



EESTI MAAÜLIKOOL
Majandus- ja sotsiaalinstituut

Maris Ode

**SUURANDMETE ANALÜÜSI VÕIMALUSED
FINANTSAUDITI LÄBIVIIMISEL**
BIG DATA ANALYSIS FOR FINANCIAL AUDIT

Magistritöö
Majandusarvestuse ja finantsjuhtimise õppekava

Juhendaja: Sergei Tšistjakov

Tartu 2018

| | | | |
|---|--------------|--|------------|
| Eesti Maaülikool Kreutzwaldi 1, Tartu 51014 | | Magistritöö lühikokkuvõte | |
| Autor: Maris Ode | | Õppekava: Majandusarvestus ja finantsjuhtimine | |
| Pealkiri: Suurandmete analüüsi võimalused finantsauditi läbiviimisel | | | |
| Lehekülgi: 56 | Jooniseid: 7 | Tabeleid: 0 | Lisasid: 2 |
| Osakond: Majandus- ja sotsiaalinstituut ETIS-e teadusvaldkond ja CERC S-i kood: raamatupidamine, S 192 Juhendaja: Sergei Tšistjakov Kaitsmiskoht ja -aadress: Tartu 2018 | | | |
| <p>Töö tausta kirjeldus: Uued suunad äri- ja poliitmaastikul, majanduses, teaduses, tehnoloogia valdkonnas ning ühiskonna ootustes on oluliselt muutnud ettevõtluskeskkonda ja auditi tööpõldu. Uueks trendiks on saamas suurandmete analüüs ja selle integreerimine äriprotsessidesse eesmärgiga saavutada suurem efektiivsus ja pakkuda klientidele suuremat lisaväärtust. Pakkumaks muutunud töökeskkonnas suuremat kindlustunnet on oluline, et muutustega läheks kaasa ka audit. Kuigi Big4 esindajad räägivad suurtest kulutustest suurandmete analüüsi arendusteks, puudub konkreetne ülevaade selle kasutamise kohta auditi praktikas. Magistritöö eesmärgiks on välja selgitada, millises ulatuses on suurandmete analüüsimeetodid leidnud kasutust Eesti audiitorbüroodes ning milles nähakse peamisi võimalusi ja väljakutseid. Selleks viidi läbi kvalitatiivne intervjuude põhine juhtumiuuring. Intervjueeritavateks on Big4 ja Grant Thornton audiitorbüroo esindaja ja valdkonnas praktiseerivad tehnoloogia ettevõtted.</p> <p>Suurandmete analüüs ei ole finantsauditi läbiviimisel kasutusel peamise tööriistana, kuid seda testitakse. Kõige suuremat efekti suurandmete analüüsist nähakse pettuste avastamises, auditi protsessi efektiivsemaks ja kiiremaks muutmises ja lisaväärtuse pakkumises auditeeritavale. Väljakutsetena nimetati andmete kätte saamine, nende töötlemine ja analüüsimine, ladustamine ja turvalisuse tagamine, metodoloogia puudumine, kriteeriumite seadmine ja arenduse kallidus.</p> | | | |
| Märksõnad: suurandmed, suurandmete analüüs, finantsaudit, pettus, väljakutsed | | | |

| | | | |
|--|------------|---|---------------|
| Estonian University of Life Sciences Kreutzwaldi 1, Tartu 51014 | | Abstract of Master's Thesis | |
| Author: Maris Ode | | Curriculum: Accounting and Financial Management | |
| Title: Big data analysis for financial audit | | | |
| Pages: 56 | Figures: 7 | Tables: 0 | Appendixes: 2 |
| Department: Institute of Economics and Social Sciences Field of research and (CERC S) code: accounting S 192 Supervisor: Sergei Tšistjakov Place and date: Tartu 2018 | | | |
| <p>Emerging drivers and trends in business and politics, economy, science and technology and the wider society are reshaping the landscape for business and professional auditors. Big Data analysis are here to become new trend in decision making and has already integrated into business processes to achieve greater efficiency and to offer greater added value to the clients. To offer valuable assurance, auditors must response to the changes. Partners from leading audit firms, Big4, have made announcements about making efforts toward using Big Data in auditing. However the prevalence of Big Data techniques in audit practice remains largely unknown. The purpose of this paper is to find out the extent to which big data techniques have been used in auditing companies in Estonia and which set out the main opportunities and challenges. A qualitative, interview-based case study was conducted for this purpose. Interviews covered Big4, Grant Thornton and a technology companies practicing in big data analytics.</p> <p>Big Data analysis is not used as the main tool for financial audits but some of them are testing it. The largest effect from Big Data is seen in fraud detection, making the audit process more efficient and faster and providing and added value to the auditee. Challenges where data acquisition and warehousing, data cleansing and analyzing, privacy and security, methodology, setting criteria and resource costs.</p> | | | |
| Keywords: big data, big data analysis, financial audit, fraud, challenges | | | |

SISUKORD

| | |
|--|----|
| SISSEJUHATUS | 5 |
| 1. UURIMISTÖÖ TEOREETILINE TAUST..... | 8 |
| 1.1 Suurandmete olemus | 8 |
| 1.2 Suurandmete kasutusvaldkonnad ja väljakutsed..... | 11 |
| 1.3 Suurandmete kogumine ja analüüsimine | 18 |
| 1.4 Finantsauditi olemus ja väljakutsed | 21 |
| 1.5 Suurandmete analüüsi kasutamise võimalused finantsauditis | 22 |
| 2. METOODIKA..... | 28 |
| 2.1 Uuringu meetodika ja valimi moodustamine..... | 28 |
| 2.2 Intervjuu struktuur | 29 |
| 3. SUURANDMETE ANALÜÜSI KASUTAMINE FINANTSAUDITI PRAKTIKAS | 31 |
| 3.1 Suurandmete kogumine ja analüüsimine | 31 |
| 3.2 Suurandmete analüüsist enim võitvad valdkonnad..... | 32 |
| 3.3 Suurandmete analüüsi väljakutsed..... | 35 |
| 3.3.1 Väljakutsed audiitorbüroode seisukohast lähtuvalt..... | 35 |
| 3.3.2 Väljakutsed suurandmete analüüsi ekspertide seisukohast lähtuvalt | 38 |
| 3.4 Suurandmete analüüsi tööriistade kasutamine audiitorbüroodes..... | 40 |
| 3.5 Järeldused..... | 43 |
| KOKKUVÕTE | 47 |
| KASUTATUD KIRJANDUS | 50 |
| LISAD | 54 |
| Lisa 1. Intervjuu kava | 55 |
| Lisa 2. Lihtlitsents lõputöö salvestamiseks ja üldsusele kättesaadavaks tegemiseks ning juhendaja(te) kinnitus lõputöö kaitsmisele lubamise kohta..... | 56 |

SISSEJUHATUS

Kunagi varem ei ole olnud ettevõtetel otsuste langetamiseks niipalju informatsiooni kui praegu. Andmetest räägitakse kui väärtusest, mille põhjalt saab teha järeldusi mineviku toimunu kohta, aga veelgi enam, nende põhjalt saab koostada trende ja prognoose tulevikuks ja seda reaalses saadavate andmete põhjalt ja kiiresti. Trendiks on saanud sellised mõisted nagu suurandmed ja andmeanalüüs.

Ettevõtluskeskkond on võrreldes varasemaga oluliselt muutunud. Üheks suurimaks mõjutajaks on saanud tehnoloogia kiire areng, mis on teinud pilvetehnoloogiast igapäeva töövahendi, suurandmete analüüsist on aga saamas äriliste protsesside planeerimise üks osa. Seoses sellega räägitakse üha enam tulevikutöökohtadest ja olemasolevate ametite töö siseloomu muutusest. (ACCA 2016) Ka OSKA raportis on valdkonna tööjõu- ja oskuste vajadust mõjutava trendina toodud välja tehnoloogiast tulenevad muutused, sh suurandmetel programmeeritav maailm (SA Kutsekoda 2016). Nii on ka raamatupidaja ja audiitori erialal võtmeoskuseks saamas tehnilised oskused ja väga hea analüütiline võimekus.

Audit on peamine viis anda aktsionäridele kindlustunne, et ettevõtte finantsaruannetes on tehingud kajastatud õigesti ja õiglaselt. Finantsauditi tulemused on alati olnud suures avalikkuse huvi orbiidis, kuid muutunud on huvi keskpunkt. Oluliseks on saanud märksõnad nagu läbipaistvus, võrreldavus ja finantsaruannete ning nende lisade suurem asjakohasus. Finantsaruannete koostamiseks kasutavad ettevõtted järjest enam ettevõtte väliste spetsialistide abi. Tehnoloogia areng ja üha suurenevad andmemahud viivad uuendusteni aruannete koostamisel. Selle tulemusena on nii finantsaruannete koostamine kui ka auditeerimine muutunud üha keerulisemaks. Kuigi audiitorbürood juba laiendavad tehnoloogia kasutamise võimalusi, seda eriti andmeanalüüsi teostamisel, annab Google otsing kohati rohkem infot ja teadmist kui audiitori koostatud aruanne. Prognoositakse, et aastaks 2020 on kõigil internetile juurdepääsu omavatel sidusrühmadel tööriistad suurandmete analüüsiks. Aastaks 2025 võib Google pakkuda automaatseid otsinguid, mis pakuvad suuremat kindlustunnet kui Big4 audiitorbürood. Seega peavad audiitorid oma töövõtteid uuendama ja tehnoloogia arenguga kaasa minema. (ACCA 2016)

Kui suuretevõtete ja finantssektori seas on suurandmete analüüsi kasutamine juba levinud, siis auditeerimisel suurandmete analüüsi ei kasutata või kasutatakse väga minimaalselt (Cao *et al.* 2015). Samas üha suurenev pettuslike finantsaruannete arv nõuab uusi analüüsi mudeleid, kuna tavalised statistilised mudelid on näidanud tulenevalt nende suhteliselt kõrgest veamäärast suurt ebaõnnestumist pettuslike finantsaruannete tuvastamisel. (Sudan 2016) Suurandmete analüüsi põhjal on aga võimalik analüüsida nii minevikku, käesolevat hetke kui luua mustreid tuleviku trendide prognoosimiseks (Cao *et al.* 2015).

Täpne ülevaade suurandmetel põhinevate andmetöötlusmeetodite kasutusest auditi praktikas on teadmata. Selle teadmise puudujäägi likvideerimiseks on vaja kvalitatiivseid intervjuu põhiseid uurimusi, mis peaks katma nii Big4 audiitorbürood kui ka väiksemaid audiitorbüroosid. Järeldusi sellistest teadusuuringutest võiks kasutada edaspidistes uuringutes tõestamaks praegu kasutatavate meetodite (mitte)tõhusust ning ühtlasi pakkumaks selgeid juhiseid uute tehnikate kasutamise kohta. (Gepp *et al.* 2017)

Eestis on uuritud suurandmete kasutusvõimalusi sotsiaalmeedia analüüsis ning suurandmete mõju kriminalistika valdkonnale, kuid auditi valdkonnast sarnased uurimused puuduvad.

Magistritöö uurimisprobleemiks on suurandmete vähene kasutamine auditi sektoris. Uurimisprobleemist lähtuvalt on käesoleva töö eesmärgiks välja selgitada millises ulatuses on suurandmete analüüsimeetodid leidnud kasutust Eesti audiitorbüroodes ning milles nähakse peamisi võimalusi ja väljakutseid.

Eesmärgi saavutamiseks on püstitatud järgmised uurimusülesanded:

- 1) Teoreetilisele materjalile tuginedes selgitada, mis on suurandmed, millised on nende kogumise ja analüüsimise ning kasutuse võimalused.
- 2) Uurida, millises valdkonnas näevad audiitorid kõige suuremat positiivset mõju suurandmete analüüsi kasutamisest.
- 3) Välja selgitada, millised on peamised väljakutsed/ohud suurandmete analüüsi kasutamisel finantsauditis.
- 4) Välja selgitada, kas ja millises ulatuses on suurandmetel ja tehnoloogiaarengul põhinevad andmeanalüüsi meetodid Eesti audiitorbüroodes levinud.

Magistritöö koosneb kolmest peatükist, mis omakorda jagunevad alapeatükkideks. Esimeses peatükis antakse ülevaade suurandmete olemusest, suurandmete analüüsi

kasutusvaldkondadest ja sellega seotud väljakutsetest, suurandmete kogumisest ja analüüsi võimalustest. Teema käsitlemisel on tuginetud erinevatele teadusartiklitele ja uurimustele, kusjuures valitud on teaduskirjandus, mis käsitleb teemat just auditeerimise vaatenurgast.

Töö teine peatükk annab ülevaate uurimismetoodikast, kirjeldab valimi moodustamist ja andmekogumis- ja andmetöötlemismeetodit. Magistritöö on koostatud kvalitatiivse uurimusena, kus andmekogumiseks on kasutatud intervjuud.

Uurimistöö kolmas peatükk keskendub empiirilisele osale, kus esitatakse uurimistulemused ning analüüsitakse saadud tulemusi ja tehakse järeldusi.

1. UURIMISTÖÖ TEOREETILINE TAUST

1.1 Suurandmete olemus

Uurimistöö eesmärgi saavutamiseks on vaja teada suurandmete olemust, mõista neid iseloomustavaid omadusi.

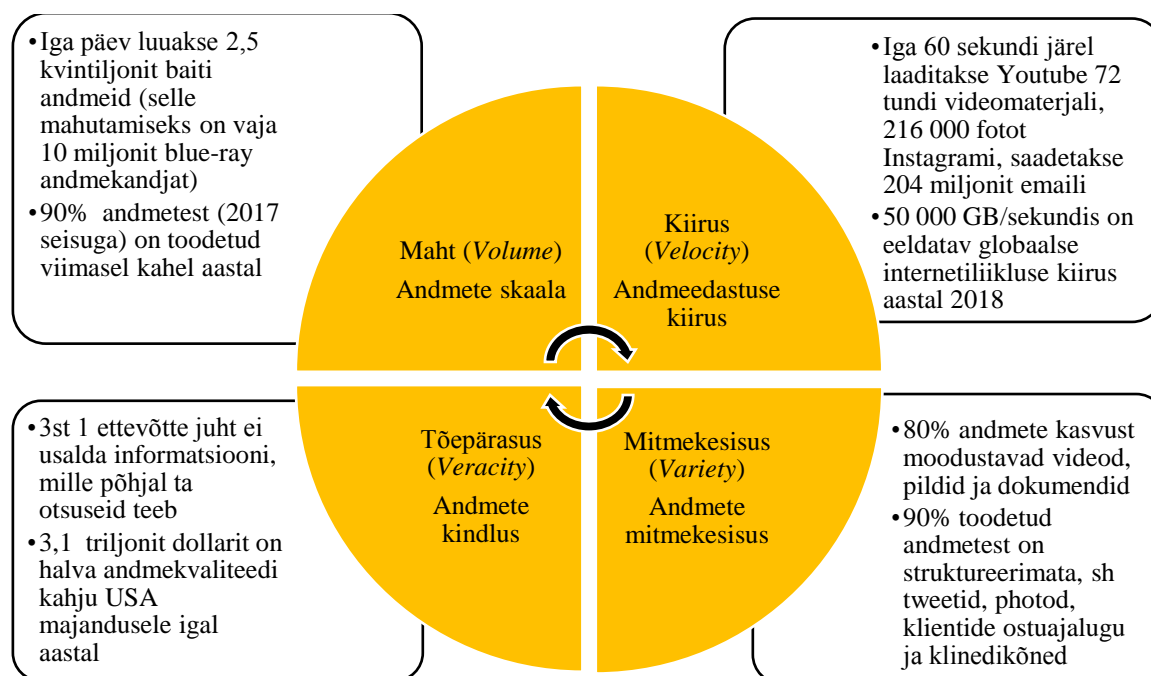
Üldine ühtselt kasutatav mõiste suurandmete (*Big Data*) kohta puudub. Eesti keeles on suurandmed (*Big Data*) defineeritud kui suured mahud struktureeritud ja struktureerimata andmeid, mille haldamine tavapäraste relatsiooniliste andmebaasi- ja andmetöötluste vahenditega on raskendatud, kui mitte võimatu (maht, formaadid, kiirus) (Estern 2018). Suurandmed on suured ja keerulised andmekogumid, mida on olemasolevate infotehnoloogiliste rakendustega keeruline analüüsida (Arenguseire Keskus 2018). Kõige lihtsama seletuse suurandmetele on andnud McKinsey Global Institute (2011) defineerides suurandmeid kui andmeid, mille suurus ületab tavapärase andmehaldustarkvara võimekuse neid koguda, salvestada, hallata ja analüüsida.

Mõiste suurandmed viitab andmehulgale, mille suurus ületab tüüpiliste andmekandjate võimekuse neid koguda, salvestada ja analüüsida. Suurandmete definitsioon on taotluslikult subjektiivne ja määratlus andmemahu suurusest, millest alates need loetakse suurandmeteks on jäetud liikuvaks. Seda eeldusel, et nii nagu tehnoloogia areneb ajas nii muutuvad ka andmemahude suurused, millest alates need kvalifitseeruvad suurandmeteks. Lisaks võib definitsioon varieeruda ka sektorite lõikes olenedes sellest, milline tarkvara kasutusel on ja millised andmemahud on selles sektoris tavalised. Kõike eelpool nimetatud arvestades võivad suurandmed mõnes sektoris ulatuda mõnest kümnest terabaidist mitmete petabaitideni. (McKinsey Global Institute 2011)

Kuigi suurandmete mõistet on kasutatud juba üheksakümnendate keskpaigast alates, leidis see laiaulatuslikku kasutust üsna hiljuti. Gandomi ja Haider on leidnud, et laiaulatuslikult hakati suurandmete mõistet kasutama 2011 aastal. Lisaks sellele, et suurandmete kohta ühine üldine mõiste puudub, on selle defineerimine ajas üsna kiiresti muutunud. Kuid

ilmselgelt esimeseks iseloomustavaks kriteeriumiks, mis seostub suurandmetega on maht. (Gandom, Haider 2015).

Suurandmete mõistet defineeritakse ka läbi 3 V tähe, mis kirjeldavad andmete põhiomadusi – maht (*Volume*), mitmekesisus (*Variety*) ja kiirus, sagedus (*Velocity*) (Laney 2001). Auditeerimise vaatest lähtudes on oluline ka neljas V, mis iseloomustab andmete õigsust, tõepärasust (*Veracity*). Audiitoritel on oma töös kasutada suured ja kasvavad andmemahud, mida iseloomustavad kasvav mitmekesisus ja kvaliteet ning asjakohasus. Lisaks peavad audiitorid tegelema üha kasvava andmete vahetumise/lisandumise kiirusega. (Gepp *et al.* 2017). Suurandmete mõiste defineerimine läbi 4 V on kujutatud joonisel 1.



