

Taneli Arra

TEKOÄLYN HYÖDYNTÄMISEN HAASTEET LASKENTATOIMEN TEHTÄVISSÄ

Johtamisen ja talouden tiedekunta
Kandidaatintutkielma
Joulukuu 2023

TIIVISTELMÄ

Taneli Arra: Tekoälyn hyödyntämisen haasteet laskentatoimen tehtävissä
Kandidaatintutkielma
Tampereen yliopisto
Kauppatieteiden tutkinto-ohjelma, yrityksen laskentatoimi
12/2023

Tekoälyn hyödyntäminen on kasvava ilmiö arkielämässä sekä yritysmaailmassa. Yritysmaailmassa tekoälyä hyödynnetään pääasiassa datan keräämiseen ja sen muuntamiseen päätöksenteon tueksi. Tekoälyä on alettu hyödyntämään myös laskentatoimen tehtävissä, mutta tutkimusdataa sen hyödyntämisen vaikutuksista on olemassa vasta hyvin vähän. Tämä johtuu pääasiassa siitä, että kyse on hyvin uudesta ilmiöstä.

Tutkimuksen tarkoitus on tunnistaa tekoälyn hyödyntämisen keskeisimmät haasteet laskentatoimen tehtävissä. Aluksi tarkastellaan aikaisempia aiheesta tehtyjä tieteellisiä tutkimuksia laskentatoimen tieteenhaarasta, jonka jälkeen löydettyjä havaintoja peilataan talousaiheisista uutismedioista kerätyistä artikkeleista koostuvaan aineistoon. Tutkimuksen tutkimuskysymys on ”mitkä ovat tekoälyn hyödyntämisen keskeisimmät haasteet laskentatoimen tehtävissä?”.

Aihetta käsittelevästä tieteellisestä kirjallisuudesta nousee esiin kolme keskeistä haastetta, jotka ovat läpinäkyvyys, yksityisyys ja luotettavuus. Läpinäkyvyys muodostuu keskeiseksi haasteeksi sen takia, että parhaimmat markkinoilla olevat tekoälysovellukset ovat sen kaltaisia, että ne eivät paljasta sisäisiä toimintaperiaatteitaan. Se, että tekoälyohjelman sisäiset periaatteet eivät ole läpinäkyvästi saatavilla, heikentää sen luomien tulosten luotettavuutta.

Yksityisyyden puute on nostettu toiseksi keskeiseksi haasteeksi. Tekoälyohjelmat hyödyntävät päätöksenteossaan valtavia määriä yrityksen tietokannoista löytyvää dataa, joka saattaa sisältää hyvinkin salaisia yritystietoja. Tämä nostaa esiin huolenaiheen siitä, että onko tekoälyohjelmien käyttö tarpeeksi tietoturvallista. Koska yksityisyyttä voidaan lisätä heikentämällä tekoälyohjelmien läpinäkyvyyttä, muodostuu yksityisyys jälleen tekoälyn luotettavuutta heikentäväksi tekijäksi. Riittävä luotettavuus tekoälyä kohtaan on itsessään nostettu kolmanneksi keskeiseksi haasteeksi, ja sen ratkaiseminen näyttää olevan mahdollista ainoastaan ratkaisemalla yksityisyyden ja läpinäkyvyyden välinen konflikti.

Tutkimuksen aineisto on kerätty suomalaisten uutismedioiden artikkeleista ja se on analysoitu käyttäen aineistolähtöistä sisällönanalyysiä. Tutkimuksen tieteellisen teoriataustan ja kerätyn aineiston välillä nähdään sekä yhteneväisyyksiä että eroja. Läpinäkyvyys ja yksityisyys nousivat molemmissa tärkeiksi teemoiksi, mutta aineistossa luotettavuutta painotettiin selkeästi vähemmän. Tutkimustuloksena vaikuttaa siltä, että tekoälyn hyödyntämisen keskeisimmät haasteet ovat läpinäkyvyys, yksityisyys ja luotettavuus ja näiden haasteiden välillä on havaittu edeltä mainittuja päällekkäisyyksiä.

