Information Systems*. Vol. 12 (2011) 152–160
- Crawley, Michael & Wahlen, James (2014). Analytics in empirical/archival financial accounting research. *Business Horizons*. Vol. 57 No 5 (2014) 583–593
- Deloitte (2016). Blockchain: Enigma, Paradox, Opportunity. [siteerattu 16.11.2018]. Saatavana World Wide Webistä: <URL: <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/nl/Documents/financial-services/deloitte-nl-fsi-blockchain-enigma-paradox-opportunity-report.pdf>>

- Dilla, William N. & Raschke, Robyn L. (2015). Data visualization for fraud detection: Practice implications and a call for future research. *International Journal of Accounting Information Systems*. Vol. 16 (2015) 1–22
- Earley, Christine E. (2015). Data analytics in auditing: Opportunities and challenges. *Business Horizons* (2015) Vol 58 No 5 (2015) 493–500
- Eilifsen, Aasmund, Glover, Steven M., Messier, William F. Jr. & Prawitt, Douglas F. (2014). *Auditing & Assurance Services*. New York. McGraw-Hill Education (UK) Limited. 3. painos. ISBN-13: 978-0-0771-4301-5.
- Fanning, Kurt, & Centers, David P. (2016). Blockchain and its coming impact on financial services. *Journal of Corporate Accounting and Finance*. Vol. 27 No 5 (2016) 53–57.
- Financial Reporting Council (FRC). (2017). *Audit Quality Thematic Review – The Use of Data Analytics in the Audit of Financial Statements*. London. [siteerattu 14.9.2019]. Saatavana World Wide Webistä: <URL: https://www.frc.org.uk/getattachment/4fd19a18-1beb-4959-8737-ae2dca80af67/AQTR_Audit-Data-Analytics-Jan-2017.pdf>
- Fisher, Ingrid, Garnsey Margaret R. & Hughes Mark E. (2016). *Natural Language Processing in Accounting, Auditing and Finance: A Synthesis of the Literature with a Roadmap for Future Research*. *Intelligent Systems in Accounting, Finance and Management*. Vol. 23 No 3 (2016) 157–214
- Ford, Martin (2015). *Rise of the Robots: Technology and the Threat of a Jobless Future*. New York, NY: Basic Books. ISBN: 9780465097531
- Frey, Carl B., & Osborne, Michael (2013). *The Future of Employment: How Susceptible are Jobs to Computerisation?* Oxford Martin School. [siteerattu 11.11.2018]. Saatavana World Wide Webistä: <URL: <http://www.oxfordmartin.ox.ac.uk/publications/view/1314>>

- Gandomi, Amir & Haider, Murtaza (2015). Beyond the hype: Big data concepts, methods, and analytics. *International Journal of Information Management*. Vol 35 No 2 (2015) 137–144
- Gepp, Adrian, Linnenluecke, Martina, K., O’Neil, Terrance J. & Smith, Tom (2018). Big data techniques in auditing research and practice: Current trends and future opportunities. *Journal of Accounting Literature*. 40 (2018) 102–115
- Gray, Glen & Debreceeny, Roger (2014). A taxonomy to guide research on the application of data mining to fraud detection in financial statement audits. *International Journal of Accounting Information Systems*. Vol. 15 (2014) 357–380
- Griffin, Paul A. & Wright, Arnold M. (2015). Commentaries on Big Data’s Importance for Accounting and Auditing. *Accounting Horizons*. Vol. 29 No 2 (2015) 377–379
- Halonen, Kaarina & Steiner, Maj-Lis (2009). *Tilintarkastusprosessi käytännössä*. Alma Talent. ISBN 978-952-63-2843-0
- Hirsjärvi, Sirkka & Hurme Helena (2001). *Tutkimushaastattelu–Teemahaastattelun teoria ja käytäntö*. Helsinki: Yliopistopaino.
- Hirsjärvi, Sirkka, Pirkko Remes & Paula Sajavaara (2013). *Tutki ja kirjoita*. Helsinki: Tammi.
- Holsapple, Clyde, Lee-Post, Anita & Pakath Ram (2014). A unified foundation for business analytics. *Decision Support Systems*. Vol. 64 (2014) 130–141
- Hurwitz, Judith & Kirsch Daniel (2018). *Machine Learning for Dummies*. IBM Limited Edition. John Wiley & Sons, Inc. Hoboken. ISBN: 978-1-119-45495-3 [siteerattu

1.11.2018]. Saatavana World Wide Webistä: <URL: https://public.dhe.ibm.com/common/ssi/ecm/im/en/imm14209usen/ibm-machine-learning-for-dummies-ibm-limited-edition_IMM14209USEN.pdf>

International Auditing and Assurance Standards Board (IAASB) (2018a). Projects–Data Analytics. [siteerattu 18.11.2018]. Saatavana World Wide Webistä: <URL: <http://www.iaasb.org/projects/data-analytics>>