Joonis 1. Suurandmed ja 4 Vd (IBM 2018)

Suurandmete põhiomaduste arv on allikate lõikes varieeruv, kuid alati algavad nende ingliskeelsed põhiomadused V tähega. Aja jooksul on põhiomadusi lisandunud ja nii räägiti 2017 aastal juba 42st Vst (Shafer 2017). Gartner Research (2014) on defineerinud suurandmeid kui suure mahuga, suure kiirusega ja suure mitmekesisusega informatsiooni varamut, mille tõlgendamiseks on vaja kuluefektiivset, innovaatilist andmetöötlusviisi.

Mahu all peetakse silmas andmete suurust, mida mõõdetakse terabaitides ja petabaitides. Kui terabaidist kui suurusest on ettekujutus valdavalt olemas, siis petabait tundub üsna ettekujuteldamatu suurusena. Võrdluse ilmestamiseks sobib hästi järgmine näide: kui 1 GB

(1024 MB) võrdub 7 minuti pikkuse HD-TV videoga, siis 1 TB võrdub omakorda 1024 GBga, siit omakorda 1 PB võrdub 1024 TBga. Üks petabait on suur hulk andmeid, nii on näiteks 1 PB andmeid 13,3 aasta jagu HD-TV videoid, 10 miljardit fotot Facebookis aga 1,5 PB. (Leisso 2010). Siiski ei saa suurandmete mahtu kirjeldada kui suurust, mis algab teatud mahupiiri ületamisest. Suurandmete mahu mõiste on suhteline ja muutub sõltuvalt ajafaktorist ja andmete tüübist. See, mida loetakse suurandmeteks täna, ei pruugi seda olla aastate pärast, kuna tehnika areneb kiirelt ja ühes sellega suureneb pidevalt andmete salvestamisvõimekus võimaldades üha rohkem andmeid seadmetele talletada. (Gandom, Haider 2015).

Rääkides suurandmete mitmekesisusest, peetakse silmas andmete struktuurilisust heterogeensust ehk andmed koosnevad erilaadsetest komponentidest, nad kogutakse erinevatest allikatest ja analüüsitakse reaajas (Eljas-Taal *et al.* 2018). Tehnoloogia areng võimaldab kasutada nii struktureeritud (näiteks tabelite kujul andmed, kus tabeli veergude tunnused on kirjeldatud ning ridade väärtuste tähendus teada), poolstruktureeritud (näiteks XML kujul andmed) kui struktureerimata (andmed erinevat tüüpi failides näiteks pildi, video, vabas vormis teksti kujul) andmeid. Erinevat tüüpi andmetega ollakse tuttavad ja nende käsitlemises ja kogumises ei ole justkui midagi uut. Uuenduslik aspekt peitub uutes andmehaldustehnoloogiates ja analüüsi meetodites. (Gandom, Haider 2015). Just kasvava andmete mitmekesisusega puutuvadki audiitorid oma töös enim kokku. (Gepp *et al.* 2017).

Suurandmete kiirusest rääkides peetakse silmas andmeedastuse ja analüüsimise/töötamise kiirust. Digitaalseadmete nagu nutitelefonide ja andurite kasvava leviku tagajärjel on tekkinud enneolematu andmete loomise kiirus, mis omakorda suurendab vajadust reaajas analüüsida järele. Andmed, mis liiguvad nutitelefonidest läbi rakenduste, toodavad hiigelsuures koguses informatsiooni, mida saab kasutada reaajas personaliseeritud pakumiste koostamisel. Need andmed pakuvad usaldusväärset infot tarbijate asukoha, demograafia ja ostuharjumuste kohta, mida saab reaajas analüüsida, et luua klientidele väärtust. Siin jäävad aga traditsioonilised andmeanalüüsi süsteemid hätta. Siin tulevad mängu suurandmete analüüsi tehnoloogia, mis võimaldab ettevõtetel luua reaajas informatsiooni suurte koguste kiiresti „riknevate“ andmete kohta. (Gandom, Haider 2015).

Suurandmete tõepärasus ei seisne ainult andmete kvaliteedis, see tähendab pigem andmete mõistmist ja nendest arusaamist, kuna peaaegu kõigis kogutud andmetes on lahutamatuks osaks andmete lahknevus (Sivarajah *et al.* 2016). Näiteks klientide tunded ja hinnangud

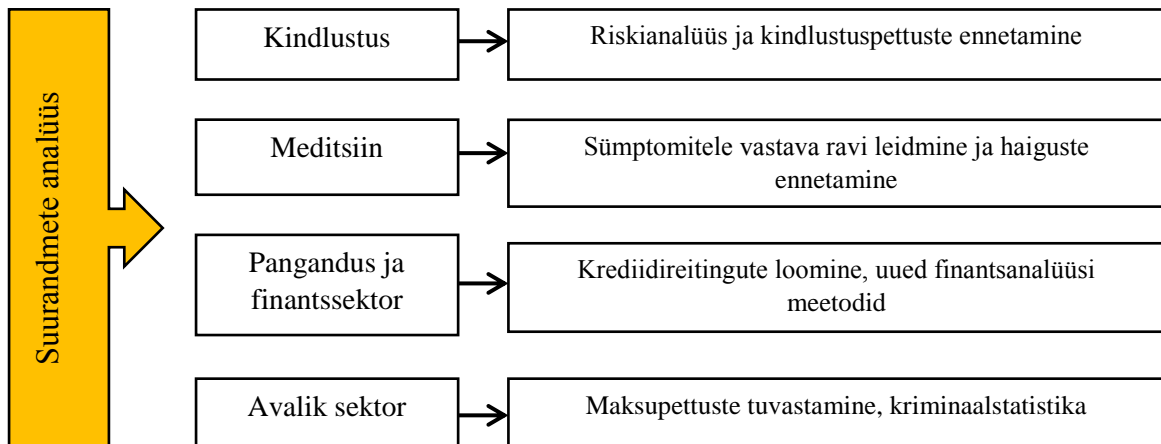
sotsiaalmeedias on oma olemuselt ebakindel info, kuna tegemist on inimliku hinnanguga. Siiski sisaldavad nad endas väärtuslikku infot (Gandomi, Haider 2015).

Suurandmete kasutamiseks on vaja teada nende põhiomadusi, sest just põhiomadustest tulenevad suurandmete kasutamisega seotud väljakutsed.

1.2 Suurandmete kasutusvaldkonnad ja väljakutsed

Digitaalsed andmed on jõudnud kõikjale. Nad on igas majandusharus, igas sektoris, igas organisatsioonis ja neid tarvivad kõik digitaalse tehnoloogia kasutajad. On rohkelt võimalusi kuidas suurandmeid kasutada, et luua ettevõttele ja tervetele sektoritele lisaväärtust. Paljud teedrajavad ettevõtted on juba leidnud enda jaoks suurandmed ja pannud need enda jaoks lisaväärtust looma. Kõik, kes tahavad nendega konkurentsipüsida, peavad sellega kaasa minema. (McKinsey Global Institute 2011) OECD andmepõhise innovatsiooni uuringus tuvastati, et ettevõtted, kes kasutavad otsuste tegemisel suurandmete analüüsi, saavutavad 5-10% suurema produktiivsuse kasvu, kui need ettevõtted, kes suurandmete analüüsi ei kasuta (OECD 2011). Kuid suurandmed ei ole võimalus ainult erasektorile, ka avalikule sektorile nähakse suurandmete kasutamisest märgatavat efektiivsuse kasvu ning hinna ja kvaliteedi tõusu. (McKinsey Global Institute . 2011) OECD tuvastas, et suurandmete analüüsi kasutamine vähendaks Euroopa 23 suurema riigi halduskulusid 15-20%. (OECD 2014)

Suurandmetel põhinevat andmeanalüüsi kasutatakse väga paljudes erinevates valdkondades. Joonis 2 annab ülevaate magistr töö uurimisvaldkonnaga lähemalt seotud suurematest valdkondadest, kus suurandmete analüüs rakendust leiab.



Joonis 2. Suurandmete analüüsi kasutusvaldkonnad (Eljas-Taal *et al.* 2018)

Vaatamata sellele, et suurandmete analüüsis nähakse suurt võimalust, peab arvestama ka selle valdkonnaga kaasnevate väljakutsetega.

Priit Pokk (2017) on oma magistritöös uurinud suurandmete kasutusvõimalusi sotsiaalmeedia analüüsis uurides Twitteri kasutajate meelestatust Ameerika Ühendriikide presidendivalimiste ajal. Töö tulemusena tõi autor välja, et suurandmete analüüsimisel täpsema tulemuse saamiseks peaks kombineerima eri meetodikaid ja tulemuste paremaks tõlgendamiseks võtma appi ka manuaalse klassifitseerimise. Väljakutse, millega autor oma töös kokku puutus oli suurandmete kättesaadavus. Teatud andmete suuremahuliseks kogumiseks on vaja kokkuleppeid jne ning tihti osutub andmete saamine finantsiliselt väga kulukaks. (Pokk 2017)

Suurima väljakutsena, mis suurandmetega kaasneb, näevad mõned autorid privaatsuse ja isikuandmete kaitset. Aina enam kasvav andmete hulk tähendab ka kasvavat isikuandmete hulka. See omakorda nõuab ettevõtetelt suuremaid teadmisi isikuandmete töötlemisest ja andmekaitsereeglitest. (Eljas-Taal *et al.* 2018) Kriminallistika valdkonnas on uuritud suurandmete kasutamisega kaasnevat võimalikku süütuse presumptsiooni riivet. Uurimustöö käigus selgus, et suurandmete analüüsi põhjal tehtud järeldusotsused võivad olla ennatlikud ja kontekstiga mitte kokku sobida. (Rõõm 2017)

Teiseks murekohaks on valdkonda tundvate ekspertide ja analüütikute vähesus. Ainuüksi USA-s on põhjalikke analüüsi tehnikaid valdavate ekspertide puudujääk hinnanguliselt 140-190 000 inimest. Siia lisanduvad omakorda spetsialistid, kes oskaksid tulemusi tõlgendada ja saadud mustrite põhjal seoseid luua ning spetsialistid, kes oskaks neid tulemusi

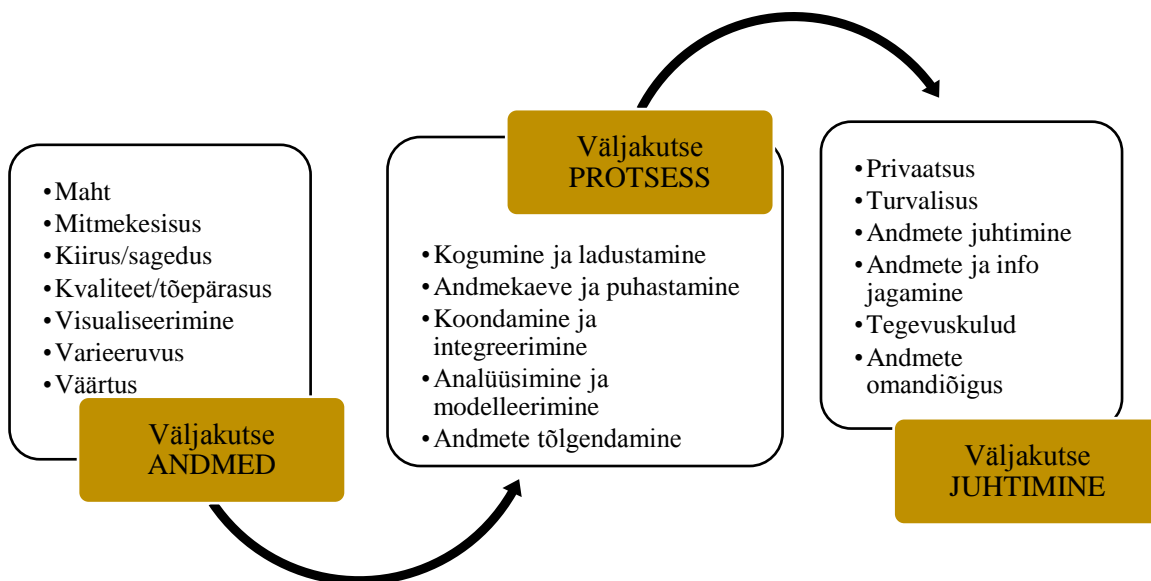
omakorda ärilisse konteksti panna. (McKinsey Global Institute 2011) Tööjõu puudujäägi lahendamiseks oleks vaja põhjalikku väljaõpet pakkuvaid koolitusi, mille osas valitseb turul puudujääk. Selleks, et tegeleda suurandmete analüüsiga on aga vastav väljaõpe ülioluline. (Brown-Liburd *et al.* 2015) Kuigi audiitoritel on alati pidanud olema head IT oskused, nõuab tehnoloogia areng ja uued võimalused hoopis spetsiifilisemaid oskusi. Enamus audiitoreid on pädevad tabelarvutussüsteemides (näiteks Excel) ja ettekannete koostamises, kuid üha enam oodatakse audiitoritelt ka tehnoloogiaalaseid teadmisi. (CFRR 2017)

Suurandmete analüüsi laialdast kasutamist hoiavad tagasi ka tehnoloogiline võimekus ja organisatsiooni juhtimiskultuur. Selleks, et lõigata kasu suurandmetest, peab organisatsioon kasutusele võtma uued tehnilised vahendid (s.h andmesalvestuse ja – analüüsi tarkvara) ning meetodid (näiteks uued analüüsi meetodid). Lisaks sellele peab toimuma pidev tehnoloogiliste vahendite ja analüüsi meetodite arendamine. Kuid ainuüksi tehnoloogia arengust ja uutest seadmetest ei ole abi, kui organisatsiooni juhtkonnal napib teadmisi ja mõistmist suurandmete kasutamisest saadavast lisaväärtusest. Lisaks pole paljud organisatsioonid täna struktureerinud töövooge ja eesmärke viisil, mis optimeeriks suurandmete kasutamist, et teha selle põhjal paremaid otsuseid ja rakendada teadlikumaid meetmeid. (McKinsey Global Institute 2011) Suurandmete esinemine mittestruktuurses vormis seab kasutuspiirangud ka tarkvarale. Kuna traditsioonilised analüüsi tööriistad nagu MS Excel, MS Access tulevad toime ainult struktureeritud andmete töötlemisega, siis peab leidma teised analüüsi tööriistad. Kuna paljud suuretevõtted juba kasutavad erinevaid suurandmete analüüsi tööriistu, oleks mõistlik kohandada auditi sektori jaoks juba olemasolevad ja hästi toimivad tööriistad. See eeldaks koostööd erinevate sektorite vahel, kuid säästaks audiitorettevõtete aega struktureerimata ja struktureeritud andmete analüüsimeetodite ja tööriistade väljatöötamisest ning võimaldaks audiitorettevõtetel keskenduda rohkem suurandmetest saadava info hindamisele. Veelgi enam, kaasates kolmanda osapoolena suurandmete analüüsi lahendusi pakkuva IT ettevõtte, kes andmekaeve tööriistu kasutades teeks väljavõtted võimalikest pettuste vihjetest, saaks audiitorid keskenduda iga vihje riskitaseme hindamisele. (Brown-Liburd *et al.* 2015)

Eelnevalt toodu kirjeldas suurandmete kasutamise ohte ja väljakutseid laiemalt. Akerkar (2014) on jaganud väljakutsed, mille peavad organisatsioonid suurandmeid kasutades vastu võtma kolmeks lähtuvalt suurandmete elutsüklist:

- andmetest tulenev väljakutse, mis tuleneb andmete iseloomust (maht, mitmekesisus, kiirus, sagedus, kvaliteet, tõepärasus);
- protsessi väljakutse, mis on tingitud andmete töötlemisest (kuidas andmeid koguda, kuidas andmeid integreerida, kuidas andmeid muuta, teisendada, kuidas valida õiget analüüsi mudelit, kuidas esitleda tulemusi);
- juhtimisest tingitud väljakutse (privaatsus, turvalisus, eetilised küsimused, ebapiisavad oskused suurandmete mõistmiseks ja analüüsimiseks).

Sivarajah *et al* (2018) on need oma uurimuses kujundanud kui teineteist läbivat voogu, mis on illustratiivselt toodud joonisel 3.



Joonis 3. Suurandmete elutsüklist tingitud väljakutsed (Sivarajah *et al.* 2017)

OECD on oma andmepõhise innovatsiooni raportist jaotanud andmemahdade kasvust ja üha laialdasemat kasutust leidvast suurandmete analüüsist tingitud väljakutsed, millega tuleb tegeleda järgmiselt:

- pakkumisega seotud väljakutsed, mis tulenevad andmete varumisest ja analüüsist. Siin kerkivad tugevalt päevakorda teemad nagu investeerimine mobiilsesse

lairibaühendusse ja takistused andmete vabale liikumisele (sh piiriülene, sektoriteülene, organisatsioonideülene jne andmevahetus), andmetele ligipääs ja omandiõigus (intellektuaalse omandi õigus) ning juurdepääs analüüsidele ja pilveandmetöötlusele;

- nõudlusest tulenevad väljakutsed, mis on tingitud kasutajate võimekusest tekitada kasu andmepõhisest innovatsioonist. Oskused ja pädevused andmete haldamisel ja analüüsimisel on võtmetähtsusega, et lõigata kasu andmepõhise innovatsiooni arengutest. Viimased uuringud on andnud kinnitust, et puudus selliste oskustega spetsialistide järele on peamine kitsaskoht suurandmete analüüsimeetodite rakendamisel. On ülioluline, et organisatsioonis tehtavad muutused ja info- ja kommunikatsioonitehnoloogia laialdasem kasutuselevõtt käiksid käsikäes. Siia lisandub kasvav *start-up* ettevõtete arv, kes on keskendunud ainult andmepõhiste teenuste pakkumisele;
- väljakutse ühiskonnale, mis mõjutab nii nõudluse kui pakkumise poolt omades potentsiaalse pikaajalise negatiivse mõju demokraatliku turumajanduse põhiväärtustele ja kodanike heaolule. Autonoomia ja vabaduse kadumine, turu kontsentratsioon ja turu valitsemine, võimu nihkumine individilt organisatsioonidele, traditsioonilistelt äridelt andmepõhiste äridele, valitsustelt andmepõhiste ettevõtetele, struktuursed muutused tööturul, piiratud turvalisus digitaalses keskkonnas on ühiskonda enim mõjutavad tegurid. (OECD 2014)