Avainsanat: laskentatoimi, tekoäly, hyödyntäminen, haaste

Tämän julkaisun alkuperäisyys on tarkastettu Turnitin OriginalityCheck –ohjelmalla.

SISÄLLYSLUETTELO

1 Johdanto	4
1.1 Aihealueen esittely ja merkitys	4
1.2 Tutkimuksen tavoite, keskeiset rajaukset ja tutkimuskysymys	5
1.3 Keskeiset käsitteet	6
1.3.1 Sisäinen ja ulkoinen laskentatoimi	6
1.3.2 Tekoäly	7
1.3.2 Big Data	7
1.4 Tutkielman rakenne	7
2 Teoreettinen viitekehys	9
2.1 Eettinen toiminta haasteiden pohjana	9
2.2 Läpinäkyvyys	10
2.3 Yksityisyys	12
2.4 Luotettavuus	13
2.5 Yhteenveto	14
3 Aineisto ja menetelmät	17
3.1 Tutkimuksen tyyli	17
3.2 Aineisto	17
3.3 Menetelmät	19
4 Analyysi	21
4.1 Uhkat ja riskit keskiössä	21
4.2 Aineiston peilaaminen tutkimuksen teoriataustaan	23
5 Pohdinta	26
5.1 Rajoitteet	26
5.2 Tutkimuskysymykseen vastaaminen	26
5.3 Jatkotutkimusmahdollisuudet	27
6 Yhteenveto	28
7 Lähteet	29

1 JOHDANTO

1.1 Aihealueen esittely ja merkitys

Tekoäly kehittyä ja muuttaa maailmaa niin valtavaa vauhtia, että sen hyödyntämisen maailmanlaajuisista leviämistä kutsutaan jopa uudeksi digitaaliseksi vallankumoukseksi. Oletetaan, että tekoälyteknologian ansiosta perinteiset liiketoimintamallit koskien esimerkiksi strategista suunnittelua ja johdon päätöksentekoa tulevat radikaalisti muuttumaan. (Ranta, ylinen & Järvenpää 2023) Yritykset käyttävät tekoälyä enenevässä määrin keinona kerätä ja muuntaa dataa päätöksenteon tueksi haastavissa ympäristöissä saavuttaakseen taloudellisia hyötyjä (Lehner, Ittonen, Silvola, Ström & Wurhleitner 2022).

Ulkoisen laskentatoimen puolella tekoälystä on ollut hyötyä kirjanpidon ja tilintarkastuksen tehtävissä, jotka ovat olleet toistuvia, mutta älyllistä kyvykkyyttä vaativia. Tekoäly kykenee esimerkiksi tunnistamaan tärkeimpiä sopimusehtoja vuokrasopimuksista, lainoista ja muista velkasopimuksista valtavasti nopeammin kuin ihmistyövoima. (Lehner et al., 2022) Munoko, Brown-Liburd ja Vasarhelyi (2020) nostavat esiin, että Big 4 tilintarkastusyrietykset tekevät jatkuvasti merkittäviä investointeja tekoälyteknologiaan ja ennustetaan, että jo vuonna 2025 yli 30% yritysten tilintarkastuksista hoidetaan tekoälyn avulla.

Johdon laskentatoimen puolella tekoälyn nopeasti kasvava hyödyntämisen määrä tarjoaa uudenlaisia mahdollisuuksia, mutta myös erilaisia riskejä ja haasteita. Johdon laskentatoimen tehtävissä on kuitenkin hyödynnetty tekoälyä vasta vähän, joten sen vaikutuksista ei ole vielä paljoa dataa. (Värzaru, 2022) Suuria hyötyjä nähdään esimerkiksi tekoälyn kyvyssä automatisoida prosesseja, mutta Korhonen, Selos, Laine ja Suomala (2020) argumentoivat, että ensimmäinen haaste voi tulla vastaan jo siinä, että asiantuntijat tunnistavat väärin, mitkä prosessit ovat automatisoitavissa ja mitkä eivät.