International Auditing and Assurance Standards Board (IAASB) (2018b). IAASB Data Analytics Project Update. [siteerattu 18.11.2018]. Saatavana World Wide Webistä: <URL:<https://www.ifac.org/news-events/2017-01/iaasb-data-analytics-project-update>>

Iselin, Errol R. (1988). The effects of information load and information diversity on decision quality in a structured decision task. *Accounting, Organizations and Society* Vol. 13 No 2 (1988) 147–164

Jans, Mieke, Alles, Michael G., & Vasarhelyi, Miklos A (2014). A Field Study on the Use of Process Mining of Event Logs as an Analytical Procedure in Auditing. *The Accounting Review*. Vol 89, No 5 (2014) 1751–1773

Johnstone, Karla, Gramling, Audrey & Rittenberg, Larry (2018). *Auditing–A risk-based approach*. 11. ed. Boston. Cengage Learning Inc. ISBN-13: 978-1-337-61945-5.

Kirjanpitolaki 30.12.1997/1336.

Kleinmuntz, Benjamin. (1990). Why we still use our heads instead of formulas: Toward an integrative approach. *Psychological Bulletin*. Vol. 107, No 3, (1990) 296–310

Krahel, John, Peter & Titera, William, R. (2015). Consequences of Big Data and Formalization on Accounting and Auditing Standards. *Accounting Horizons*. Vol. 29 No 2 (2015) 409–422

- Kwon, Ohbyung, Lee Namyoon & Shin, Bongsik (2014). Data quality management, data usage experience and acquisition intention of big data analytics. *International Journal of Information Management*. Vol 34 (2014) 387–394
- Laki hankintayksiköiden ja elinkeinonharjoittajien sähköisestä laskutuksesta 241/2019.
- Liggio, Carl D (1974). The expectation gap: the accountant's Waterloo. *Journal of Contemporary Business*. Vol 3 No 3 (1974) 27–44
- Lin, Feng. Y., & McClean, Sally (2001). A data mining approach to the prediction of corporate failure. *Knowledge-Based Systems*. Vol 14 No 3, 189–195
- Lombardi, Danielle, Bloch, Rebecca & Vasarhelyi, Miklos (2014). The Future of Audit. *Journal of Information Systems and Technology Management*. Vol. 11 No 1 (2014) 21–32
- Monroe, Gary S. & Woodliff, David R. (1993). The Effect of Education on the Audit Expectation Gap. *Accounting and Finance*. Vol. 33 (1993) 61–78
- Perols, Johan L., Bowen, Robert M., Zimmermann, Carsten & Samba, Basamba (2017). Finding Needles in a Haystack: Using Data Analytics to Improve Fraud Prediction. *The Accounting Review*. Vol 9, No 2 (2017) 221–245
- Pilkington, Marc (2016). *Blockchain Technology: Principles and Applications*. Research Handbook on Digital Transformations, edited by F. Xavier Olleros and Majlinda Zhegu. Edward Elgar Publishing Limited. Cheltenham. ISBN 978 1 78471 776 6
- PricewaterhouseCoopers (PwC) (2015). Data driven: What students need to succeed in a rapidly changing business world. [siteerattu 3.12.2018]. Saatavana World Wide Webistä: <URL: <https://www.pwc.com/us/en/faculty-resource/assets/pwc-data-driven-paper-feb2015.pdf>>

- PricewaterhouseCoopers (PwC) (2016). What's Next for Blockchain in 2016? [siteerattu 16.11.2018]. Saatavana World Wide Webistä: <URL:<https://www.pwc.com/us/en/financial-services/publications/viewpoints/assets/pwc-qa-whats-next-for-blockchain.pdf>>
- Richins, Greg, Stapleton, Andrea, Stratopoulos, Theophanis C., & Wong, Christopher (2017). Big Data Analytics: Opportunity or Threat for the Accounting Profession? *Journal of Information Systems*. Vol. 31 No 3 (2017) 63–64
- Rozario, Andrea M. & Vasarhelyi, Miklos A. (2018). Auditing with Smart Contracts. *The International Journal of Digital Accounting Research*. Vol. 18 (2018) 1–27
- Saggi, Mandeep Kaur & Jain, Sushma (2018). A survey towards an integration of big data analytics to big insights for value-creation. *Information Processing and Management*. Vol. 54 (2018) 758–790
- Salijeni, George, Samsonova-Taddei, Anna & Turley, Stuart (2018). Big Data and changes in audit technology: contemplating a research agenda. *Accounting and Business Research*. (2018) 1–25
- Sanders, Nada R. (2016). How to use Big data to drive your supply chain. *California Management Review*. Vol 58, No 3 (2016) 26–48
- Suomen Tilintarkastajat (2016) Kansainväliset tilintarkastusalan standardit: Eettiset säännöt tilintarkastusammattilaisille ja kansainväliset laadunvalvontaa, tilintarkastusta, yleisluontoista tarkastusta, muita varmennuspalveluja ja liitännäispalveluja koskevat standardit ja muut ohjeet 2015. Helsinki, ST-Akatemia.
- Swan, Melanie (2015). *Blockchain: Blueprint for a New Economy*. Boston, MA: O'Reilly Media, Inc. ISBN-13: 978-1491920497

Tilintarkastuslaki 1141/2015.