Forbes on 2016 aastal avaldanud Leetaru artikli suurandmetest, kus teadlane on seadnud küsimärgi alla suurandmete põhjal tehtavate otsuste kvaliteedi. Üha populaarsemaks on muutunud arusaam, et mida rohkem andmeid sul on, seda täpsemad tulevad ka otsused. Samas ei ole rohke info omamisest suurt kasu, kui puudub tahtmine ja võimekus saada info järgi tegutseda. USA valitsusel on väga palju andmeid, kuid puudu vajalik mandaat ning lisaks jääb puudu ekspertidest, kes tõlgiks andmed vormi, mille järgi saaks tegutseda. Ettevõtted näevad suurandmetes peituvat võluväge, mis koheselt muudab nende äri kasvutrendis liikuma. Kiirustades investeeritakse järjest enam IT lahendustesse, mis võimaldaks koguda üha enam andmeid jättes eelnevalt täpsustama, mis on see, millele loodetakse üha rohkemate andmehulkadega lahendust leida. Suurandmete maailma fookus võiks seega olla mitte niivõrd kõikvõimalike andmete kogumisel vaid väiksemate andmevoogude valikul, mis annaks paremini esitatud küsimustele vastused. Ettevõtted

peaksid keskenduma rohkem sellele, kuidas kogutud suurandmeid analüüsida. (Leetaru 2016)

Väljakutsed auditeerimise vaatenurgast seostuvad peamiselt kasuliku info hankimise ja selle töötlemisega. Brown-Liburd *et al.* (2015) on oma uurimuses analüüsinud erinevate autorite koostatud analüüse ning sõnastanud järgmised suurimad piirangud, mis seostuvad suurandmete töötlemisega: informatsiooni üleküllus, informatsiooni asjakohasus, mustrite äratundmine ja info ebamäärasus. Kui suurandmete kogumist peetakse iseenesest üsna lihtsaks protsessiks, siis nende andmete töötlemine ja kasuliku info hankimine on väga keeruline, seda eriti just finantsauditis ja finantsaruannete kontrollimisel. (Brown-Liburd *et al.* 2015) Samas näeb EY suurandmete integreerimisel auditi protsessi üheks takistuseks just andmete kogumist. Ettevõtted investeerivad aina enam vahendeid oma andmete kaitsmiseks ja süsteemide turvalisemaks muutmiseks. Selle tulemusena võib audiitoril ettevõttest andmetele ligipääsu saamine osutuda väga aeganõudvaks protsessiks, mõnel juhul keelduvad ettevõtted sootuks lubamast oma andmebaasidele ligipääsu. Põhjuseks viidatakse just andmete turvalisuse tagamisele. (EY 2015)

Kuigi suurandmete analüüsi tööriistad teevad võimalikuks suurte andmemahutude kogumise võib audiitoritele osutuda problemaatiliseks nende andmete analüüsimise ja tulemuste tõlgendamise, kuna tegemist on tohutul hulgal andmetega (Issa, Kogan 2014). Näiteks võimaldavad keerukad andmeanalüüsi ja andmekaeve tarkvarad audiitoritel koguda ja siduda suures koguses teavet erinevatest infoallikatest. Kuid selleks, et andmekaeve oleks tõhus analüütiline tegevus, peab audiitoritel olema selge arusaam andmetest, nende kvaliteedist, asjakohasusest jms, et saadud tulemuste põhjal asjakohaseid järeldusi ja otsuseid teha. Lisaks sellele tuleb andmekaeve väljundit tõlgendada ja hinnata lähtuvalt konkreetse kontrollitava väite/tegevuse kontekstist. (Brown-Liburd *et al.* 2015)

Liiga palju andmeid seab omakorda kahtluse alla saadava informatsiooni asjakohasuse. Märkimisväärselt suure hulga mittediagnostiliste andmete olemasolu tekitab nõ andmemüra, mis võib otsustaja tähelepanu kõrvale juhtida ja seeläbi mõjutada otsuste kvaliteeti. (Lombardi 2012) Probleem on olulise tähtsusega just auditeerimise kontekstis, kuna audiitorid peavad suutma teha valiku, milline olemasolevast infost on just nende auditi kontekstist lähtuvalt kõige olulisem otsuste tegemiseks (Blay 2005). Informatsiooni asjakohasus on ühtlasi ka põhjuseks, mis tõenäoliselt võib märkimisväärselt vähendada suurandmete kasutamisest saadavat väärtust (Brown-Liburd *et al.* 2015).

Suurandmete analüüsi põhjal on võimalik otsida ja luua mustreid suurte populatsioonide põhjal, mis väiksematest andmemahitudest tehtavate valimite põhjal jääksid tuvastamata (Alles 2013). Varasemad uuringud on aga näidanud, et audiitorid ei ole väga vilunud tuvastamiseks mustreid finantsandmetest ja mittefinantsandmetest (Brown-Liburd *et al.* 2015).

Suurandmeid iseloomustab andmete esinemine mittestruktuurses vormis, mis omakorda loob võimaluse andmete mitmetähenduslikkuseks. Seega saab määravaks audiitori tolerantsus mitmetähenduslikkusele. On selge, et audiitorid, kes on sallimatud mitmetähenduslikkuse suhtes ja ei tunne ennast selliste andmetega töötades mugavalt kipuvad neid sootuks vältima, mille tulemusena ei pruugi vastu võetud otsused olla kõige optimaalsemad. Lisaks võib see kaasa tuua ebaefektiivse auditeerimise, kuna audiitorid ignoreerivad infot, mis võib tegelikult viia tõhusamate riskide hindamiseni. (Brown-Liburd *et al.* 2015).

Üks auditi sektorile iseloomulik väljakutseks tuleneb auditi töö alusdokumentidest ehk auditi standarditest. Siin tuleb leida vastus küsimusele, kuidas viia auditeerimise standardid ja regulatsioonid vastavusse suurandmete kasutamisega. EY (2015) on nimetanud neli valdkonda, mis vajavad arutelu ja täiendamist.

- 1) Sisulised analüütilised protseduurid: finantsinformatsiooni hindamine finants- ja mittefinantsandmete võimalike seoste analüüsi kaudu. Need substantiivsed analüütilised protseduurid ei näe aga ette suurandmete kasutamist tõendusmaterjalina kindlustunde saamiseks.
- 2) Analüüsi jaoks kasutatud andmete õigsuse tuvastamine (valideerimine): auditi analüütilised protseduurid ei kasuta ega tugine süsteemi poolt toodetud raportitele.
- 3) Auditi tõendusmaterjalide määratlemine: standard kirjeldab erinevaid tõendusmaterjale, mida võib pidada piisavalt asjakohaseks ja nende hankimise viise, kuid jätab kirjeldamata, millist tõendusmaterjali pakuvad analüütilised protseduurid ja millised neist on asjakohased.
- 4) Täpsus: audit kui protsess on kujundatud avastama olulisi väärkajastamisi. Kui ettevõtted, kelle tulud ulatuvad miljarditesse eurodesse ja finantsaruande kasutajad eeldavad, et nendes aruannetes ei leidu olulisi väärkajastamisi, siis millisel tasemel täpsust audiitorid oma analüütilistelt protseduuridelt vajavad? (EY 2015)

Suurandmete analüüsi kaasamine organisatsiooni otsustusprotsessi peab olema hästi läbimõeldud. Selleks, et suurandmetest sünniks väärt otsused on vaja väga head analüütilist võimekust.

1.3 Suurandmete kogumine ja analüüsimine

Suurandmete kogumine ja analüüsimine on keerukas protsess. Agrawal *et al.* (2013) on põhjalikult analüüsinud suurandmete kogumise ja analüüsimisega seotud väljakutseid ja võimalusi ning jaotanud need järgmistesse etappidesse:

- andmete kogumine ja salvestamine;
- andmekaeve ja andmete puhastamine;
- andmete integratsioon, koondamine ja esitamine;
- päringute sooritamine, andmete modelleerimine ja analüüsimine;
- tulemuste tõlgendamine.

Suurandmete analüüs (*data analytics*) on protsess, mille käigus uuritakse töötlemata kujul andmeid ning kasutatakse neid järelduste tegemiseks ja otsuste langetamisel (CFRR 2017). Cao *et al.* (2015) on defineerinud suurandmete analüüsi kui kontrollimise, puhastamise, teisendamise ja modelleerimise protsessi, et leida kasulikku teavet ja mustreid, pakkuda lahendusi ja tuge otsuste tegemiseks.

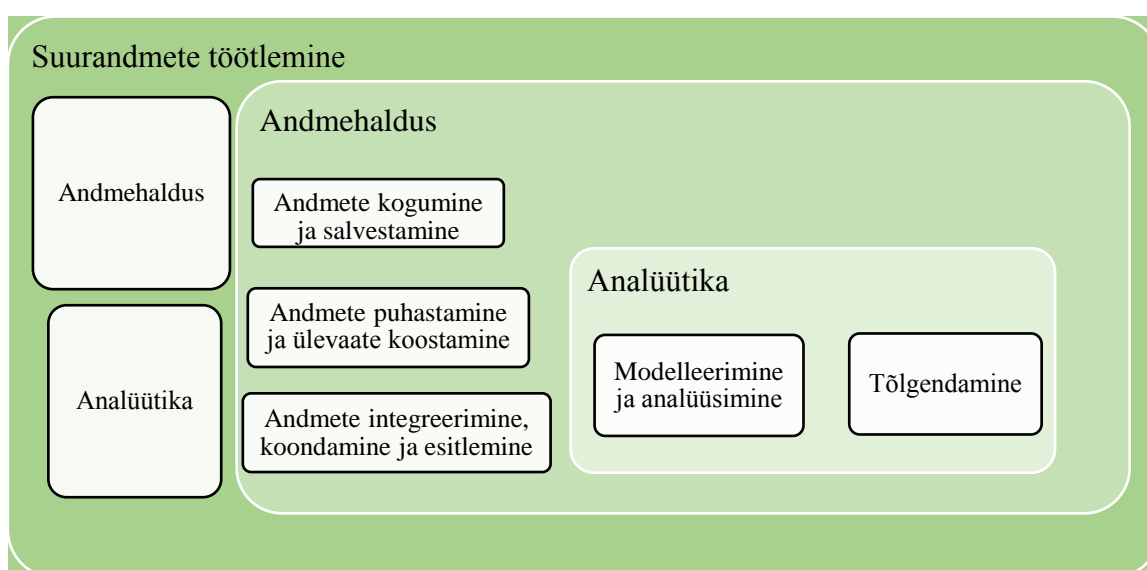
Suurandmete analüüsimetodeid iseloomustab võimalus analüüsida kasvavat hulka erinevates keeltes, formaadis ja erinevatest allikatest pärit struktureerimata andmeid. Suurandmete analüüsi eesmärgiks on tuvastada algandmete põhjal erinevaid mustreid ja korrelatsioone, mida omakorda saaks kasutada paremate otsuste langetamiseks, teatud töölõigus, sektori produktiivsuse tõstmiseks ja innovatsiooni loomiseks. Kui traditsioonilise andmeanalüüsi fookuses on hüpoteesi testimine, siis suurandmete analüüsi rõhuasetus on kogutud andmetele suure hulga algoritmide rakendamine, et tuvastada nendest andmetest seaduspärasusi. (Eljas-Taal *et al.* 2018)

Suurandmete edasise töötlemise protsessi nimetatakse andmekaeveks (*data mining*). Andmekaeve on protsess, mis tuvastab suurtesse andmehulkadesse peidetud väärtusliku info ja mustrid. Andmekaeve koondab andmed struktuursesse vormi. (Sudan 2016)

Andmekaevel on erinevaid funktsioone nagu andmete klassifitseerimine, ühendamine, klastrite loomine ja ennustamine (Seifer 2004). Kõige enam kasutatakse klassifitseerimise funktsiooni, mis loob baasi edasiseks analüüsimiseks ja ennustuste tegemiseks (Sudan 2016).

Suurandmete analüüsimeetodite rakendamise suurim eelis seisneb võimaluses teostada analüüsi reaajas või väga lähedal sellele ehk teisisõnu jooksvalt. Analüüs ei toimu ajalooliste andmete põhjal vaid kasutab reaajas tekkivaid andmed, mis tähendab, et arvestatakse pidevalt juurde tekkivate andmetega. Ühe näitena võib siin tuua põllumajanduse, kus ajaloolistel andmetel põhinev analüüs liidetakse reaajas toimuva andmeanalüüsiga, mis arvestab jooksvalt muutuvaid tingimusi nagu ilmaprognoos, mullastiku tingimused, väetiste kasutamine ja põllukultuuride info, et selle põhjal optimeerida ja prognoosida tootmist. (OECD 2014)

Samas suurandmed vaakumis ei oma mingit väärtust. Väärtust saab suurandmetest alles siis, kui need on analüüsitud ja saadud infot kasutatakse otsuste tegemisel. Suurandmetest info hankimise protsessi võib jagada kaheks suureks tegevuseks – andmehaldus ja analüütika. Andmehaldus hõlmab protsesside ja tugitehnoloogiate kasutamist andmete kogumiseks ja säilitamiseks ning nende ettevalmistamiseks edasise analüüsimise jaoks. Analüütika viitab aga analüüsi meetoditele, mida kasutatakse suurandmete analüüsimiseks ja informatsiooni saamiseks. (Gandom, Haider 2015) Joonisel 4 on kirjeldatud kogu protsessi etappe.



Joonis 4. Suurandmete töötlemise protsess (Gandomi, Haider 2015)

Suurandmete analüüsimiseks on mitmeid tehnikaid, millest päris ammendava ülevaate on Gandom ja Haider (2015) oma uurimuses ka toonud, kuid põhjalikumalt on nad kirjeldanud viit struktureeritud ja struktureerimata andmete analüüsimiseks kasutatavat tehnikat.

- Teksti analüüs (teksti kaeve) viitab tehnikale, mis eraldab info teksti kujul olevatest andmetest nagu näiteks emailid, sotsiaalvõrgustike tagasiside, blogid, on-line foorumid, uudised jne. Tekstianalüüs võimaldab ettevõttel suurel hulgal inimeste loodud tekstidest genereerida tähendusega kokkuvõtteid ja ülevaateid. Teksti analüüsimiseks on erinevad võimalused: automaatne info eraldamise tehnika, mis eraldab struktureeritud andmed struktureerimata andmetest; automaatne teksti kokkuvõtete koostamine, kus tekstiotsingu tehnikad annavad automaatselt ühe või mitme dokumendi kokkuvõtte, mis sisaldab originaaltekstist koondatud põhiteavet; küsimus-vastus meetod, kus arvuti pakub vastuseid loomulikus (inimese) keeles; sentimentaalanalüüsi meetod, mis tegeleb arvamuste, hoiakute, hinnangute analüüsimisega.
- Audiosalvestiste (kõne) analüüs, mis eraldab info struktureerimata audio salvestistest.
- Videosalvestiste analüüs (video sisuanalüüs), mis hõlmab erinevaid meetodeid, kuidas videosalvestisi seirata, analüüsida ja sealt tähendusliku infot eraldada. Kui siiani sai videosalvestiste analüüsil takistuseks suur teksti hulk, mis tekkis video analüüsi tulemusena ja kulukas ning aeganõudev manuaalne videote analüüsimine, siis suurandmete tehnoloogia teeb videoanalüüsist suure võimaluse, pakkudes automaatseid analüüsivõimalusi tuhandete tundide videote analüüsimiseks.
- Sotsiaalmeedia analüüs, mis hõlmab struktureeritud ja mittestruktureeritud andmete analüüsimist sotsiaalmeediate kanalitest.
- Ennustav analüüs, mis hõlmab erinevaid meetodeid, mis ennustavad tulevasi väljundeid tuginedes ajaloolistele andmetele. Seda analüüsi tehnikat saab kasutada pea kõigis valdkondades. (Gandomi, Haider 2015)

1.4 Finantsauditi olemus ja väljakutsed

Finantsaudit on finantsaruannete audit, mille eesmärgiks on tõsta finantsaruannete usaldatavuse taset nende ettenähtud kasutajate jaoks (ISA 200). Tegemist on kindlustandva töövõtuga mille puhul vandeaudiitor püüab hankida piisavalt asjakohaseid tõendusmaterjale, et anda hinnang kas raamatupidamise aastaaruanne kajastab olulises osas õiglaselt ettevõtte finantsseisundit, finantstulemust ja rahavooge (Kindlustandvate tövõtude ... 2017). Selle saavutamiseks on audiitori üheks kohustuseks tuvastada ja hinnata olulise väärkajastamise riske finantsaruannetes majandusüksusest ja selle keskkonnast, sealhulgas majandusüksuse sisekontrollist arusaamise kaudu. (ISA 315) Finantsaruannete audit viiakse läbi kooskõlas ISAdega (International Standard on Auditing).

Euroopa Parlamendi siseaudiitor Lauri Plutus on sõnastanud finantsauditi eesmärgi järgmiselt: anda organisatsiooni finantsaruannete tarbijale kindlus, et esitatud andmed annavad tegelikust olukorrast tõepärase pildi. Kui siseauditi valdkonnaks on kogu organisatsiooni tegevus, siis välisaudit on suunatud kitsale finantsaruannete valdkonnale, tegeleb peamiselt minevikuga ja annab arvamuse standarditel ning reeglitel põhineva finantsaruandluse kohta. (Plutus 2011)

Väärkajastamised finantsaruannetes võivad tuleneda kas pettusest või veast. Kui finantsaruandes leiduva väärkajastamise aluseks olev tegu on tahtlik, on tegemist pettusega, vastasel juhul saab rääkida veast. Kuigi pettus on lai juriidiline mõiste, siis ISAde eesmärkide saavutamise seisukohast on tähtis pettus, mis põhjustab finantsaruannetes olulist väärkajastamist. Siin on asjakohased kahte tüüpi tahtlikud väärkajastamised – pettuslikust finantsaruandlusest tulenevad väärkajastamised ja varade seadusevastasest omastamisest tulenevad väärkajastamised. (ISA 240)

Sudan'i (2016) uurimuse teemaks on finantsaruanded ja pettused finantsaruannetes. Autor leiab, et viimastel aastatel on pettuslike finantsaruannete hulk kasvanud märgatavalt. Samas on finantsaruanded sisendiks pankadele, investoritele ja teistele majandusinformatsiooni vajavatele inimestele. Seega on ülioluline, et pettustele viitav käitumine avastataks juba eos. Andmekaeve on siin võtmekohaks. See tuvastab analüüsimiseks väärtusliku info, mis on peidetud suurtesse andmehulkadesse. Andmekaevel on palju erinevaid funktsioone nagu andmete klassifitseerimine,

ühendamise/seostamine, klastrite loomine ja ennustustegevus ehk mustrite loomine. Pettuslikud finantsaruanded ongi just klassifitseerimise probleem. Uurimuses tutvustatakse erinevaid andmekaeve meetodeid ning tuuakse välja, et täpseimaid tulemusi näitab otsustuspuu (DT CHAID kombineerituna CARTga) . (Sudan 2016)

Pettuste avastamisi finantsaruannetes on magistritöös uurinud Kristi Nõlvak (2014). Magistritöö eesmärgiks oli selgitada, kas olulist pettust sisaldavast majandusaasta aruandest on võimalik tuvastada pettuse ohumärke juba auditeerimise käigus. Magistritöös analüüsiti nelja ettevõtet, kus toimus suur finantsaruande pettus: Koss Corporation, Lehman Brothers, Södra Eesti AS ja Skanska EMV AS. Nende ettevõtete finantsaruanded sisaldasid olulisi pettusi, mida auditeerimise käigus ei tuvastatud. Töö autor jõuab analüüsi tulemusel järeldusele, et kuna välisaudiitoril on ligipääs suuremale info hulgale, peaks pettuste ohumärkide tuvastamine neile olema paremini märgatav. (Nõlvak 2014)

Üha suurenev pettuslike finantsaruannete arv viib ettevõtteid tegevuse lõpetamiseni, s.h suuri ettevõtteid ja toob investoritele suuri kaotusi. Inimesed maksavad selle kompenseerimiseks väga kõrget hinda. Seepärast on hädavajalik kehtestada tõhus ja täpne pettuslike finantsaruannete tuvastamise mudel, kuna tavalised statistilised mudelid on näidanud tulenevalt nende suhteliselt kõrgest veamäärast suurt ebaõnnestumist pettuslike finantsaruannete tuvastamisel. (Sudan 2016)

Efektiivsem pettuste avastamine finantsaruannetest on teoorias leidnud kõige enam käsitlemist kui põhjust, miks suurandmete analüüsi peaks finantsauditi protsessi kaasama. Samas on neid teemasid, milles suurandmete analüüsi kasutamine annaks positiivse efekti veelgi.