Aihealuetta on kiinnostavaa ja merkityksellistä tutkia pääasiassa sen ajankohtaisuuden takia. Tekoälystä käydään jatkuvaa keskustelua niin tieteellisissä julkaisuissa kuin medioissa ja sen suuri merkitys tulevaisuudelle on tunnistettu. Sen hyödyt ovat huomattavissa jo yksityiselämän arjen auttavana työkaluna, joten on selvää, että sitä pyritään hyödyntämään myös yritysmaailmassa. Tieteelliseen kirjallisuuteen perehtyminen on tuonut esille sen, että tekoälyä pyritään ottamaan laskentatoimen kentällä käyttöön kasvavissa määrin, mutta sen käyttöönotossa on tunnistettu monenlaisia haasteita, jotka erotellaan tämän tutkimuksen teoriaosiossa.

1.2 Tutkimuksen tavoite, keskeiset rajaukset ja tutkimuskysymys

Tutkimuksen tavoite on tunnistaa keskeisimmät haasteet tekoälyn hyödyntämisessä erilaisissa laskentatoimen tehtävissä, niin ulkoisessa kuin sisäisessä laskennassa. Tarkoituksena on tehdä synteisiä aiheesta ja olemassa olevasta tieteellisestä kirjallisuudesta ja peilata sitä empiirisen tutkimuksen menetelmin kerättyyn aineistoon. Tieteellisen tutkimuksen haara, johon tämä tutkimus sijoittuu, on digitalisaation hyödyntäminen laskentatoimessa.

Laskentatoimen tehtävissä hyödynnetään monen laista digitaalista teknologiaa, mutta tässä tutkimuksessa rajaus on tehty käsittelemään pelkästään tekoälyä. Rajaus tekoälyyn on koettu mielekkääksi siksi, että kyseessä on kasvava ja ajankohtainen ilmiö. Aihetta tekoälyn hyödyntämisestä laskentatoimen tehtävissä on rajattu tarkemmin siten, että tarkoituksena on käsitellä pääasiallisesti haasteita, joita ilmenee jo ennen tekoälyn hyödyntämisen aloittamista tai sen hyödyntämisen aikana. Rajaus haasteisiin syntyi siten, että aiempaa tieteellistä kirjallisuutta tarkastellessa lähes jokaisessa artikkelissa tuodaan esiin niin tekoälystä saatavat hyödyt kuin sen tuottamat haasteet.

Tutkimuskysymys on seuraava:

Mitkä ovat tekoälyn hyödyntämisen keskeisimmät haasteet laskentatoimen tehtävissä?

Tutkimus toteutetaan kvalitatiivisia eli laadullisia menetelmiä hyödyntäen ja aineisto on päätetty kerätä talousaiheisten uutismedioiden artikkeleista.

1.3 Keskeiset käsitteet

Tämän tutkimuksen kannalta keskeisimmät käsitteet ovat laskentatoimi (sisäinen sekä ulkoinen) ja tekoäly sekä Big Data. Sisäinen ja ulkoinen laskentatoimi määritellään molemmat erikseen, sillä tutkimus käsittelee tekoälyn hyödyntämisen haasteita koko laskentatoimen kentällä, joka käsittää niin sisäisen kuin ulkoisen laskentatoimen.

1.3.1 Sisäinen ja ulkoinen laskentatoimi

Laskentatoimi jakautuu rahoittajien laskentatoimeen (ulkoinen laskentatoimi) ja johdon laskentatoimeen (sisäinen laskentatoimi). Rahoittajien laskentatoimessa laskentatietoa tuotetaan ulkopuolisten sidosryhmien kannalta ja johdon laskentatoimessa johdon tarpeiden kannalta. Laskentatiedon roolin merkitys on viime aikoina kasvanut valtavasti niin yritysten sisäisesti kuin sidosryhmille muun muassa teknologian kehityksen ansiosta (Ikäheimo et al., 2016) Tässä tutkimuksessa puhutaan ulkoisesta laskentatoimesta juurikin ulkoisena laskentatoimena, mutta sisäisestä laskentatoimesta käytetään termiä johdon laskentatoimi.