Titera, William, R. (2013). Updating Audit Standard—Enabling Audit Data Analysis. *Journal of Information Systems*. Vol. 27 No 1 (2013) 325–331

Tschakert, Nobert, Kokina, Julia, Kozlowski & Stephen (2016). The Next Frontier in Data Analytics. *Journal of Accountancy*. Vol. 222 No 2 (2016) 58–63

Tukey, John W. (1977). Nonparametric Statistical Data Modeling: Comment. *Journal of the American Statistical Association*, Vol. 74, No. 365 (1979) 121–122

Verohallinto. (2019). Arvonlisäveron ilmoittamista kehitetään – tavoitteena esitäytetty veroilmoitus. [siteerattu 2.8.2019]. Saatavana World Wide Webistä: <<https://www.vero.fi/tietoa-verohallinnosta/uutishuone/uutiset/uutiset/2019/arvonlis%c3%a4veron-ilmoittamista-kehitet%c3%a4%c3%a4n---tavoitteena-esit%c3%a4ytetty-veroilmoitus/>>

Wang, Tawei & Cuthbertson, Robert (2015). Eight issues on audit data analytics we would like researched. *Journal of Information Systems*. Vol. 29, No 1 (2015) 155–162

Yermack, David (2017). Corporate governance and blockchains. *Review of Finance*. Vol. 21 No 1 (2017) 7–31.

Zhang, Juan, Yang Xiongsheng & Appelbaum, Deniz (2015). Toward Effective Big Data Analysis in Continuous Auditing. *Accounting Horizons*. Vol 29, No 2 (2015) 469–476

Zhou, Ligang, Lu, Dong & Fujita, Hamido (2015). The performance of corporate financial distress prediction models with features selection guided by domain knowledge and data mining approaches. *Knowledge-Based Systems*. Vol 85, 52–61.

LIITE 1. Haastattelurunko

Taustatiedot

- Mikä on ammattinimikkeesi ja työtehtävien sisältö pääpiirteittäin.
- Mikä on koulutustaustasi ja kauanko töissä alalla?
- Miten tilintarkastuksen data-analytiikka liittyy työtehtäviisi?

Data-analytiikan hyödyntäminen tilintarkastuksessa tällä hetkellä

- Mitkä ovat olleet keskeisimmät kehityssuunnat tilintarkastuksen data-analytiikassa viime vuosina?
- Mitkä ominaisuudet ovat data-analytiikassa tärkeimpiä tilintarkastajalle, tilintarkastusyhteisölle ja tilintarkastusasiakkaille?
- Minkälaisissa asiakastoimeksiannoissa hyödynnätte data-analytiikkaa?
- Minkälaisiin tilintarkastustoimeksiantoihin data-analytiikan hyödyntäminen sopii parhaiten?
- Onko data-analytiikan hyödyntämisellä vaikutusta tilintarkastusprosessiin (suunnittelu-, toteutus- ja päätösvaihe) ja sen laatuun? Jos on, minkälaisia?
- Onko data-analytiikan käytöllä vaikutusta tilintarkastajan työkuormaan? Jos on, minkälaisia?
- Onko data-analytiikan hyödyntämisessä muita hyötyjä, joita ei olla vielä käsitelty?

Data-analytiikan hyödyntäminen tulevaisuudessa

- Mitkä ovat tällä hetkellä pääkehityssuuntia data-analytiikan kehittämisessä tilintarkastuksen alalla?
- Mikä vaikutus data-analytiikan yleistymisellä on tilintarkastajalta vaadittaviin ominaisuuksiin?
- Miten sinä näet data-analytiikkaa hyödynnettävän tulevaisuudessa?
- Minkälaisilla data-analytiikan työkaluilla tilintarkastusta tehdään tulevaisuudessa?
- Mitä muita kehittymismahdollisuuksia data-analytiikka tarjoaa, joita ei olla vielä käsitelty?

Haasteet data-analytiikan laajemmalle hyödyntämiselle

- Mitkä ovat merkittävimpiä haasteita data-analytiikan laajemmalle hyödyntämiselle tilintarkastuksen alalla?
- Onko sääntelyllä (tilintarkastusstandardeilla tai muulla sääntelyllä) ollut vaikutusta data-analytiikan hyödyntämiseen tilintarkastuksessa? Jos on, minkälaisia?
- Onko asiakkaiden järjestelmästä saatu data aiheuttanut haasteita (esimerkiksi datan muodon tai saatavuuden kanssa)? Jos on, minkälaisia?
- Mikäli data-analytiikan hyödyntäminen tilintarkastuksessa yleistyy nykyisestä, onko sillä vaikutusta tilintarkastuksen odotuskuiluun? Jos on, minkälaisia?
- Liittyykö data-analytiikan hyödyntämiseen muita haasteita, joita ei olla vielä käsitelty?