1.5 Suurandmete analüüsi kasutamise võimalused finantsauditis

CFRR (Centre for Financial Reporting Reform) on oma raportis leidnud, et tehnoloogia ja tarkvara areng on teinud võimalikuks fundamentaalselt muuta finantsauditi läbiviimise võimalusi. Tõsi, finantsaudit saab endiselt olema tasakaal traditsiooniliste meetodikate ja uute tehnoloogia arengust tingitud võimaluste vahel, kuid nüüd on audiitoritel kasutada uued võimalused ja uued tööriistad. Lähituleviku audit sisaldab tõenäoliselt oluliselt rohkem andmeanalüüsi. (CFRR 2017)

Audiitoritel on oluline roll finantsaruannete usaldusväärsuse suurendamisel. Kvaliteetsed auditid toetavad finantsstabiilsust. Auditi tööprotsessides on aja jooksul toimunud palju muutusi. Need muutused on tingitud ettevõtete tegutsemiskeskonnas toimunud muutustest, mis omakorda on muutnud audiitorite töökeskkonda. Enne käesolevat riskipõhise lähenemisviisi rakendamist oli ettevõtete tegutsemiskeskond palju lihtsam, mistõttu pöörati ka auditeerimise käigus oluliselt vähem tähelepanu riskide hindamisele. Ajajooksul on ka riskipõhises auditis toimunud arenguid. Need on tingitud suurenenud tehingu mahtudest, mis tegi võimatuks kõigi tehingute kontrollimise, üha keerulisemaks muutuv keskkond, regulatsioonid, tehnoloogilised piirangud. Tehnoloogia kiire areng võimaldab andmeid salvestada ja edastada digitaalselt enneolematutes mahtudes ja peaaegu hetkega. Selle tulemuseks on üha suurem fookus andmetele (struktuursed, mittestruktuursed, loodud ettevõtte siseselt või väliselt) ning ettevõtete tihti muutuvad ärimudelid, et muutustega kohaneda. (IAASB, 2016)

Paljutootavaks suurandmete rakenduseks võib saada kliendiriski hindamine, mille kohatise ebaõnnestumise pärast said audiitorid finantskriisi järgselt tugevat kriitikat (Alles, Gray 2016).

Finantsauditi kvaliteeti saab tõsta kasutades andmeanalüüsi. Üha keerulisemas ja suuremahulisemas andmekeskonnas pakub tehnoloogia ja andmeanalüüsi kasutamine audiitorile võimalusi omandada üksikasjalikumat ja põhjalikumat arusaamist üksusest ja selle keskkonnast, parandades seeläbi audiitori riskihinnangut ja tulemuse kvaliteeti. Andmeanalüüs annab audiitoritele võimaluse koguda auditi materjali analüüsides suuri andmemahte ning saada nii parem riskipõhine valik andmetest, mida auditi käigus kontrollida. Lisaks annab see täiendava väärtusliku lisaväärtuse ka auditeeritavale - kuna audiitoril on üksusest ja tema tegutsemiskeskonnast laiem ja sügavam ülevaade, saab auditeeritav väärtuslikku informatsiooni, mille põhjal täiendada oma riskihindamise süsteemi ja äritegevuse mudeleid. (IAASB 2016)

Märkimisväärne lisaväärtus suurandmete analüüsist tuleb võimalusest tuvastada mustreid, mis suurandmete kasutamisel ei ole piiratud väiksematest andmekogumitest nagu auditi valim (Alles, Gray 2016).

Asjakohane väline info suurandmete näol täiendab auditeeritavalt saadavat infot, mis ei ole audiitoritele kergesti kättesaadav. Suurandmed võivad pakkuda abi puuduliku

tõendusmaterjali täiendamiseks, mis tuleb kõne alla just pettuste puhul. Teatud tüüpi suurandmed aitavad hinnata traditsioonilise auditi tõendusmaterjalide usaldusväärsust. Näiteks tärnedokumente kasutatakse saadetiste kohaletoimetamise kontrollimiseks, samas GPS andmed pakuvad suuremat kindlust ja võimalusi kontrollimiseks. Suurandmete usaldusväärsus seisneb selles, et andmeid on äärmiselt raske mõjutada arvestades nende tohutut suurust, eriti kui andmed genereeritakse reaajas välistest allikatest. (Yoon *et al.* 2015)

Suurandmete analüüsi kasutamise lisaväärtuste kõrval ei saa tähelepanuta jätta ka piiranguid, millega tuleb suurandmete analüüsi puhul arvestada. Esiteks peavad audiitorid omama selget ülevaadet andmetest, mida nad analüüsivad ja kas need andmed on auditit seisukohast asjakohased. Mitteasjakohaste andmete analüüsimisel võib olla negatiivne mõju auditile. Teiseks ei saa audiitorid pakkuda vaatamata analüüsivate andmemahutude suurusele midagi enam, kui piisavat kindlustunnet. Kolmandaks, kuigi tänased andmeanalüüsi tehnoloogiad võimaldavad avastada väärtuslikku infot, mida audiitor töö käigus kaaluma peab, ei jäta selle kasutamine finantsaruannete auditist välja professionaalse hinnangu ja professionaalse skeptitsismi vajadust. Kuigi tehnoloogia kasutamine on audiitoritele suureks abiks, ei tohi kalduda liigsesse tehnoloogia usaldamisse. (IAASB 2016)

Kuigi suurandmete potentsiaal võib muuta need audiitorite jaoks atraktiivseks, ei ole suurandmete analüüsi integreerimine auditi protsessi Tang'i ja Karmin'i (2017) arvates veel küps. Esiteks algab suurandmete integratsioon traditsiooniliste andmete ja suurandmete omavahelisest kombineerimisest. Need kaks allikat on auditiprotseduuri jaoks võrdselt olulised, kuna pakuvad erinevat tüüpi teavet. Kui traditsioonilised andmed on peamiselt kvalitatiivsed ja struktureeritud, siis suurandmed sisaldavad lisaks ka poolstruktureeritud ja struktureerimata andmeid andes rohkem tõendusmaterjali. Teiseks tähendab suurandmete integratsioon uute oskuste omandamist, kuna suurandmete analüüsi rakendamise tulemus sõltub kasutajate kompetentsidest. Isegi automaatsete süsteemide puhul peab seda kasutav inimene omama vastavaid oskusi. Selleks peavad audiitorid saama ekspertideks nii auditi valdkonnas kui IT tehnoloogia valdkonnas. (Tang, Karmin 2017)

ISAd, mille järgi audiitorid tegutsevad ei keela ega ka julgusta andmeanalüüsi kasutamist. Kuigi ISAd ei ole väga vanad, on nad siiski kirjutatud hoopis teistsugusel tehnoloogia ajastul. Nagu öeldud, ei keela ISAd andmeanalüüsi meetodite kasutamist, kuid otseste

viidete puudumine CAATis (Computer-assisted audit techniques) võib tekitada arusaama, kui takistavast asjaolust. Ühtlasi paneb see keerulisse olukorda ka auditi järelevalveasutuste töötajad. Tekib olukord, kus kasutades auditi läbiviimisel uusi meetodeid, millel puudub konkreetne raamistik auditi standardites, seisavad audiitorid silmitsi tõsiasjaga, et nende töö inspekteerimisel tekib teine arvamus ning audiitoritel puudub oma otsuse ja läbiviidud toimingute põhjendamiseks standarditest tulenev selge alus. (IAASB 2016)

Finantsauditi läbiviimisel lähtuvad audiitorid rahvusvahelistest auditeerimise standarditest (edaspidi ISA). Cao et al (2015) on oma uurimuses toonud välja potentsiaalsed kohad lähtuvalt ISAdest, kus võiks kasutada suurandmete analüüsi:

- Riskide hindamine ja tuvastamine, näiteks pankroti- või juhtimispettusega seotud riskid;
- Pettusest tuleneva olulise väärkajastamise riskide tuvastamine ja hindamine ning hinnatud riskide osas pettuste kontrollimine (ISA 240);
- Pettusest tuleneva olulise väärkajastamise riskide tuvastamine ja hindamine läbi arusaamise majandusüksusest ja selle keskkonnast, sh sisekontrollisüsteemist (ISA 315);
- Substantiivsete analüütiliste protseduuride väljatöötamine ja läbiviimine võttes arvesse olulise väärkajastamise riske (ISA 520);
- Auditi lõpu eel läbi viia analüütilised protseduurid mis aitavad audiitorit, kui ta kujundab üldist kokkuvõtet selle kohta, kas finantsaruanded on järjepidevad audiitori arusaamisega majandusüksusest (ISA 520).

Audiitorite otsuseid tarbib lai üldsus – investorid, sidusrühmad, töötajad, avalik sektor jne. Neil kõigil on kõrged ootused audiitorite tööle ja nad ootavad, et audiitorid peaksid sammu tehnoloogia ja ettevõtete tegutsemiskeskonna arenguga. On selge, et ISAd vajavad muutmist arvestamiseks rohkem ettevõtete tegutsemiskeskonna keerukamaks muutumisega ning kiirelt muutuva tehnoloogia arenguga. Seega omades suuri ootusi auditi kvaliteedile ja audiitorite rollile ootavad IAASBi (The International Auditing and Assurance Standards Board) sidusrühmad ja üldsus, et IAASB tegutseks. Et uurida, mil viisil saaks tehnoloogia arengul põhinevaid andmeanalüüsi meetodeid standardites kajastada, lõi IAASB andmeanalüüsi töörühma (DAWG). (IAASB 2016)

Kuna näiteid suurandmete analüüsimeetoditest ja tööriistadest, mida välisaudiitorid oma töös kasutavad tuua ei ole, on Cao *et al.* (2015) kirjeldanud oma uurimuses teistes valdkondades kasutatud rakendusi ja uurinud, kuidas need võiksid sobida finantsauditi konteksti. Ühe lahendusena on välja toodud aktsiahinna keskmise ennustamise mudelit, kus Twitteri andmete põhjal mõõdetakse üleilmset avalikkuse meeleolu ning kasutatakse seda Dow Jones'i (DJIA) päevaste kõikumiste ennustamiseks. Analoogset meetodit kasutab ka Google. Seda mudelit kasutades suutsid mudeli väljatöötajad ennustada Dow Jones'i kõikumisi ette kolm-neli päeva. Ka meedias ilmunud artikleid on kasutatud aktsiahindade käitumiste ennustamiseks. Seega on täiesti mõeldav, et sarnaseid andmeallikaid saab kasutada ettevõtte pankroti ennustamiseks või ettevõtte üldise finantsseisundi hindamiseks. Võimalusi, mida saaks teistest sektoritest üle võtta on veelgi, kuid kõik vajavad kohandamist auditi konteksti. (Cao *et al.* 2015)

Kõige enam näevad erinevad autorid (Chen 2016, Gepp *et al.* 2017, Cao *et al.* 2015, Brown-Liburd *et al.* 2015) suurandmete analüüsis ja andmekaeves võimalust pettuste avastamiseks ja pettuseriski hindamiseks finantsauditis. Andmekaeve tehnikaid kasutades saavad audiitorid analüüsida ettevõtte väliseid (sotsiaalmeedia, uudised, artiklid jne) infoallikaid kliendi äririski hindamiseks, pettuseriski hindamiseks, sisekontrolli meetmete hindamiseks jne. Lisaks sellele võimaldab suurandmete analüüsimeetodite kasutamine erinevalt valimi meetodist analüüsida vajadusel kõiki kliendi aasta jooksul tehtud tehinguid ja erinevaid trende. (Brown-Liburd *et al.* 2015).

Auditi andmeanalüütika on tänu tehnoloogia arengule saanud palju lisavõimalusi, mis ootavad kasutamist. Kui klassikaline finantsauditi analüüsi protseduur hõlmab käesoleva ja eelmiste aastate bilansside võrdlust, eelarvete ja prognooside võrdlemist jne, siis auditi andmeanalüütika pakutavad võimalused on palju põhjalikumad ja detailidesse minevamad. Kasutades võimsat tarkvara ja statistiliselt keerukaid protseduure nagu klastrite analüüs, ennustamismudelid, andmete kihistamine, visualiseerimine ja „aga kui“ stsenaariume, mis võimaldavad analüüsida suurel hulgal auditiga seotud asjakohaseid andmeid nii ettevõtte sisestest kui välistest allikatest. Saadud infot saab kasutada tõendusmaterjalina riskide hindamisel, sisulistes menetlustes ja kontrolltestide käigus. Selliste täpsemate meetodite kasutamine võimaldab audiitoril saada lisaks ettevaatava ülevaate, anomaaliatuvastamise, erinevad trendid, korrelatsioonid ja kõikumised, mis kõik viitavad võimalikele riskikohtadele. See annab omakorda võimaluse paremaks ja keerukamaks riskianalüüsiks

ja pettuste tuvastamiseks. Kasutades erinevaid visualiseerimise tehnikaid auditi tulemuste esitlemisel, teeb tulemuse kliendile paremini mõistetavaks, kuna klient näeb oma andmeid analüüsituna hoopis uute meetoditega ning teisest vaatenurgast. Kokkuvõtvalt annab klassikalisele finantsauditile suurema lisaväärtuse. (CFRR 2017)

Vaatamata sellele, et erinevad autorid näevad suurandmetes uut võimalust auditi protsessile, leiavad Tang ja Karmin (2017), et liikumine traditsiooniliselt auditilt uudseid lahendusi kasutava auditi protsessini ei saa toimuma põhjusel, et see on audiitorite soov, ajend selleks peab tulema kliendipoolsest nõudlusest.

Suurandmetel on omad võimalused, samas palju andmeid niisama “ riiulil“ seistes ei anna mingisugust lisaväärtust. Lisaväärtuse saamiseks tuleb neid oskuslikult töödelda ja analüüsida ning analüüsi tulemusi tõlgendada. Suurandmete kasutamine auditi sektoris omab siiani valdavalt teoreetilist teemakäsitlust, seetõttu on erinevatel autoritel keeruline anda praktikas töötavaid lahendusi.

2. METOODIKA

2.1 Uuringu meetodika ja valimi moodustamine

Magistritöö eesmärgiks on välja selgitada millises ulatuses on suurandmete analüüsimeetodid leidnud kasutust Eesti audiitorbüroodes ning milles nähakse peamisi võimalusi ja väljakutseid. Uurimistöö viidi läbi kvalitatiivse juhtumiuurimusega, andmete kogumiseks kasutati intervjuusid.

Kvalitatiivse juhtumiuurimuse eesmärk - objekti tundmaõppimine ja esitlemine selle terviklikkuses, sobis hästi uurimisülesannete ja uurimistöö eesmärgiga (Stömpl 2014). Juhtumiuurimuse selgituse kohta leidub kirjanduses erinevaid lähenemisi, kuid antud uurimistöös tugineti Dul'i ja Hak'i (2008) definitsioonile, mille kohaselt on juhtumiuuring uurimus, kus valitakse välja üks juhtum tegeliku elu kontekstist ning sellest saadud tulemusi analüüsitakse kvalitatiivselt. Sealjuures uurimuse all peetakse silmas uurimisprojekti, mis on kas praktikale või teooriale orienteeritud uurimistöö, kus eesmärk on sõnastatud ja saavutatud. (Dul, Hak 2008) Antud uurimistöö on praktikale orienteeritud uurimus.

Andmekogumismeetodi valikul lähtuti sellest, mis tüüpi andmeid uurimuse eesmärgi saavutamiseks sooviti koguda. Kuna tegemist oli kvalitatiivsete andmetega, siis kasutati ühte põhilist andmekogumise meetodit juhtumiuurimuses - intervjuud. Meetodi valikul tugineti ka Gepp et al (2017) uurimusele, kus analüüsiti suurandmete analüüsi tehnikate kasutamist audiitorite poolt ning toodi välja vajaduse just kvalitatiivsete intervjuu põhiste uurimuste järele, mis selgitaks välja suurandmete analüüsimeetodite kasutamise auditi praktikas.

Valimi moodustamisel kasutati mittetõenäosuslikku meetodit ja koostati mittetõenäosuslik eesmärgipärane valim (Õunapuu 2014). Meetodi valimisel lähtuti autori teadmistest teemast ja valdkonnast, varasematest uuringutest ja turuülevaadetest. Peamine uuritavate valikukriteerium oli see, et oleks esindatud turuosas suurimad teenusepakkujad. Populatsioonist on leitud kõige paremini turgu iseloomustavad esindajad lähtudes turuosa

suurusest vastavalt müügitulule. Valimi moodustamise kriteeriumiks oli ka finantsiline ja inimressursi võimekus, kuna suurandmete analüüsi tööriistade välja töötamine on väga kallis, aja- ja ressursikulukas (sh inimressursi). Sellest lähtuvalt kaasati valimisse maailma, sh Eesti neli suurimat finantsteenuste pakkujat ehk Suur Nelik (*ing* Big4), mille moodustavad PricewaterhouseCoopers (PwC), Ernst&Young (EY), KPMG Baltics OÜ ja AS Deloitte Audit Eesti (RMP 2016). Lisaks liideti valimisse autori valikul üha suuremat turuosa haarav Grant Thornton Baltic OÜ ning praktilise kogemuse saamiseks kaks suurandmete valdkonnas tegutsevat ettevõtet. Intervjuu soovid saadeti kolmele ettevõttele ja ühele suurandmetega tegelevale mõju-uuringute keskusele. Intervjuud viidi läbi kõigi valimis olevate audiitorbüroodega ja kahe ettevõttega.