Ulkoinen laskentatoimi on laskentatoimen osa-alue, joka antaa kuvan yrityksen taloudellisesta tilasta ja sen tuloksesta. Tarkoituksena on luoda laskentatietoa sidosryhmille, kuten osakkeenomistajille, työntekijöille, eri viranomaisille ja asiakkaille. Laajin ulkoisen laskentatoimen tuottama kokonaisuus on tilinpäätös, joka sisältää taseen, tuloslaskelman sekä liitteet. (Ikäheimo et al., 2016)

Johdon laskentatoimi on laskentatoimen osa-alue, jonka tarkoituksena on systemaattisesti luoda ja esittää laskentainformaatiota yrityksen johdolle johtamistehtävien tueksi. Johtamistehtäviä, joiden tueksi johdon laskentatoimi pyrkii tuottamaan laskentainformaatiota ovat esimerkiksi suunnittelu, kontrollointi ja päätöksenteko. (Bhattacharyya, 2010)

1.3.2 Tekoäly

Euroopan komissio määrittelee tekoälyn systeeminä, joka osoittaa älyllistä kyvykkyyttä toiminnoissaan jollain tavalla autonomisesti päästäkseen tavoitteisiinsa. Tekoälysystemit voivat olla fyysisiä koneita (esim. kirurgisissa toimenpiteissä auttavat fyysiset koneohjelmat) tai virtuaalisia applikaatioita. (Custers & Fosch-Villaronga, 2022) Kun tässä tutkimuksessa puhutaan tekoälystä, tarkoitetaan virtuaalisia applikaatioita, joita voidaan hyödyntää laskentatoimen tehtävien tukena.

Kyky älykkääseen toimintaan tuntuu olevan tekoälyn määritelmässä keskeistä. Tekoälyalgoritmi on algoritmi, joka kykenee suoriutumaan tehtävistään siten, että voidaan kohtuullisesti sanoa sen vaatineen älyllistä toimintaa, mikäli ihminen olisi suorittanut kyseisen tehtävän (Riedl, 2019).

1.3.2 Big Data

Big data tarkoittaa suurta datamassaa, joka sidotaan kehittyneeseen sitä tarkastelemaan työkaluun (esim. tekoälyalgoritmiin), jonka tarkoituksena on analysoida ja jäsentää tätä kyseistä tietoa. Big dataa hyödyntämällä voidaan esimerkiksi ennustaa tulevaisuuden tapahtumia ja toimintamalleja. On olemassa kolmen laista Big Dataa. Internetistä kerätty Big Data, joka käsittää esimerkiksi kuluttajan selaushistorian nettisivuilla ja dataa sähköisestä kaupankäynnistä, fyysinen Big Data kuten valvontakameroilla kerätty data ihmisten kasvoista ja liikkeistä ja organisaatioiden sisäinen Big Data, joka käsittää esim. yrityksen rahavirrat, sopimukset ja muut organisaation rekistereistä löytyvät tiedot. (Andrew & Baker, 2021)

Tässä tutkimuksessa keskitytään viimeiseksi mainittuun Big Dataan, eli organisaation rekistereistä syntyvään Big Dataan.

1.4 Tutkielman rakenne

Tutkielma koostuu kuudesta pääluvusta, jotka ovat johdanto, teoreettinen viitekehys, aineisto ja menetelmät, analyysi, pohdinta ja yhteenveto. Johdannon tarkoitus on olla lukijalle mahdollisuus

tutustua käsiteltävään aiheeseen ja selittää keskeiset tutkimuksessa käytettävät käsitteet. Johdantoa seuraavan teorialuvun tarkoituksena on tuoda esiin, mitä aikaisempaa tutkimuksesta aiheesta on ollut ja millaisiin tuloksiin niissä on päädytty.