Andmete analüüsimiseks kasutati kvalitatiivset sisuanalüüsi, kuna töö eesmärgi saavutamiseks ei ole vajalik teksti analüüsiühikute kaupa kodeerida ega koodide esinemissagedust määrata. Kvalitatiivse sisuanalüüsi tegemiseks rakendati juhtumispõhise ehk vertikaalse analüüsi tehnikat kombineerituna juhtumiülese ehk horisontaalse analüüsi tehnikaga. Juhtumipõhise analüüsi korral saab vaadelda korraga ühte intervjuud, samas juhtumiülene analüüs annab võimaluse vaadelda samal ajal mitut analüüsivat juhtumit. (Kalmus *et al.* 2015) Kuigi uurimistöö raames oli oluline üldistatavus ja vastust ei otsitud üksikjuhtumite lõikes, annab intervjuude eraldi analüüsimine võimaluse tuua välja erisusi. Uurimistöös kasutatava juhtumiülese analüüsi eesmärgiks on audiitorbüroode lõikes läbivate teemade leidmine.

2.2 Intervjuu struktuur

Käesoleva töö eesmärk oli välja selgitada, millises ulatuses on suurandmete analüüsimeetodid leidnud kasutust Eesti audiitorbüroodes ning milles nähakse võimalusi ja peamisi väljakutseid. Eesmärgi saavutamiseks sõnastati neli uurimisülesannet, millele vastuste leidmiseks viidi läbi intervjuud. Intervjuud viidi läbi poolstruktureeritud individuaalintervjuudena, kuna see sobis uurimustöö eesmärgi saavutamiseks kõige paremini. Lisaks võimaldab poolstruktureeritud intervjuu kasutamine muuta küsimuste järjekorda ja vajadusel ettevalmistatud küsimuste sõnastust vastavalt sellele, mida ja kuidas intervjuueeritav vastab (Õunapuu 2014). Intervjuu on ka oluliselt personaalsem, kui küsitlused. Kuna suurandmete teema ei pruugi olla intervjuueeritavatele väga tuttav teema

on oluline, et intervjuu käigus saaks intervjuueerija vastata intervjuueeritava küsimustele ja anda täiendavaid selgitusi. Intervjuu ettevalmistamiseks koostati intervjuu kava (lisa 1). Ette valmistati kuus suuremat küsimust, mis lähtusid eelnevalt sõnastatud uurimusülesannetest. Küsimuste koostamisel lähtuti põhimõttest, et tegemist oleks avatud lõpuga küsimustega, kuna nii on intervjuueeritaval suurem võimalus oma mõtet välja tuua. Intervjuueeritavad olid valdkonna juhid, kelle hulgas oli esindatud ka IT tehnoloogiline pool. Intervjuud viidi läbi vahemikus märts 2018 - aprill 2018. Intervjuu küsimused saadeti intervjuueeritavatele eelnevalt meiliga, kuna see võimaldas intervjuueeritavatel teemad rohkem läbi mõelda. Kõik intervjuud salvestati, millest teavitati eelnevalt ka intervjuueeritavaid. Intervjuude transkribeerimisel kasutati Tallinna Tehnikaülikooli Küberneetika Instituudi foneetika- ja kõnetehnoloogia laboris väljatöötatud tehnoloogiat ja mudeleid (Alumäe 2014).

Intervjuu esimeses küsimuses räägiti audiitori rollist tulevikus ja võtmeoskustest tuginedes ACCA ja OSKA raportis toodule. Teises ja kolmandas küsimuses kaardistati finantsauditi läbiviimisel kasutatavad peamised analüüsimeetodid, eesmärgiga saada infot kui võrd on suurandmete analüüsiga tegeletud ja kas selleks nähakse üldse võimalusi. Neljandas küsimuses selgitati audiitorite nägemust suurandmete analüüsi ja pettuste avastamise võimaluste vahel. Viiendas küsimuses räägiti suurimatest väljakutsetest ja ohtudest suurandmete analüüsi kasutusele võtmisel. Kuuendas küsimuses sooviti välja selgitada, kas ja millises ulatuses on suurandmete analüüs jõudnud audiitorbüroodesse.

3. SUURANDMETE ANALÜÜSI KASUTAMINE FINANTSAUDITI PRAKTIKAS

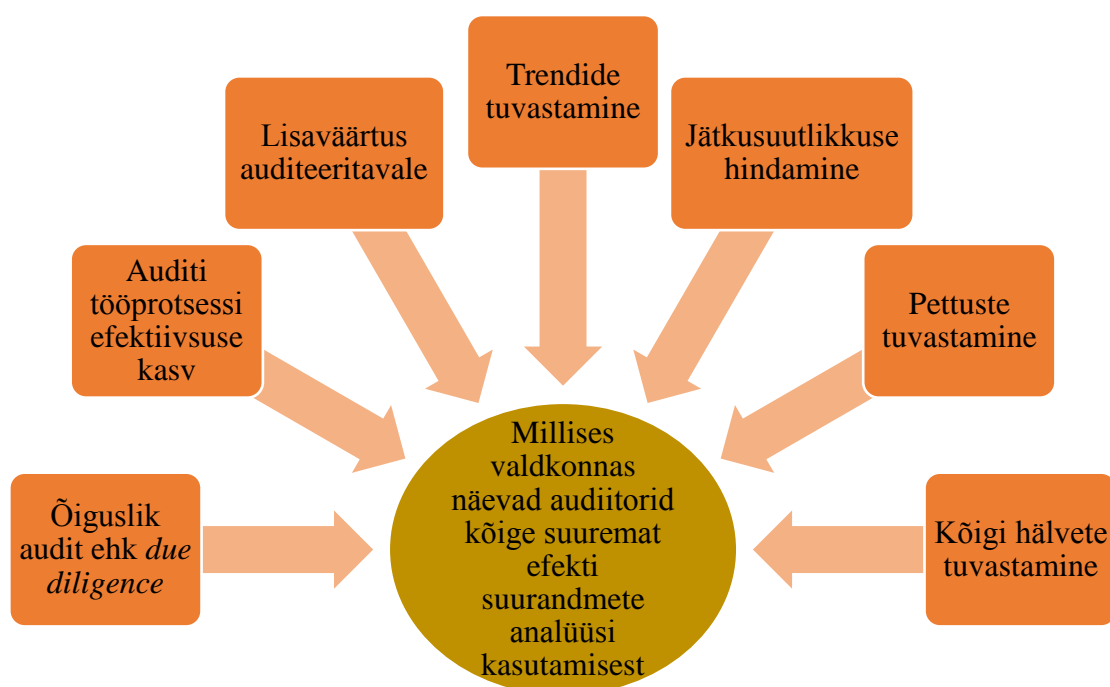
3.1 Suurandmete kogumine ja analüüsimine

Esimeseks ülesandeks oli välja selgitada, mis on suurandmed, millised on nende kogumise ja analüüsimise ning kasutuse võimalused. Sellele ülesandele leiti vastus teoreetilise teemakäsitluse põhjal ning tulemused andsid raamistiku intervjuu küsimuste koostamiseks.

Küll aga sooviti intervjuudega täiendavalt välja selgitada, kuidas näevad audiitorid suurandmete mõistet ja kuidas nad on seda enda jaoks defineerinud. Kui suurandmete mõiste oli kõigile tuttav, siis see, mida selle mõiste sees nähti oli erinev. Oli ka arvamus, et kuna finantsauditis kasutatakse üldjuhul struktureeritud andmeid, siis on suurandmete mõistet auditiga raske siduda. Valdavalt siiski seostati suurandmete mõistega suures mahus ettevõtte andmeid, mida olemasoleva tarkvaraga ja tööriistadega (peamiselt Excel) töödelda ei saa või muutub töötlemise protsess väga aeglaseks. Põhjus, miks suurandmete mõiste ei ole kogu oma olemuses auditisse jõudnud peitub ilmselt finantsauditi senises raamistikus. Kui näiteks eraisiku puhul saab kaasata kogu sotsiaalmeediat kuni selleni, mis telefoni inimene kasutab ja millistes kohtades sööb, et selle põhjal näiteks pankades krediidiotsuseid teha, siis ettevõtete puhul on see keerulisem. Ka ei finantsauditi praktikas levinud ettevõtte väliste andmete kaasamine. IN2 selgitab: „*Mis andmeid sa firma puhul saad veel võtta? Et praegu auditini ei ole jõudnud kõik need a'la Facebookid ja telefoni kasutamisel inimeste liikumised.*“ Samas suurandmete analüüsi tööriistade välja töötamisega tegelevate ekspertide arvates annaks kõrvalt andmete juurde hankimine finantsauditi otsusele täiendavat kindlustunnet. Suurandmete mõistele ei leidu ka teoorias ühte ja ainust mõistet. Seega võib öelda, et kuigi intervjueritavatel on suurandmete olemusest ligilähedane vaade teoorias kajastatuga, on audiitorite vaade pisut raamitum ja kitsendatud. Siit tuleb autori arvates ka üks põhjus, miks mõned audiitorbürood suurandmete ja finantsauditi vahel väga tugevat kokkupuute kohta ei näe.

3.2 Suurandmete analüüsist enim võitvad valdkonnad

Teiseks uurimisülesandeks oli uurida, millisele valdkonnale näevad audiitorid kõige suuremat positiivset mõju suurandmete analüüsi kasutamisest. Intervjuu käigus püüti välja selgitada, kas ka audiitorid näevad teadusartiklites toodud suurima kasusaajana pettuste avastamist ning kas selle kõrval võiks olla veel mõni valdkond/teema, millele suurandmete analüüsi kasutamine annaks lisaväärtust. Selleks, et teada saada, kas audiitorite arvamused leiaksid rakendamist ja kinnitust ka praktikas, küsiti arvamust ka suurandmete analüüsi valdkonna spetsialistidelt. Kokkuvõtte vastustest on toodud joonisel 5.



Joonis 5. Kokkuvõtte intervjuu tulemustest uurimisülesandele 2 (autori koostatud 2018)

Väitega, et suurandmete analüüs võiks aidata kaasa pettuste tuvastamisele olid teoorias nõus kõik intervjuueeritavad, kuna suurandmete analüüs aitab tuvastada kõik hälbed, mida audiitor analüüsima saab hakata. Just hälvete ja anomaaliade tuvastamine ongi see lisaväärtus, mida audiitorid suurandmete analüüsist otsivad. IN4 selgitab: „*Kindlasti pettuste avastamise tõenäosus suureneb ... teoreetiliselt kui sa suudad seosed õigesti kirjeldada, kuidas asjad peaksid olema, siis sa leiad üles kõik anomaaliad, mitte ei opereeri enam tõenäosuslikult.*“. Suurandmete analüüsil on kindlasti oma koht pettuste

tuvastamises läbi erinevate mustrite analüüsimise, samas ei ole see sugugi väga lihtne. Suurandmete analüüsi tööriista arendajad nägid, et selleks peab audiitoril olema ikkagi mingi kogemus pettuste tuvastamises ja teadmine, mis on need indikaatorid, mis pettustele viitavad. Ainult nii on võimalik ära tunda mustreid.

Kuid lisaks pettuste avastamisele nägid audiitorid suurandmete analüüsis ka võimalust efektiivsuse suurendamiseks, protsessi kiiremaks muutmises ja rutiinse töö vähendamises. IN2 selgitab: „... ta annab väga palju kaasa ka efektiivsuse kohtade leidmisel ... kui seal kriteeriumid paika panna, et siis me saame tegeleda ainult nende riskantsete tehingutega, saame neid riskantseid tehinguid vähemalt üle vaadata, et kas nad on õigesti tehtud.“ Valdkonna ekspertide arvates ongi suurandmete väljundiks suurte ettevõtete puhul proovida optimeerida ettevõtte siseseid protsesse – kuidas teha asju kiiremini, paremini ja kuidas vähem koormata inimesi tüütu tööga. Siin masinõpe ennast väga hästi tõestanud. Andmeanalüüsi tööriista kasutamine annaks olulise ajavõidu ka andmete töötlemises, millele praegu kulub väga palju aega. IN7 selgitab: „Selle asemel, et mingit igavat asja jälgida ja proovida aru saada, kus midagi kahtlast toimub, saaksid sa hakata vaatama juba sinule lauale valmis pandud kahtlasi juhtumeid, sa ei pea enam kõike läbi analüüsima vaid saad tõsisemalt keskenduda konkreetsetele juhtumitele.“ Lisaks nähti andmeanalüüsi tööriista kasutamises ka võimalikku lahendust tööjõu probleemile. Murekohaks on muutumas noorte inimeste tööle saamine, mis on osalt tingitud audiitori töö kohatisest tuimast iseloomust, mida väga teha ei taheta. IN5 selgitab: „... sellist puist tööd nagu reskontrote kokkuviiimist bilansiga ... ega niipalju ei tahetagi teha enam tegelikult ... big data analüüs võib-olla asendab selle töö siis ... siis saad tulemusi analüüsida, mis on huvitavam töö kindlasti.“ Intervjueeritavad nägid suurandmete analüüsist saadavat kasu mitte ainult audiitoritele vaid ka auditeeritavale ja seda nii pettuste avastamises kui tööprotsesside efektiivsemaks muutmises. Nii ei oleks audit ettevõtjatele mitte ainult seadusest tulenev kohustus millest ettevõtte juhid suurt lisaväärtust ei näe. Ehk siis võimaldaks see pakkuda auditeeritavale täiendavat lisaväärtust. IN2 selgitab: „Et ta annab nagu sellist muud ülevaadet ka, mida tavaliselt raamatupidamissüsteemid ... ei kuva seda nii kenasti ja ilusasti.“ Ettevõtted, mis opereerivad suurte andmemahtudega, suurte tehingute arvuga on altimad pettustele. IN2: „Ja siis teine ongi pettused ... annab lihtsalt märku, et kes on üldse kandeid teinud, kas see tundub loogiline, et nii on tehtud, mis päevadel on tehtud, kas on nädalavahetustel tehtud, riiklikud pühad, kuu lõppudes või on mingit tüüpi kanded.“ IN3 selgitab: „... audiitor saab sealt mingisugust nagu uut vaadet,

aga see võib huvitav olla ka juhtkonnale ... selle kaudu on meil võimalik anda kliendile ka lisaväärtust.“ Intervjuu käigus toodi eraldi välja üks valdkond, kus suurandmete analüüsil oleks kindlasti oluline lisaväärtus – õiguslik audit (*DD* ehk *due diligence*).

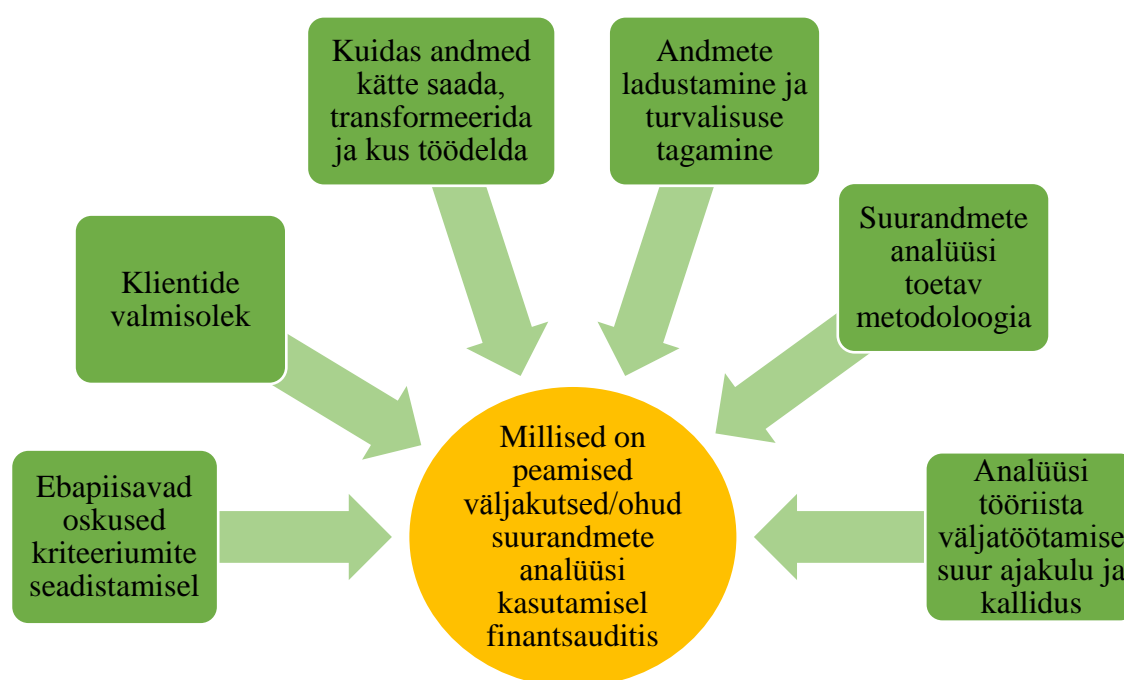
Olles suurandmete analüüsi tööriista võimalustega hästi kursis, pakkusid praktikud välja veel ühe lähenemise. Välja toodi üks oluline nüanss, mida valimipõhine finantsauditi meetod ei võimalda. IN6 selgitab: *„Kui sa võtad sinna juurde ... kuskilt kõrvalt datat, mis on sellele ärile iseloomulikud trendid mingitel turgudel, see annab võib-olla parema prognoosi.*“ Sellised lähenemised ja mudelid on tüüpilised valuutaturgudele ja aktsiaturgudele, kus neid kasutatakse. Kui sellise info saaks finantsauditisse juurde projekteerida, annaks see parema prognoosimise aluse ja võimaldaks suurema kindlustundega väita, et ettevõtte on jätkusuutlik. See ei ole otstarbekas ilmselt väikeste ettevõtete puhul, kus opereeritakse väikeste andmemahitudega. Suure efekti annab selline lähenemine just suurte ettevõtete puhul, kellel on palju andmeid, mida analüüsida. Hinnangud jätkusuutlikkuse kohta oleks kindlasti suurema kindlustundega. IN6 selgitab: *„Kui praegune audiitor on suunatud ilmselt puhtalt samplingu põhjal valideerimisele ja tegelikult selle põhjal väga suure kindlusega tuleviku kohta asju ei saa väita, siis kui võtta juurde suurandmed ja sealt tulevad trendid ja kombineerida neid natuke väliste allikatega ka veel, see võiks anda kvalitatiivselt parema info küll jah.*“

Seega saab intervjuueeritavate antud vastuste põhjal järeldada, et finantsauditi protsessis on konkreetsed valdkonnad, kus suurandmetel põhineva analüüsi kasutamine annaks suuremat kindlustunnet – pettuste tuvastamine ja hinnang tegevuse jätkuvusele. Seda põhjusel, et tõendusmaterjali hulk, millele tuginedes järeldusi teha on kordades suurem. Lisaks sellele on siin võimalus tõsta auditi kui tegevuse väärtust auditeeritavate vaatest lähtuvalt, muutes auditi raportid tulenevalt suurandmete analüüsi tööriistade suurepärastest visualiseerimise võimalustest kergesti loetavaks ja arusaadavaks. Kuna audit on enamasti kohustuslik teenus, siis selle käigus ettevõtte juhtkonnale uut ja huvitavat lisaväärtust pakkudes võiks saada ka auditist mitte enam nii tüütu ja kohustuslik protsess. Auditi otsus muutuks informatiivsemaks ka näiteks potentsiaalsetele investoritele.

3.3 Suurandmete analüüsi väljakutsed

3.3.1 Väljakutsed audiitorbüroode seisukohast lähtuvalt

Kolmanda uurimisülesandega sooviti välja selgitada, millised on peamised väljakutsed/ohud suurandmete analüüsi kasutamisel. Selles uurimisülesandes tuli suur panus lisaks audiitorbüroode esindajatele suurandmete analüüsi tööriistu välja töötanud ettevõtetelt. Kuna audiitorbüroode ja valdkonna praktikute arvamused suures osas kattusid, on vastused koondatud ühisele joonisele (joonis 6).



Joonis 6. Kokkuvõtte intervjuu tulemustest uurimisülesandele 3 (autori koostatud 2018)

Esmalt uuriti intervjuueeritavatelt, milline on nende nägemus tuleviku audiitori kutsest ja milliseid oskusi näevad nemad võtmeoskustena, kas sinna võiks kuuluda suuremad tehnoloogiaalased oskused, suurandmete analüüsi oskus jne. Siin küsimuses eristus selgelt üks arvamus, kus nähti vanusest tingitud probleemi ja arenguks piisava motivatsiooni puudust. IN1 selgitas: „...noored kindlasti on võimelised õppima ja kasutama seda. Küsimus on selles, mis neid sunnib seda endale selgeks tegema, just seda vanemat generatsiooni. Täna, nagu ausalt öeldes siis see audiitorkogu järelevalve kvaliteedi üle ei ole väga noh, et nad reageerivad, võib olla mingisugustele otsesetele kaebustele, kuid

sellist ühtset kvaliteedi mõõtmist, nagu noh, mina ei näe kõrvalt.“ Samas teise arvamuse kohaselt on nõ tuleviku oskused juba jõudnud audiitoriteni ja ilma nende oskusteta ei saakski juba tulenevalt auditeeritavate tegutsemisvaldkondadest enam hakkama. IN2: *„Mina arvan, et see ei tule, vaid juba on niimoodi. Et ma arvan, et täna on turg veel seal, kus kasutatakse exceleid ja tehakse mitte niivõrd suurte andmete analüüs. Aga selgelt on turg sinna liikumas, et võetakse see suur data ja hakatakse seda analüüsima.*“ IN4 vastab: *„Tegelikult on pilt selline, et selle küsimuse tegelikult oleks võinud esitada kümme aastat tagasi.*“ Samas oldi veendumusel, et kuigi auditi sektor vajab üha enam IT ja andmeteaduse alaste teadmistega inimesi jääb ruumi ka teistele. IN3 selgitab: *„see on tuleviku maailm kahtlemata. Sinna jääb nagu neid rolle ka teistele inimestele. Keegi peab selle mass data tulemusi ka ju nagu analüüsima, seda kuidagi tõlkima nagu päris ellu, et selles mõttes ma arvan, et siin jääb rolle mitmele inimesele.*“ Ühe takistusena oskuste arendamisel toodi välja ebapiisavad õppimisvõimalusi. IN1 selgitab: *„Kus on see koht, kus ma õpin seda, seda big datat nagu analüüsi ... Noh, et kas meil üldse on tehniliselt võimalik harida ennast, et osata kui ma isegi tahaks, mida ma täna ei näe, et Eestis oleks, peale iseõppimise.*“

Saadud vastused näitasid, et kui erinevate raportites nähakse auditi erialal toimuvaid muutusi kui tuleviku trende, siis praktikas on need juba realiseerunud või kohe realiseerumas.

Iga valdkonna arenguga käivad kaasas oma ohud ja enne kui uuendused praktikas realiseeruvad, tuleb ületada rida väljakutseid. Selleks uuriti intervjueeritavatelt, milliseid väljakutseid ja ohte nad suurandmete analüüsi kasutamises näevad. Välja toodi järgmised ohud: valede järelduste tegemine, võimalikud andmete lekked, andmete saamine, andmete turvalisus ja nende hoidmine, puudulikud oskused kriteeriumite seadistamisel, metodoloogia, sensitiivsed kliendid, klientide valmisolek ja arenduse kallidus. IN1 selgitab: *„Mulle kargas kõige esimesena pähe see, et valed järeldused, et sa töötled seda seal, võib-olla ei mõista seda mingisugust selle sektori või selle ettevõtte mingit erisuste või eripära. Aga jah, kui sa hakkad neid seal liiga uljalt töötlemas ja valedele järeldustele jõuad...*“ Järjest aktuaalsemaks muutunud andmekaitse teemad olid ka siin päevakorras. IN2 selgitab: *„ongi see andmete turvalisus, et kus neid hoitakse, mis andmeid küsitakse. potentsiaalsed andmete lekked.*“ Väljakutse number üks oli aga seotud andmete saamisega. IN4 selgitab: *„Mis on nende suurandmete kasutamise puhul probleem on see, et need andmed on vaja saada ja ära töödelda.*“ Andmete saamise puhul teeb asja keeruliseks ja

aeganõudvaks asjaolu, et ettevõtte finantspool ja IT pool ei suhtle teineteisele arusaadavates mõistetes ehk siis tekivad kommunikatsiooniprobleemid. See probleem on eriti aktuaalne ettevõtetes, kes andmebaaside haldamise teenust sisse ostavad. Lahenduseks on siin keerulisematel juhtudel saata auditeeritava juurde keegi audiitorbüroost, kes on mõlema valdkonnaga kursis ja aitaks kiiresti ettevõtte sisese kommunikatsiooniprobleemi lahendada. IN4 selgitab: „*Finantsspetsialistid ei tea ütleme siis andmebaasi mõttes, kus kohas on need andmed, mida nad tegelikult kasutavad ... andmebaasi spetsialistid, neil on väga raske aru saada, mida nende käest küsitakse ... praktiliselt on nagu tõlki vaja.*“ Andmete analüüsimisel esitab väljakutse suur seoste hulk, mida on vaja kirjeldada ja mis võtab väga palju aega. IN4 selgitab: „*Aega võtabki see, et õpetada sellele tarkvarale selgeks, mis seal toimub, mis on OK ja siis ta suudab sulle hakata tulemusi andma selle kohta, mis ei ole OK .. infosüsteemile nagu selgeks tegemine, mida ta peab tegema ja andmete leidmine, see kõik võtab väga palju aega ja on suhteliselt keeruline.*“ Lisaks sellele tuleb osata seada kriteeriume. Selleks peab audiitor tundma ettevõtte tegutsemisvaldkonda, iseärasusi ja olema teadlik valdkonnale iseloomulikest pettuse indikaatoritest. See kõik tähendab seda, et kriteeriumid tuleb seada kliendi lõikes. Olukorra teeb keeruliseks see, et kliendid ei kasuta ühe audiitori teenust valdavalt pikka aega, seega kulub uue kliendi saamisel audiitoril alguses väga palju aega, et jõuda õigete parameetriteni. Ühe teemana toodi välja ka ISA standardid ja kuivõrd need üldse julgustavad suurandmete analüüsi kasutama. IN1 selgitab: „*Et kas see standard ise täna üldse mahutab sinna sisse sellist analüütikat, mis tegelikult pakuks lisaväärtust kliendile.*“ IN2: „*See kõige suurem ... ongi see metodoloogia. Nad [ISA standardid] on üles ehitatud valimipõhisele statistilistele väljavõtetele tehingutest mida sa testid, et seal, ütleme kogu see metodoloogia muutuks teistsuguseks.*“ Samas ei näinud osad intervjueeritavad standardites mingisugust takistust. IN 4 selgitab: „*Ma ei oska küll kuskile näppu peale panna ja öelda, et siin on kuskil mingi koht, mis takistaks.*“

Väljakutsena toodi ühiselt välja tööriista arendamise kallidus, mistõttu siinsed audiitorbürood ise neid arendama ei kipu. Samas organisatsioonides tervikuna arendustöid tehakse ja selleks otstarbeks kasutatavad rahalised vahendid on väga suured.

Intervjueeritavate vastuste põhjal saab järeldada, et ülevaade suurandmete analüüsiga seotud väljakutsetest on olemas ja osalt ollakse nendega ka praktikas kokku puutunud. Väljakutseid tajusid paremini kolm audiitorbürood, kuna olid teemaga rohkem kokku puutunud.

3.3.2 Väljakutsed suurandmete analüüsi ekspertide seisukohast lähtuvalt

Intervjuude käigus suurandmete analüüsi valdkonna ekspertidega selgus, et suurandmete analüüsi finantsauditi praktikasse rakendamisel tuleb tegeleda mitmete oluliste probleemide lahendamisega –kuidas andmed kätte saadakse, mis kujul nad on, kuidas nad transformeerida. Siit edasi tulevad järgmised probleemid nagu turvalisus, kuhu andmed hoiule jäetakse, kuidas ja kus neid töödeldakse jne. Kõige esmane väljakutse seisneb selles, et alguses tegeletakse ikkagi nõ teadusprojektiga, kus vaadatakse, kas see arendus üldse õnnestub või mitte. Kui tarkvaraarenduse projekti puhul suudetakse töö lõpuks mingi valmis lahenduse lauale panna, siis andmeteaduse projektiga tegeletakse katsetamisega. See nõuab suurt meeskonda, kes alustab andmete uurimisest ja püüab välja selgitada, kas nende olemasolevate andmete põhjal on üldse võimalik seatud eesmärki saavutada. Sellise aeganõudva ja kalli töö tulemuseks võibki olla see, et olemasolevate andmete põhjalt ei saagi eesmärki saavutada ja kulutatud rahal ei ole rakendatavat väljundit.

Nii nagu audiitorid pidasid tulevikus oluliseks kutsealase skeptitsismi säilitamist, ei näinud ka analüüsi valdkonna eksperdid võimalust kogu auditit suurandmete analüüsimise teel teha. IN6 selgitab: „*Ega suurandmetel põhinev audit ei tähendagi seda, et sa otsast-otsani teed kõike numbriliste meetoditega, et inimene peab ka ikka midagi tegema.*“ Suurandmed täidavad pigem toetavat funktsiooni selles osas, mis on numbriline ja mida saab matemaatiliste, numbritel põhinevate meetoditega analüüsida. IN7 selgitab: „*Meeles peabki pidama, et sa ei tohi ehitada oma ärimudelit nii, et sa sõltud sellest algoritmi tulemusest 100%liselt, see on sulle abiks.*“ Kõige suurema väljakutsena nägid eksperdid andmetele ligipääsu saamist. IN6 selgitab: „*Kuidas saada andmed kätte ja kuidas viia need sellisele struktureeritud kujule, et hakata neid mudeldama?*“ Järgmiseks tuleb lahendada õigete parameetrite seadmise küsimus. Selleks, et hakata üldse mingeid mudeleid looma, peab andma ette parameetrid, mida konkreetse mudeliga uurima hakata tahetakse. IN 6 selgitab: „*Kui me räägime sellest, et me tuvastame mustreid ütleme mingite maksete tegemisel, siis seal pead sa andma ikkagi mudelisse sisse mingisugused erinevad sisendid - summa, saaja, maksja jne.*“ See on eelduseks sellele, et mudel hakkaks tuvastama mingisuguseid mustreid. Järgmiseks probleemkohaks andmete hankimise juures on sisendite arv, sest sisendite hulk, kus kohast andmeid saada, on väga suur. Kui raamatupidamissüsteemide (mida on ka palju) väljundid on suhteliselt standardiseeritud, siis algdokumentide saamine läheb keerulisemaks. IN6 selgitab: „... *algdokumentide*

eksportimist ei ole keegi kuskil standardiseerinud.“ Siit tulebki järgmine väljakutse – kuidas saada need alusdokumendid kätte kõige väiksema vaevaga. Kuna raamatupidamissüsteemid on mõeldud ikkagi alusdokumentide töötlemiseks siis ainuke võimalus, kus kohast alusdokumendid kätte saada ongi andmebaasid.

Järgmine väljakutse tuleb andmete analüüsist, kuna väga suures koguses andmete analüüsimine võtab väga kaua aega. Siin peeti ülioluliseks, et analüüsi teostaval inimesel oleks sõnastatud kindel eesmärk, mida nendest andmetest kontrollida tahetakse. IN6 selgitab: *„Analüütik peab kindlasti oma eesmärgi teadma, järgmine asi on see, et kuidas ta seda teeb ... metodoloogia on siin ülioluline.“*

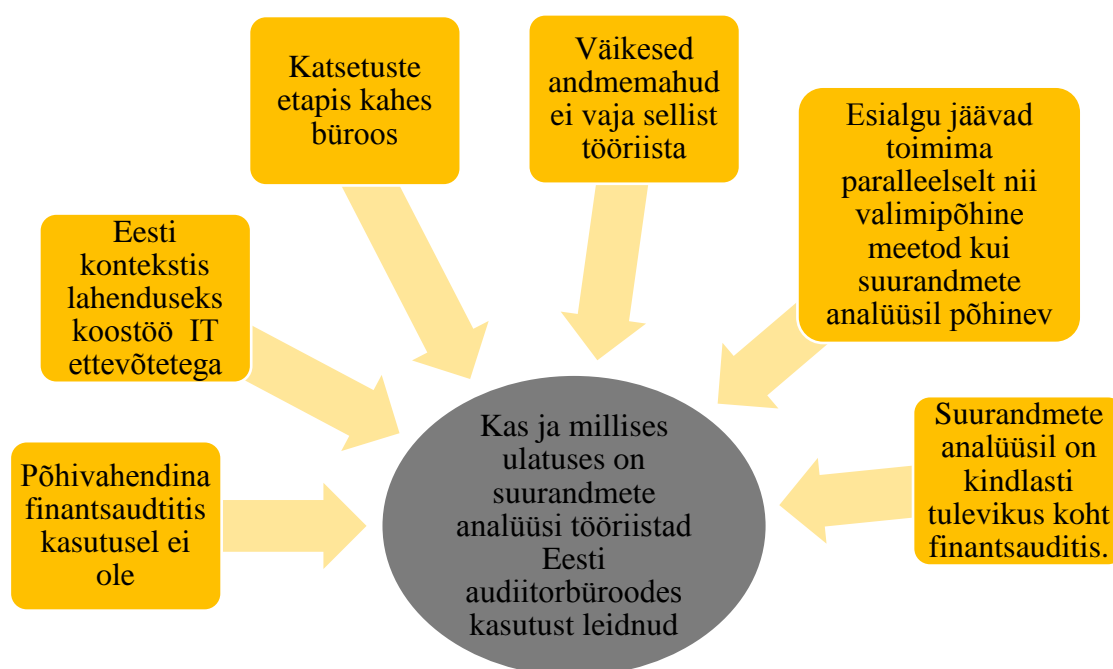
Andmete turvalisuse tagamine ei ole audiitoritele võõras teema. Samas kui finantsauditit hakata tegema suurandmete põhjal, kerkib andmete turvalisuse tagamine eriti teravalt päevakorda ning omandab suurandmete puhul hoopis teised mõõtmed. IN6 selgitab: *„Kui nad [audiitorid] hakkavad suurandmete põhjal tegema ja nad koguvad endale lähtedokumentatsiooni, siis see on kvalitatiivselt teine riskikategooria ... ja raha kulutamine sellele peaks kasvama väga järsult.“* Siin oleks kõige odavamaks lahenduseks teha sellist analüüsi kliendi enda juures nii, et lähteandmeid kliendi juurest üldse välja ei ekspordita. Sellist lähenemist on praktiseeritud ja need toimivad. Eeliseks ongi siin see, et algandmeid ei võeta kliendi juurest kaasa ja nii jääb ära andmete ladustamise ja turvalisuse tagamise probleem.

Intervjuude käigus selgus veel üks väljakutse, mis tuleneb hirmust, et masinad võtavad inimeste töö ära ja vähendab nende mõjuvõimu otsustamisprotsessis. *„Kui praegu näiteks 20 inimest istuvad ja teevad oma analüütilist tööd käsitsi ja me ehitame mingi lahenduse, mis põhimõtteliselt vähendab neid 3 inimese peale, siis sellised poliitilised mängud hakkavad suurtes organisatsioonides palju mõjutama selle projekti võtmise protsessi.“*

Kokkuvõttes jõudsid intervjuueeritavad järeldusele, et tegemist on läbi uurimata alaga, kus on palju küsimusi ning olid väga huvitatud võimalusest koostööst audiitoritega. Kuna intervjuueeritavad ei ole ise audiitoritena tegutsenud on nende hinnangud probleemidele ja võimalikud pakutud lahendused nõ hüpoteetilised ja parimate lahendusteni jõudmiseks olekski vaja koostöö audiitoritega.

3.4 Suurandmete analüüsi tööriistade kasutamine audiitorbüroodes

Neljanda uurimisülesandega sooviti välja selgitada, kas ja millises ulatuses on suurandmetel põhinevad andmeanalüüsi tööriistad Eesti audiitorbüroodes levinud. Selleks paluti intervjuueeritavatel kirjeldada täna kasutusel olevaid analüüsi meetodeid ja IT tehnoloogilisi tööriistu ning anda oma nägemus tuleviku plaanidest ja suundadest. Kokkuvõtte vastustest on toodud joonisel 7.



Joonis 7. Kokkuvõtte intervjuu tulemustest uurimisülesandele 4 (autori koostatud 2018)

Valdavalt on töövahendiks Excel, IDEA, millele lisanduvad asutuse enda juurutatud andmeanalüüsi tööriistad. Osad neist on mõeldud pigem tõendite fikseerimiseks, kontrolljälje fikseerimiseks, erinevatele kontrollküsimustele vastamiseks jne, teised aga leiavad kasutust üksikute suurettevõtete auditeerimisel. IN1 selgitab: „*Väga palju kasutatakse Excelit. Ega Excelil midagi viga ei ole...siis on audiitorbüroodel oma mingisugused rakendused või arendused.*“ Siiski nenditi, et on teatud tüüpi ettevõtted, kelle puhul Excel jääb hätta ja vaja on leida sobivamaid andmeanalüüsi tööriistu. Nii on audiitorbüroosid, kus on välja arendatud andmetöötluse tööriistad eesmärgiga just

suurandmeid töödelda. Siiani on need leidnud kasutust küll üksikute suurettevõtete auditeerimisel. Seda siis tulenevalt Eesti ettevõtlussektorile iseloomulikust suurettevõtete väiksest arvust. IN3 selgitab: „Aga meil on ka kolm- neli täiendavat andmeanalüüsi tööriista, mida me ka tegelikult täna siin kasutame, küll võib-olla ainult ühe või kahe kliendi puhul, kus on tõesti nagu suured andmemahud ... täna Eesti ettevõtted ei ole piisavalt suured selleks, et selliseid tööriistu arendada ja tööriistad on suhteliselt kallid.“ Samas globaalsel tasandil on suurandmete analüüsi tööriistad välja arendatud ja väidetavalt kasutusel. Intervjueeritav tõi näite, kus audiitorbüroo server on ühendatud kliendi serveriga mis võimaldab andmeid jooksvalt töödelda ja analüüsida.