Aineisto ja menetelmät -luvussa kerrotaan ja perustellaan, miten tutkimuksen aineisto on koottu ja mitä tutkimusmenetelmiä sen analysointiin on käytetty. Aineiston luotettavuutta ja sen mahdollisia muita rajoitteita käsitellään myöhemmin osana pohdintoja. Analyysiluvussa aineisto analysoidaan analyysimenetelmiä hyödyntäen ja kerrotaan mitä aineistosta kävi ilmi, sekä peilataan tutkimuksen teoriataustaan erillisessä luvussa. Pohdintaluvussa käsitellään tutkimuksen rajoitteita, vastataan tutkimuskysymykseen ja nostetaan esiin mahdolliset jatkotutkimusmahdollisuudet. Yhteenvedossa kiteytetään kaikki se, mikä tutkimuksessa kävi ilmi.

2 TEOREETTINEN VIITEKEHYS

2.1 Eettinen toiminta haasteiden pohjana

Suuri osa tekoälyn hyödyntämisen ongelmista vaikuttaa nojautuvan edes jollain tavalla siihen, että tekoälyä hyödyntävän toiminnan tulee olla eettistä. Johdon laskentatoimen puolella eettisiä ongelmia tekoälyn kanssa ovat mm. tietoturvakysymykset, odotusten ja todellisuuden välinen kuilu, tulosten läpinäkyvyys ja niiden luotettavuus. Samankaltaisia eettisiä huolenaiheita esiintyy myös muilla laskentatoimen kentillä, kuten tilintarkastuksessa. (Zhang et al., 2023) Bejger ja Elster (2020) nostavat esiin, että Eettisen toiminnan takaamiseksi tekoälyn tulisi täyttää kolme eettistä ohjetta: Sen tulisi olla kaikkien lakien ja määräysten mukainen, sen tulee noudattaa eettisiä periaatteita ja arvoja ja sen tulee olla kestävä, jotta se ei aiheuta tahatonta vahinkoa.

Bejger ja Elster (2020, 415) listaavat lisäksi 7 erilaista eettistä reunaehto, jotka tekoälyn tulisi täyttää:

1. Inhimillinen toiminta: täytyy tukea ihmisoikeuksia ja perusoikeuksia.
2. Kestävyys ja turvallisuus: täytyy olla tarpeeksi kestävä, jotta pystyy käsittelemään epä johdonmukaisuuksia koko elinkaarensa ajan.
3. Läpinäkyvyys: systeemin jäljitettävyys on varmistettava.
4. Yksityisyys: datasta tulee olla täysi hallinta siten, että kansalaista tai yritystä koskevaa dataa ei käytetä heitä vastaan.
5. Reiluus: Tekoälyohjelmat tulisi olla saavutettavissa kaikille.
6. Sosiaalinen ja ympäristöllinen hyvinvointi: Tekoälyä tulisi käyttää ympäristövaikutukset huomioon ottaen.
7. Vastuullisuus: Tulisi rakentaa mekanismeja, joilla tekoälyn vastuullinen toiminta mahdollistetaan.

Reunaehdot, jotka Bejger ja Elster (2020) tekoälylle listaavat koskevat taloudellista päätöksentekoa yleisesti, ja laskentatoimi on tärkeä osa sitä. Esimerkiksi Lehner et al. (2022) selvittivät, että

kirjanpitoa ja tilintarkastusta koskevassa tieteellisessä kirjallisuudessa on nostettu tekoälyn hyödyntämisen haasteiksi yksityisyys, läpinäkyvyys ja luotettavuus, jotka kaikki sopivat Bejgerin ja Elsterin (2020) listaan tekoälylle asetettavista eettisistä reunaehdoista. Seuraavaksi tarkastellaan näitä kolmea keskeistä eettistä haastetta erikseen.