Kerkis üles ka teema, kas finantsauditi käigus peabki üldse kliendile sellist lisaväärtust andma ning kas finantsauditi raames kliendid üldse tahavad sellist mahukat, põhjalikku, ettevaatavat analüüsi. IN1 selgitab: „Küsimus on selles, kas majandusaastaruande raames klient üldse tahab seda, sest ta peab ju selle eest maksma. Kui ta tahab sellist finantsanalüütikat, siis loomulikult on seda selliste suurte andmete pealt nagu head teha.“ Intervjueeritav selgitab täpsemalt IN1: „Aga majandusaasta auditi raames ma kardan, et kui see on lisategevus ja kui see ei ole see, mida mul on vaja teha selleks, et hinnangut anda ja siis ma olen skeptiline, eriti niikaua kui ta [auditeeritav] ei mõista seda nagu selle töö kvaliteedi olulisust.“ Lisaks ei ole paljud kliendid üldse nõus sellises mahus andmeid andma. Eelnevale arvamusele vastupidiselt nähakse kliendile lisaväärtuse andmist ka pigem positiivses võtmes. IN2 selgitab: „Kliente on erinevaid jah, ... et meil on kindlasti ka neid kliente, kes on valmis seda tegema [andmeid andma], ütleme seda tegelikult mingil määral on juba ka küsitud. Kliendid on pigem positiivsed, kui me oleme näidanud neid vahendeid, mis meil on, praegu küll nii-öelda näidiste baasil ... siis pigem on nad väga positiivselt üllatunud ja ongi huvitatud täitsa eraldi teenusena seda ostma [suurandmete analüüsi].“

Suurandmete kasutamine auditis peab olema hästi läbimõeldud otsus. IN4 selgitab: „Auditis suurandmete kasutamine on keeruline otsus, inimesed, kes seda teha oskavad on kallid ja tegelikult need projektid ei ole ka lühikesed ... sageli lihtsalt pole efektiivne teha, saab ka kuidagi teisiti.“ Samas organisatsioonides tervikuna arendustöid tehakse ja selleks otstarbeks kasutatavad rahalised vahendid on väga suured. Eesti turgu iseloomustab suurettevõtete väike arv, mis tähendab, et vähe on ka kliente kellel on suured andmemassid. IN4 selgitab: „Kuna andmete kogused on hoomatavad ja mingisuguste

muude tööriistadega kaetavad, siis ei ole ilmtingimata vaja hakata tehniliseks minema.“ Põhjuseks, miks suurandmete kasutamine teistes sektorites on laialdasemalt levinud on auditis nõutav täpsus ja kindlus. IN4 selgitab: *„Kui sa auditit tehes leiad, et 60% tehingutest, mida ma vaatasin, tundusid täiesti loogilised, ülejäänute osas nagu päris täpselt ei tea, siis ei ole sul nagu eriti midagi selle infoga peale hakata.*“ Sama seisukohta jagavad ka teised intervjuueeritavad. IN3 selgitab: *„Ma arvan, et sealt nagu lõplikku kindlust ei saa, et selles mõttes see on üks osa sinu protseduurist ... siin on täna vaja siis nagu inimintelligentsi vahele.*“ IN5 selgitab: *„Big data analüüs oleks pigem nagu toetav vahend ja audiitor ise vaataks üle ja teeks otsuseid.*“ Siiski intervjuust valdkonna eksperdiga tuli välja, et ka ettevõtetes saab tihti kaalukeeleks just kindlus, mida suurandmetel tehtav analüüs pakkuda suudab. Tihti ei ole piisav isegi pakutav 85-95 protsendine kindlus.

Vaatamata sellele, et suurandmete analüüsi tööriista arendamine on kallis ja aeganõudev protsess ning Eesti ettevõtluskeskkonnas esialgu väikese kasutusulatusena, seda proovitakse. See ei ole küll veel kasutusel ametliku finantsauditi tööriistana, kuid seda katsetatakse. IN2 selgitab: *„... me kasutame isegi täitsa nõ suurandmete analüüsi. Aga ta on, ma ütlen algusjärgus, et ta veel selline põhivahend ei ole. Ja põhjus selleks on tõenäoliselt see, et see muudab kogu auditi metodoloogiat kapitaalselt ja praegu veel ei osata seda, ei ole seda veel metodoloogiasse pandud.*“ Kuigi suurandmete analüüs on jõudmas auditi töövahendite hulka, nähakse jätkuvalt võimalust ka olemasolevale metodoloogiale. IN2 selgitab: *„Ma usun, et need käivad paralleelselt kuni siis üks hakkab teist üle võtma. Aga teine ei kao tõenäoliselt ka, ma ei taha öelda, et kunagi ära ... Raske öelda, tõenäoliselt vist mitte.*“ Põhjuseks on siin see, et kuhugi ei kao väikeettevõtted, keda samuti on vaja auditeerida, kuid kellel puuduvad suured andmemahud. IN2 selgitab: *„Kõik taandub lõpuks efektiivsusele. Et mis on efektiivsed, et mõnel juhul on efektiivsem tehagi mitte süsteemiga, vaid lihtsalt, kui seal ongi ettevõttes ainult üks kinnisvara näiteks ja laen, siis ei ole mõtet mingit süsteemi sinna taha ehitada.*“ Sellisel juhul ei suuda suurandmete analüüs ettevõttele ka mingisugust lisaväärtust pakkuda. Kuna olemasolev auditi metodoloogia suurandmete analüüsi kasutamist ei toeta, nähakse siin võimalust pakkuda seda klientidele eraldi teenusena. Samas on ka siin kitsaskohaks vastava meeskonna suured ülalpidamiskulud.

Põhjust, miks niiväga ei otsita uusi lahendusi selgitab mõneti asjaolu, et praeguste lahendustega on saavutatud kindlustunne ja ollakse veendunud, et see mida tehakse tuleb hästi välja.

Andmeteaduse projektid on tulenevalt oma kallidusest suurte organisatsioonide mängumaa. Eesti kontekstis osutub tihti mõistlikumaks võtta tööle paar inimest, kes projektile kuluva raha eest teeksid tööd näiteks 10 aastat. „*Andmeteadlasi, kellel on kogemused ja tõsised projektid seljataga, on väga vähe ja neid on väga raske kätte saada.*“ Mõistlikum oleks leida partnerid, kellega koos tegutseda. Samas on see keeruline, kuna ületada tuleb usalduse küsimus, kuidas saada ligipääs ettevõtte väärtuslikumale varale, andmetele. Siiski töid valdkonna eksperdid välja, et kuna raamatupidamine on väga standardiseeritud, saab mingi üldise toote valmis teha, mida tuleb küll mingil määral kohandada kliendiga, kuid mitte niivõrd palju. See teeb selle valdkonna jaoks lahenduse välja töötamise lihtsamaks, kui mõnes väga spetsiifilises valdkonnas.

Saadud vastuste põhjal saab väita, et valdavalt ollakse seisukohal, et suurandmete analüüs jõuab auditi sektorisse. Arengut on siiani tagasi hoidnud tööriista välja töötamise pikk ajaline protsess ja kallidus. Kallidus kerkib eriti teravalt esile just Eesti kontekstis, kuna siin on väga vähe suurettevõtteid. Ja kindlasti peab muutuma mõtteviis finantsauditist kui sellisest. Just siit tuleb üks autori arvates fundamentaalse põhjust, miks see ei ole veel laialdast kasutust leidnud. Audiitori ja kliendi huvi on erinevad - audiitorit huvitab minevik, ettevõtet jooksev seis. Kui ettevõtte otsib vastust efektiivsuse küsimustele, siis audiitorit huvitab ennekõike täpsus ja kindlus.

3.5 Järeldused

Intervjuu vastustest saab järeldada, et kõige suuremat efekti suurandmete analüüsist nähakse pettuste avastamises, auditi protsessi efektiivsemaks ja kiiremaks muutmises ja lisaväärtuse pakkumises auditeeritavale. Välja toodi ka võimalus avastada kõik hälbed ja anomaaliad, erinevate trendide joonistumine. Andmeteadusega tegelevad eksperdid töid välja ka jätkusuutlikkusele hinnangu andmise. Samas ei maininud audiitorid intervjuudes ühte olulist eelist, mida suurandmete analüüsi meetodid võimaldavad – reaajas sündmuste jälgimine ja kiiresti reageerimine. Sarnaselt intervjuueeritavatele nägid erinevad

autorid (Chen 2016, Gepp et al 2017, Cao et al 2015, Brown-Liburd *et al.* 2015) samuti suurandmete analüüsis kõige enam võimalust just pettuste avastamiseks ja pettuseriski hindamiseks finantsauditis. Brown-Liburd *et al.* (2015) on lisaks rõhutanud asjaolu, et suurandmete analüüsi kasutamine võimaldab erinevalt valimi meetodist analüüsida vajadusel kõiki kliendi aasta jooksul tehtud tehinguid ja trende. Intervjueeritavate ja teoorias kajastamist leidnud seisukoht auditeeritavale lisaväärtuse pakkumisest leidis samuti kinnitust. Klassikalisele finantsauditile suurema lisaväärtuse andmist nähti läbi erinevate visualiseerimise tehnikate kasutamise ja seeläbi auditi tulemuste kliendile paremini mõistetavaks muutmises (CFRR 2017). Suurandmete analüüsi kasutamisest võimalik saavutatud efektiivsus leiab teoorias samuti kinnitust. OECD andmepõhise innovatsiooni uuringus tuvastati, et ettevõtted, kes kasutavad otsuste tegemisel suurandmete analüüsi, saavutavad 5-10% suurema produktiivsuse kasvu, kui need, kes suurandmete analüüsi ei kasuta (OECD 2011). Seega viitavad uurimistulemused teoorias levinud seisukohtadele. Samas peab autor oluliseks rõhutada, et intervjueeritavatel ei ole tulenevalt suurandmete analüüsi praktikas rakendamise vähesest kogemusest ette näidata edulugu näiteks pettuste avastamises jne. See tähendab, et ka intervjueeritavad näevad siin võimalusi pigem teoreetilisel tasandil. Seega on intervjuu vastuste põhjal keeruline väita, kas ja millises ulatuses suurandmete analüüs praktikas näiteks pettuste avastamisele kaasa aitab.

Autori arvates on oluline välja tuua üks seisukoht, mis eelpool toodust erines. Nimelt ei olnud üks intervjueeritav veendunud, et finantsauditi käigus kliendid üldse tahavad ja ootavad sellist lisaväärtust, lisaks on see ka audiitorile lisategevus, mida olemasolev metodoloogia ja standardid kindlustunde andmiseks ei eelda. Tang ja Karmin (2017) on samuti rõhutanud, et liikumine traditsiooniliselt auditilt uudseid lahendusi kasutava auditi protsessini ei saa toimuma põhjusel, et see on audiitorite soov, ajend selleks peab tulema kliendipoolsest nõudlusest.

Kuigi suurandmete analüüsi kui finantsauditi tööriista osas oldi valdavalt positiivselt meelestatud ja selles nähti palju võimalusi, tõid intervjueeritavad välja mitmeid väljakutseid. Intervjuudest selgus, et peamiste väljakutsetena nähakse andmete kätte saamist, nende töötlemist (sh kus kohas seda teha), andmete analüüsimine, ladustamine ja turvalisuse tagamine. Teoorias nägidki suurima väljakutsena mõned autorid privaatsuse ja isikuandmete kaitse tagamise (Eljas-Taal *et al.* 2018). Lisaks tõid intervjueeritavad välja toetava metodoloogia puudumise, kriteeriumite seadmise, tööriista väljatöötamise pika

protsess ja kalliduse ja klientide valmisoleku. Akerkar (2014) on jaganud väljakutsed, mille peavad organisatsioonid suurandmeid kasutades vastu võtma kolmeks: andmetest tulenevad väljakutsed, protsessi väljakutsed ja juhtimisest tulenevad väljakutsed. Issa ja Kogan (2014) leidsid, et audiitoritele võib osutada problemaatiliseks andmete analüüsimine ja tulemuste tõlgendamine, kuna tegemist on tohutul hulgal andmetega. Sama seisukohta jagasid ka Brown-Liburd *et al.* (2015). Andmete kättesaadavuse probleem tõstasid ka Priit Pokki (2017) magistritöös, kus autori jaoks osutus väljakutseks just suurandmete kättesaadavus ja andmete suuremahuliseks kogumiseks vajalike kokkulepete saamine. Seega võib öelda, et uuringus saadud tulemused viitavad samadele teemadele, mis on erinevate autorite poolt teoorias kajastust leidnud. Suurandmete analüüsi valdkonna spetsialistide puudust audiitorid valdavalt puudusena ei näinud. Intervjueeritavad rõhutasid pigem seda, et valdkonna eksperdid on kallid. McKinsey Global Institute (2011) samas nägi takistava tegurina just suurandmete analüüsi valdkonda tundvate ekspertide ja analüütikute vähesust. Seda seisukohta toetasid intervjuud andmeanalüüsi ekspertidega.

Uuringu käigus eristusid selgelt kaks poolt – ühed nägid takistava tegurina ISA standardeid ja teised ei näinud ISA standardites mingisugust takistust. Big4 kuuluv EY (2015) on väljakutsena auditi valdkonnas näinud just standardeid. Ka IAASB (2016) leiab, et kuigi ISAd ei ole väga vanad, on nad siiski kirjutatud hoopis teistsugusel tehnoloogia ajastul, samas otseselt nad suurandmete analüüsi kasutamist kui andmeanalüüsi tööriista ei keela. Teemat kajastavates teadusartiklites otsesed viited standarditele kui takistavale faktorile puudusid. Seega kalduvad uurimustulemused pigem toetama seisukohti, et standardid ei ole suurandmete analüüsi kasutamisel takistuseks. Küll aga rõhutasid intervjueeritavad, sh just suurandmete analüüsi valdkonna eksperdid sobiva metodoloogia olulisust.

Intervjuude põhjal selgus, et suurandmete analüüs ei ole finantsauditi läbiviimisel kasutusel peamise tööriistana. Samas on audiitorbüroosid, kes suurandmetel põhinevat analüüsi mõningate suurklientide peal katsetavad ja vastavat lahendust arendavad. Intervjueeritavad leidsid, et suurandmete analüüsil on kindlasti tulevikus koht finantsauditis, kuid selle kasutamine auditis peab olema hästi läbimõeldud otsus. Ja kindlasti peab muutuma mõtteviis finantsauditist kui sellisest. Tang'i ja Karmin'i (2017) arvates ei ole suurandmete analüüsi integreerimine auditi protsessi veel küps. Eelnevalt tuleb lahendada rida küsimusi, lisaks peavad audiitorid saama ekspertideks nii auditi kui IT tehnoloogia valdkonnas. Intervjueeritavad (sh analüüsi valdkonna eksperdid) pidasid ka

tulevikus oluliseks kutsealase skeptitsismi säilitamist ning ei näinud võimalust kogu auditit suurandmete analüüsimise teel teha. Suurandmete analüüs täidab pigem toetavat funktsiooni. Rõhutas ka IAASB (2016) oma aruandes, et finantsaruannete auditist ei kao professionaalse hinnangu ja professionaalse skeptitsismi vajadus kuhugi.

Intervjuude põhjal selgus ka üks Eesti ettevõtluskeskkonnast tingitud põhjus, mis hoiab tagasi suurandmete analüüsi laialdast levikut auditi sektorisse. Eestis ei ole piisavalt suurettevõtteid, kelle puhul saaks rääkida suurandmetest. Seega on audiitoritel valdavalt tegemist väikeste andmemahutudega, mille töötlemiseks ei ole vaja suurt (kallist) ja võimast andmeanalüüsi tööriista ja selle välja arendamine väikese arvu klientide jaoks ei ole efektiivne. Antud uurimustöös tuginetud teooriast sellele keskkonnast tingitud erisusele kinnitust ei leia. Autor julgebki siinkohal välja tuua olemasoleva teooria kitsaskoha – teemakäsitluses ettevõtete tegutsemiskeskonnast tulenevate iseärasuste mitte arvestamist/analüüsimist. Kuna andmeteaduse projektid on väga kallid ja nende ebaõnnestumise tõenäosus suur ei pruugi lähiajal olla otstarbekas neid väiksemates majanduskeskkondades ise arendada.

Kuna täpne ülevaade suurandmetel põhineva andmeanalüüsi kasutamise kohta auditi praktikas puudub, näeb autor uurimistööl olulist praktilist väärtust. Töö annab oma panuse teooria testimisele praktikas, toob välja majanduskeskkonnast tulenevad iseärasused ja pakub koostöökohti erinevate sektorite vahel. Intervjuude käigus selgus, et kui audiitorbürood peavad suurte andmeanalüüsi tööriistade arendamist Eesti kontekstis liiga kalliks ja ressursse nõudvaks protsessiks, siis andmeanalüüsiga tegelevatel ettevõtetel on olemas lahendused, mida ollakse valmis ka auditi sektori jaoks kohandada. Praktilist väärtust näeb autor töös just audiitoritele, kellele uurimus annab teemast asjakohase ülevaate nii teadusartiklites käsitletust kui andmeteaduse ekspertide vaatest lähtuvalt.

KOKKUVÕTE

Magistritöö uurimisprobleemiks oli suurandmete vähene kasutamine auditi sektoris. Uurimisprobleemist lähtuvalt sõnastati töö eesmärk ja uurimisülesanded. Magistritöö eesmärgiks oli välja selgitada millises ulatuses on suurandmete analüüsimeetodid leidnud kasutust Eesti audiitorbüroodes ning milles nähakse peamisi võimalusi ja väljakutseid.

Esmalt anti teoreetilises osas ülevaade suurandmete olemusest ja tutvustati suurandmete mõiste erinevad definitsioonid. Suurandmete mõiste on taotluslikult jäetud subjektiivseks ja ühte ja ainust definitsiooni ei pakuta. Valdavalt defineeritakse suurandmeid siiski läbi nende suuruse, mis on üheks põhiomaduseks. Suurandmete põhiomadusi lisandub aga pidevalt ning nii oli neid 2017daks aastaks erinevate allikate põhjal juba 42. Üks ühine põhiomadusi iseloomustav kriteerium on see, et alati algavad nende ingliskeelsed nimed V tähega.