2.2 Läpinäkyvyys

Tekoälyohjelman luomien tulosten huono läpinäkyvyys vähentää kykyä ymmärtää tekoälyn toimintaperiaatetta ja erityisesti sitä, mistä tekoälyn muodostamat tulokset syntyvät. Parhaat modernit tällä hetkellä käytössä olevat tekoälymallit ovat pääasiassa 'black box' malleja. Black box mallinen tekoäly on sen kaltaista, että se ei paljasta sisäisiä toimintaperiaatteitaan. Tämänkaltaisen tekoälymallin tekemät päätökset eivät siten ole ymmärrettävissä, joten ihmiset eivät luota niihin. Tämä rajoittaa tekoälyn hyödyntämisen potentiaalia päätöksenteossa. (Bejger & Elster, 2020) Läpinäkyvyyden tärkeys nähdään siten suuressa roolissa, kun puhutaan tekoälyohjelmista.

Valtonen (2023) nostaa väitöskirjassaan esiin, että huonon läpinäkyvyyden avulla tekoälyohjelmista pystytään luomaan syrjiviä ja puolueellisia. Puolueellisuus on erityisen ongelmallista juuri black box mallisissa tekoälyalgoritmeissa, jotka eivät tarjoa tietoa siitä, miten se päätyy tuloksiinsa. Tekoälyn käytön harjoittajien tulisi olla enemmän mukana tekoälyohjelman laatimisvaiheessa siinä tilanteessa, kun laaditaan rationaalista päättelykykyä, jolloin black box malli avautuu ja läpinäkyvyys lisääntyy. (Valtonen, 2023) Kemper ja Kolkman (2019) ovat samoilla linjoilla Valtosen kanssa ja uskovat algoritmien refleктоivan algoritmin laatijan omia puolueellisia kantoja, joten sen laadinnassa tulisi olla mukana myös kriittistä yleisöä. Lisäksi Kemper ja Kolkman (2019) nostavat esiin, että vaikka jokin tietty yritys jakaisi tarkastelun kohteeksi kaiken tekoälyohjelman luomiseen käytetyn koodin, ei se ole silti täysin läpinäkyvä, jos koodia tarkasteleva yleisö ei sitä täysin ymmärrä. Läpinäkyvyys onkin siten todellinen haaste, jonka selvittäminen on hyvin vaikeaa.

Zhang et al. (2023) saivat tutkimuksessaan selville, että johdon laskentatoimen tehtävissä huono läpinäkyvyys nähdään yhtenä viidestä suurimmasta eettisestä haasteesta koskien tekoälyä. Tutkimus suoritettiin tekemällä 47 haastattelua. Läpikäytyjä eettisiä haasteita oli yhteensä 23, joten läpinäkyvyyden merkitys korostuu selvästi sen noustessa viiden suurimman joukkoon. Zhang et al.

(2023) nostavat esiin, että johdon laskentatoimen ammattilaiset käyttävät tekoälyä innokkaasti hieman vähemmän haastaviin tehtäviin kuten kustannusten ja liikevaihdon estimointiin, mutta ovat huolissaan tekoälyn hyödyntämisestä monimutkaisempien skenaarioiden ratkaisemiseksi. Tämä johtuu nimenomaan black box mallisten tekoälyalgoritmien huonosta läpinäkyvyydestä, joita Bejgerin ja Elsterin (2020) mukaan suurin osa moderneista tekoälyalgoritmeista ovat.

Ulkoisen laskentatoimen puolella kohdataan myös haasteita läpinäkyvyyden kannalta. Nykyaikaiset tilintarkastusstandardit vaativat usein, että tilintarkastaja on vastuussa, mikäli tilintarkastusjärjestelmä tekee tilintarkastusvirheitä. Tilanne nostaa esiin sen, että läpinäkyvyyttä tekoälyalgoritmien toimintamalleihin tarvitaan tilintarkastusstandardien toteutumiselle, mikäli tekoälyä halutaan tilintarkastuksen tehtävissä käyttää. Vaikka läpinäkyvyys teknisesti saavutettaisiinkin, voi se silti olla vaikeasti selitettävissä tilintarkastajille. Läpinäkyvyyden saavuttamiselle on täten oleellista myös se, että algoritmien ymmärrykselle riittää tarpeeksi osaamista. Ymmärryksen saavutettavuus voi olla hyvin hankalaa, sillä se on haasteellista jopa ohjelmistokehittäjille. (Lehner et al., 2022)

Läpinäkyvyyden roolia tulisi tutkia tulevaisuudessa entistä enemmän, kun tarkastellaan tekoälyn hyödyntämistä ulkoisen laskennan tehtävissä. Aikaisemmat versiot tekoälystä, kuten huonommat analyysityökalut olivat vielä sen verran helposti ymmärrettävissä ihmisille, että niiden toiminta oli läpinäkyvää. Suurin ongelma tuntuu olevan nimenomaan modernien tekoälymallien ”black box” tyyppinen rakenne. Ennen kuin black box malleja aletaan avaamaan ja tekemään läpinäkyvimiksi, voi esimerkiksi tilintarkastusyritysten olla vaikea kääntyä niiden puoleen. (Kokina & Davenport, 2017)

Tekoälyalgoritmien läpinäkyvyyden tärkeyttä yritetään nostaa entistä enemmän esiin niin yritysmaailmassa kuin kansalaisten keskuudessa. Esimerkiksi google on julkaissut videoita käsitellen eettisiä kysymyksiä tekoälyalgoritmien mahdollisesta puolueellisesta toiminnasta läpinäkyvyyden ollessa vähäistä ja Stanfordin yliopisto kouluttaa tarkastelemaan läpinäkyvyyttä ”Artificial Intelligence for ALL” (AI4ALL) koulutuksissa. (Leicht-Deobald; Busch; Schank; Weibel; Schafheitle; Wildhaber; Kasper, 2019) Tarkastelemalla Zhang et al. (2023) ja Lehner et al. (2022)

tekemiä tuoreita tutkimuksia on erittäin selvää, että läpinäkyvyyden merkitys on huomattu myös laskentatoimen kentällä niin sisäisessä kuin ulkoisessa laskennassa.

2.3 Yksityisyys

Lehner et al. (2022) argumentoivat, että riittävä yksityisyys on yksi suurimmista haasteista, joka tekoälyn tulee saavuttaa. Syy tähän on sääntelemättömän Big Datan käytön kasvu tekoälypohjaisissa systeemeissä. Tekoälyn käyttämä Big Data, joka valjastaa käyttöönsä yksityistä tietoa on saavuttanut niin suuret mittasuhteet, kun puhutaan sen voimasta ja nopeudesta, että sen käyttäjien on vaikea ymmärtää sitä. Tämä linkittyy myös aiemmin käsitellyyn haasteeseen läpinäkyvyydestä: käytössä olevan Big Datan sisältö ei ole tarpeeksi läpinäkyvää. Lehner et al. (2022) mainitsevat myös, että Big Data on ollut laskentatoimen tieteellisen tutkimuksen kentällä keskiössä juuri sen takia, että sitä käytetään enenevässä määrin kirjanpidon ja tilintarkastuksen tehtävien tukena. Tehtyjen tutkimusten määrä yksityisyyden tärkeydestä koskien tekoälyalgoritmeja on kuitenkin toistaiseksi ollut vähäistä. Gepp; Linnenluecke; Terrence & Smith (2018) nostavat esiin, että Big Datan hyödyntämistä on tutkittu talouden saralla enemmän taloudellisten vaikeuksien tunnistamisessa, talouspetosten tunnistamisessa ja osakemarkkinoiden ennustukseen liittyvissä tehtävissä, kuin esim. ulkoisen laskentatoimen tehtävissä koskien kirjanpitoa ja tilintarkastusta.