Seejärel tutvustati suurandmete kasutusvaldkondi ja selgitati, millised on väljakutsed, millega suurandmete analüüsi kasutajad peavad arvestama. Järjest enam nähakse võimalusi, kuidas uurandmed panna endale lisaväärtust looma. Sektoreid, kus selline mahukas andmete analüüs on kaasatud äriprotsessidesse ja otsuste tegemisse on põllumajandusest kuni meditsiini sektorini välja. Lisaks pakub suurandmete analüüs ohtralt võimalusi erinevateks sotsiaalmeedia põhisteks analüüsideks. Kuid selle valdkonnaga käib kaasas ka palju väljakutseid, mis tuleb toimivate lahenduste saamiseks ületada. Lahendada tuleb andmete kättesaamise teema, privaatsuse ja isikuandmete kaitse tagamine, tööjõupuudus valdkonda tundvate ekspertide ja analüütikute osas, vajaliku tehnoloogia arendamine ja muutused organisatsiooni juhtimiskultuuris. Kokkuvõtvalt saab suurandmete kasutamisega seotud väljakutsed jagada kolmeks: väljakutsed, mis tulenevad andmete omadustest, väljakutsed, mis tulenevad andmete kogumise, töötlemise ja analüüsimise protsessist ning väljakutsed, mis tulenevad juhtimisest.

Teoreetilises osas anti ülevaade ka suurandmete kogumise ja analüüsimise protsessist. Suurandmete analüüsimeetodeid võimaldavad analüüsida suurt hulka erinevas formaadis ja erinevatest allikatest pärit struktureerimata andmeid. Sellise suurte andmemahutude analüüsi eesmärgiks on algandmete põhjal tuvastada erinevaid hälbeid, mustreid ja korrelatsioone,

mida saaks kasutada otsuste (sh nii tootmisalaste kui juhtimisalaste) langetamiseks ja ettevõtte/tööprotsessi produktiivsuse tõstmiseks.

Lühike ülevaade anti ka finantsauditi olemusest, selle kokkupuute kohtadest suurandmete analüüsiga ning suurandmete analüüsi rakendamise võimalustest finantsauditis. Finantsaudit on kindlustandev töövõtt, mille saamiseks tuleb hinnata olulise väärkajastamise riske. Väärkajastamised võivad tuleneda kas pettusest või veast. Just üha suurenev pettuslike finantsaruannete arv ja auditi praktikas kasutatavate statistiliste mudelite ebaõnnestumine nende tuvastamisel on tõstatanud vajaduse tõhusa ja efektiivsema pettuslike finantsaruannete tuvastamise mudeli järele. Siin nähaksegi suurandmete analüüsil suurimat efekti ja võimalust anda paremaid tulemusi.

Töö eesmärgi saavutamiseks viis autor läbi kvalitatiivse juhtumiuurimuse, mille käigus intervjueriti Eestis tegutseva viie suurima audiitorbüroo esindajaid. Valimisse olid kaasatud ka praktilise poole esindajana tarkvaraarenduse ja suurandmete analüüsi välja töötamisega tegelevad ettevõtted. Intervjuud viidi läbi poolstruktureeritud vormis, kus orienteeruvad küsimused saadeti intervjueritavatele eelnevalt ette.

Intervjuude tulemusel selgus, et kõige suuremat efekti suurandmete analüüsist näevad audiitorid pettuste avastamises, auditi protsessi efektiivsemaks ja kiiremaks muutmises ja lisaväärtuse pakkumises auditeeritavale. Samas peab autor oluliseks rõhutada, et intervjueritavatel ei ole tulenevalt suurandmete analüüsi praktikas rakendamise vähesest kogemusest ette näidata edulugu näiteks pettuste avastamises jne. See tähendab, et ka intervjueritavad näevad siin võimalusi pigem teoreetilisel tasandil.

Kuigi suurandmete analüüsi kui finantsauditi tööriista osas oldi valdavalt positiivselt meelestatud ja selles nähti palju võimalusi, tõid intervjueritavad välja mitmeid väljakutseid. Intervjuudest selgus, et väljakutsetena nähakse andmete kätte saamist, nende töötlemist (sh kus kohas seda teha), andmete analüüsimist, ladustamist ja turvalisuse tagamist. Lisaks tõid intervjueritavad välja toetava metodoloogia puudumise, kriteeriumite seadmise, tööriista väljatöötamise pika protsessi ja kalliduse ja klientide valmisoleku. Suurandmete analüüsi valdkonna spetsialistide puudust intervjueritavad valdavalt puudusena ei näinud. Intervjueritavad rõhutasid pigem seda, et valdkonna eksperdid on kallid. Intervjuude põhjal selgus ka Eesti ettevõtteskeskkonnast tingitud põhjus, mis hoiab tagasi suurandmete analüüsi laialdast levikut auditi sektorisse. Eestis ei

ole piisavalt suurettevõtteid, kelle puhul saaks rääkida suurandmetest. Lisaks peab muutuma mõtteviis finantsauditist kui sellisest. Just siit tuleb üks autori arvates fundamentaalne põhjus, miks see ei ole veel laialdast kasutust leidnud. Kui ettevõtte otsib vastust efektiivsuse küsimustele, siis audiitorit huvitab ennekõike täpsus ja kindlus.

Kokkuvõttes võib öelda, et suurandmete analüüs ei ole finantsauditi läbiviimisel kasutusel peamise tööriistana. Põhjused peituvad nii arenduse pikas protsessis ja kalliduses kui ka Eesti ettevõtlussektorit iseloomustavas suurettevõtete väikeses arvus. Sellele vaatamata nähakse suurandmete analüüsi võimalusi ja on juba audiitorbüroosid, kes suurandmetel põhinevat analüüsi mõningate suurl klientide peal katsetavad ja vastavat lahendust arendavad. Intervjuudest jäi kõlama läbiva murekohana analüüsi tööriista väljatöötamise pikk ja kallis protsess. Samas leidub ettevõtteid, kellel on vastavad tööriistad ja tarkvara juba välja töötatud. Üks neist oli ka uurimistöös intervjuueeritud ettevõtte, kelles autor äratas suurt huvi auditeerimise valdkonna vastu. Viidati ka teoreetilises teemakäsitluses ühe võimalusena koostööd erinevate sektorite vahel. Autor näebki uurimistöo tulemuste põhjal koostöö kohtade leidmist audiitorbüroode ja tehnoloogia ettevõtete vahel. Ühe sellise algatuse autor töö tulemusel juba ka tegi.

Kui uurimistöo käigus selgitati välja suurandmete analüüsi võimalused, väljakutsed ja hetkeolukord audiitorbüroodes, siis järgmine uurimus võiks olla detailidesse süvenev uurimus suurandmete analüüsi praktiseeriva audiitorbüroo põhjal. Selline uurimus peaks pakkuma juba lahendusi toodud väljakutsetele ning andma võrdlusmomendi olemasoleva ja uue meetodi vahel. Ühe võimalusena näeb autor töö edasiarendamist keskendumaks just suurandmete analüüsi projektide valikukriteeriumitele, kuna magistristöo käigus tuli selgelt välja riigi majanduskeskkonnast tingitud efektiivsuse küsimus, mis võib saada tööriista välja töötamisel määravaks.

KASUTATUD KIRJANDUS

- Agrawal, D., Bernstein, P.,...Widom, J.** (2012) Challenges and Opportunities with Big Data: A white paper prepared for the Computing Community Consortium committee of the Computing Research Association.
- Akerkar, R.** (2014) Big data computing. Florida, USA: CRC Press, Taylor & Francis Group. pp.593
- Alles, M.** (2013) Developing a Framework for the Role of Big Data in Auditing: A Synthesis of the Literature. Working paper, Rutgers, The State University of New Jersey
- Alles, M., Gray, G.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, pp. 44-59
- Alumäe, T.** (2014) "Recent improvements in Estonian LVCSR." *Spoken Language Technologies for Under-Resourced Languages*
- Audit Data Analytics: Opportunities and Tips. (2017) Centre for financial Reporting Reform. http://siteresources.worldbank.org/EXTCENFINREPREF/Resources/4152117-1427109489814/SMPs_spreads_digital.pdf (01.03.2018)
- Big data: The next frontier for innovation, competition and productivity. (2011) McKinsey Global Institute. Pp 137
- Blay, A. D.** (2005) Independence threats, litigation risk, and the auditor's decision process. – *Contemporary Audit Research*. Vol. 22, No. 4, pp. 759-789
- Brown-Liburd, H., Issa, H., Lombardi, D.** (2015) Behavioral Implications of Big Data's Impact on Auditing Judgement and Decision Making and Future directions. – *Accounting Horizons*, Vol. 29, No.2, pp. 451-468
- Cao, M., Chychyla, R., Stewart, T.** (2015) Big Data Analytics in Financial Statement Audits. – *Accountin Horizons*, Vol. 29, No. 2, pp. 423-429
- Data-driven Innovation for Growth and Well-being. Interim synthesis Report. (2014) OECD <https://www.oecd.org/sti/inno/data-driven-innovation-interim-synthesis.pdf> (13.03.2018)

- Dul, J., Hak, T.** (2008) Case Study Methodology in Business Research. [on-line] Elsevier (01.03.2018)
- Esterm - *Eesti Keele Instituut*
<http://termin.eki.ee/esterm/concept.php?id=79384&term=big%20data> (10.01.2018)
- Exploring the Growing Use of Technology in the Audit, with a Focus on Data Analytics. (2016) International Auditing and Assurance Standards Board (IAASB)
<https://www.ifac.org/publications-resources/exploring-growing-use-technology-audit-focus-data-analytics> (05.03.2018)
- Gandomi, H., Haider, M.** (2015) Beyond the hype: Big data concepts, methods, and analytics. – *International Journal of Information Management*, Vol. 35, No. 2, pp. 137-144
- Gartner Research – *Gartner IT Glossary* <https://www.gartner.com/it-glossary/big-data> (06.03.2018)
- Gepp, A., Linnenluecke, M. K., O'Neill, T., Smith, T.** (2017) Big Data Techniques in Auditing Research and Practice: Current Trends and Future Opportunities. SSRN: <https://ssrn.com/abstract=2930767> (02.01.2018)
- Issa, H., Kogan, A** (2014) A predictive ordered logistic regression model as a tool for quality review of control risk assessments. - *Journal of Information Systems* Vol. 28, No. 2, pp. 209–229
- Kalmus, V., Masso, A., Linno, M.** (2015) Sotsiaalne analüüsi meetodite ja metodoloogia õpibaas. Kvalitatiivne sisuanalüüs. <http://samm.ut.ee/kvalitatiivne-sisuanalyys> (02.01.2018)
- Kindlustandvate töövõttude rahvusvaheline raamistus (Eesti).
<https://www.auditorkogu.ee/est/kutsetegevuse-standardid-1> (11.01.2018)
- Laney, D.** (2001). 3D Data Management: Controlling Data Volume, Velocity, and Variety. Meta Group. <https://blogs.gartner.com/doug-laney/files/2012/01/ad949-3D-Data-Management-Controlling-Data-Volume-Velocity-and-Variety.pdf> (01.03.2018)
- Leetaru, K.** (2016) Does More Data Really Lead To Better Decision Making? – *Forbes*. [on-line] <https://www.forbes.com/sites/kalevleetaru/2016/06/14/does-more-data-really-lead-to-better-decision-making/#5aa3232a1895> (12.02.2018)

- Leisso, T.** (2010) Kui suur on üks petabait ja kui palju sinna andmeid mahub?
<https://leissoo.wordpress.com/2010/05/28/kui-suur-on-uks-petabait-ja-palju-sinna-andmeid-mahub/> (07.03.2018)
- Lombardi, D. R.** (2012) Using an Expert System to Debias Auditor Judgment: An Experimental Study. Dissertation, Rutgers, The State University of New Jersey
- Nõlvak, K., (2014)** Finantsaruannete pettuste analüüs. Tallinn: Tallinna Tehnikaülikool
- Pikksilm. Ülevaade valitud trendidest. (2018) Kas andmetest kujuneb uus varaklass?
 Arenguseire Keskus. Lk 13-23 https://www.riigikogu.ee/wpcms/wp-content/uploads/2017/11/Pikksilm_0-koos.pdf (12.03.2018)
- Plutus, L.** (2011) Millised on siseauditi erinevuse välis- ehk finantsauditist? *Raamatupidaja*. [e-ajakiri] <http://www.raamatupidaja.ee/arvamused/2011/12/08/millised-on-siseauditi-erinevused-valis-ehk-finantsauditist> (07.03.2018)
- Pokk, P.** (2017) Suurandmete kasutamise võimalused sotsiaalmeedia analüüsis: Ameerika Ühendriikide presidendivalimiste Twitteri kajastuse meelestatuse analüüs. Magistritöö. Tartu Ülikooli ühiskonnateaduste instituut. Tartu. 93 lk.
- Professional accountant – the future: Drivers of change and future skills. (2016) ACCA
<http://www.accaglobal.com/gb/en/technical-activities/technical-resources-search/2016/june/professional-accountants-the-future-report.html>
- Rõõm, O.** (2017) Süütuse presumptsioon suurandmete ajastul. Magistritöö. Tartu Ülikooli õigusosakond. Tartu. 113 lk.
- Rahvusvaheline auditeerimise standard ISA 200. Sõltumatu audiitori üldised eesmärgid ja auditi läbiviimine kooskõlas rahvusvaheliste auditeerimise standarditega (Eesti).
<https://www.audiitorkogu.ee/est/kutsetegevuse-standardid-1> (11.01.2018)
- Rahvusvaheline auditeerimise standard ISA 240. Audiitori kohustused finantsaruannete auditeerimisel seoses pettustega. <https://www.auditortegevus.ee/rl1/web/guest/isa-240> (11.01.2018)
- Rahvusvaheline auditeerimise standard ISA 315. Olulise väärkajastamise riskide tuvastamine ja hindamine majandusüksusest ja selle keskkonnast arusaamise kaudu.
<https://www.audiitorkogu.ee/est/kutsetegevuse-standardid-1> (11.01.2018)
- Ramlukan, R.** (2015) How big data and analytics are transforming the audit. – *Reporting*. No 9, pp. 10-12 [on-line] <http://www.ey.com/gl/en/services/assurance/reporting-magazine--->

[archive?utm_source=Reporting%253A%2520left%2520sidebar&utm_campaign=Reporting&utm_medium=ey.com&utm_term=Magazine%2520archive#item5](https://www.elderresearch.com/blog/42-v-of-big-data)
(06.03.2018)

Shafer, T. (2017) The 42 V's of Big Data and Data Science. – *Elder Research*. [blog]
<https://www.elderresearch.com/blog/42-v-of-big-data> (01.05.2018)

Seifert, J. W. (2004) Data mining and the search for security: challenges for connecting the dots and databases. - *Government Information Quarterly*. No. 21, pp. 461-480

Sudan, C. (2016) Detection of fraudulent financial statements using the hybrid data mining approach. - *SpringerPlus*, Vol. 5, No 1, pp. 1-16

Suure Neliku finantsfirmadest oli Eestis mullu suurima käibega PwC (2016) -
<http://www.rmp.ee/uudised/uldmajandus/suure-neliku-finantsfirmadest-oli-eestis-mullu-suurima-kaibega-pwc-2016-07-04> (19.03.2018)

Strömpl, J. (2014) Sotsiaalne analüüsi meetodite ja metodoloogia õpibaas. Tartu Ülikool
<http://samm.ut.ee/juhtumiuurimus> (11.01.2018)

Tang, J. Karmin, K.E. (2017) Big Data in Business Analytics: Implications for the Audit Profession. – *The CPA Journal*. No. 1 [on-line]
<https://www.cpajournal.com/2017/06/26/big-data-business-analytics-implications-audit-profession/> (06.03.2018)

Tulevikuvaade tööjõu ja oskuste vajadustele: arvestusala. (2016) Tallinn: SA Kutsekoda
<http://oska.kutsekoda.ee/wp-content/uploads/2016/04/Arvestusala-VEEB.pdf>
(12.03.2018)

Õunapuu, L. (2014) Kvalitatiivne ja kvantitatiivne uurimisviis sotsiaalteadustes. Tartu: Tartu Ülikool. 210 lk.

Yoon, K., Hoogduin, L., Zhang, L. (2015) Big Data as Complementary Audit Evidence. – *Accounting Horizons*. Vol. 29, No. 2, pp. 431-438

LISAD

Lisa 1. Intervjuu kava

- 1) ACCA (rahvusvahelise raamatupidajate ja audiitorite kogu) ja OSKA on oma tulevaste oskuste raportites kirjeldanud tuleviku raamatupidaja ja audiitori eriala. Võtmeoskusena on toodud tehnilised oskused ehk siis analüüsi tehnoloogia kasutamise oskusi, nutitehnoloogia kasutamine, suurandmete analüüsimeetodite kasutamise oskused jne. Et enam ei piisa ainult headest raamatupidamisalastest teadmistest. Kuidas näed Sina audiitori ametiala tulevikus näiteks 5 aasta pärast ja kas need oskused kuuluvad audiitori kompetentsi?
- 2) Millised on täna Sinu audiitorbüroos finantsauditi läbiviimisel peamised kasutatavad analüüsi meetodid, tarkvaralahendused, infosüsteemid?
- 3) Suurandmete analüüsis nähakse suuri võimalusi ettevõtete produktiivsuse kasvuks, konkurentsieelise saavutamiseks jne. Väga paljud ettevõtted seda oma äriliste protsesside planeerimisel juba ka kasutavad. Kuidas Sina näed, millised on võimalused integreerida suurandmete analüüs auditi protsessi?
- 4) Erinevad autorid leiavad oma uurimustes, et suurandmete analüüsi kasutamine aitaks oluliselt kaasa just pettuste tuvastamisele finantsauditis? Millistes valdkondades näed Sina võimalusi ja suurimat efekti?
- 5) Suurandmete kasutamises nähakse ühelt poolt tohutuid võimalusi, kuid teisalt kaasneb sellega ka rida väljakutseid ja ohte. Milliseid väljakutseid ja ohte suurandmete kasutamisel Sina näed, just auditi vaatest lähtuvalt?
- 6) Kas ja millises ulatuses plaanib Sinu audiitorbüroo suurandmete analüüsi auditi tööks kasutada?

Lisa 2. Lihtlitsents lõputöö salvestamiseks ja üldsusele kättesaadavaks tegemiseks ning juhendaja(te) kinnitus lõputöö kaitsmisele lubamise kohta

Mina, Maris Ode, sünniaeg 22.07.1979,

1. annan Eesti Maaülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda koostatud lõputöö „Suurandmete analüüsi võimalused finantsauditi läbiviimisel“, mille juhendaja(d) on Sergei Tšistjakov
 - 1.1. salvestamiseks säilitamise eesmärgil,
 - 1.2. digiarhiivi DSpace lisamiseks ja
 - 1.3. veebikeskkonnas üldsusele kättesaadavaks tegemiseks kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni;
2. olen teadlik, et punktis 1 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile;
3. kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei rikuta teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse seadusest tulenevaid õigusi.

Lõputöö autor allkirjastatud digitaalselt
(allkiri)

Tartu, _____
(kuupäev)

Juhendaja(te) kinnitus lõputöö kaitsmisele lubamise kohta

Luban lõputöö kaitsmisele.

Sergei Tšistjakov
Allkirjastatud digitaalselt
(juhendaja nimi ja allkiri)

(kuupäev)