Johdon laskentatoimen kentällä Zhang et al. (2023) huomasivat, että haastateltavista (47 kpl) 32kpl näkivät yksityisyyden merkityksen tärkeänä, kun tekoälyä käytetään suorittamaan johdon laskentatoimen tehtäviä. 19 oli huolissaan yritystietojen pysymisestä yksityisinä ja turvattuina, ja 5 huolissaan yksityisyydestä ja turvallisuudesta, kun ulkoista Big Dataa yhdistetään sisäiseen dataan. Zhang et al. (2023) nostavat esiin, että tekoälyllä suoritettujen johdon laskentatoimen tehtävät, kuten automaattisten raporttien luonti ja haastavien päätöksenteon tueksi luotavien analyysien laadinta käyttävät paljon operatiivista ja taloudellista dataa. Tämän tyyppinen data sisältää usein arkaluontoista tietoa yrityssalaisuuksista ja esimerkiksi keskeisistä suorituskykymittareista, jotka tulisi pitää salaisina. Täten yritykset näkevät tärkeänä tietää, miten tekoäly kerää ja tallentaa dataa, ja pääseekö joku ulkopuolinen taho kyseiseen dataan käsiksi.

Munoko et al. (2020) nostavat tekoälyn eettisiä haasteita tilintarkastuksen tehtävissä koskevassa tutkimuksessaan esille, että yksityisyyttä, ja aiemmassa kappaleessa käsiteltyä läpinäkyvyyttä voi olla vaikea toteuttaa saman aikaisesti. Molemmat ovat keskeisessä roolissa, kun pyritään rakentamaan luotettavaa tekoälyohjelmistoa, mutta voi olla, että joudutaan tekemään valintoja sen eteen, kumpi on tärkeämpi teema. Tekoälyohjelmiston kehittäjät voivat esimerkiksi luoda ohjelmaan selittävän tekijän, joka tuo käyttäjän tietoon datan ja menetelmät, jolla ohjelmisto päätyy luomiinsa tuloksiin, mutta tämä saattaa paljastaa arkaluontoista tietoa yrityksestä olemassa olevasta datasta.

2.4 Luotettavuus

Kun yritys ottaa uusia teknologisia malleja käyttöönsä, on luotettavuus niitä kohtaan tärkeässä roolissa. Jos valtavan kapasiteetin omaavaan teknologiseen ohjelmaan (esim. tekoälyalgoritmiin) suhtaudutaan heikolla luottamuksella, voi se tulla kalliiksi, koska aikaa menee hukkaan epävarman käytön seurauksena, ja työteho kärsii. Vastaavasti kova luottamus heikkoa teknologista ohjelmistoa kohtaan voi synnyttää esimerkiksi tietoturvaongelmia. (Glikson & Woolley, 2020)

Lehner et al. (2022) argumentoivat, että syy sille, miksi tekoälyn luomiin tuloksiin ei luoteta, on se, että tekoälyn toimintaperiaatetta ei ymmärretä. Syntyy siis jälleen yhteys eri haasteiden välillä: huono läpinäkyvyys johtaa huonoon luottamukseen. Kirjanpidon ja tilintarkastuksen tehtävissä luotettavuus nähdään tärkeässä roolissa ihmisen ja tekoälyn välillä, sillä tilintarkastuksen ammattilaiset, jotka käyttävät tekoälyä joutuvat joka tapauksessa luottamaan käyttämäänsä tekoälyjärjestelmään, vaikka eivät sitä täysin ymmärtäisi. (Lehner et al., 2022) Munoko et al. (2020) esittävät kysymyksen, että minkälainen henkilö yli päättään olisi valtuutettu ja teknisesti tarpeeksi osaava tarkastamaan tilintarkastusyriyten käyttämien tekoälyohjelmien toimivuutta? He nostavat myös esiin, että mikäli julkaisu, jonka World Economic Forum vuonna 2015 julkaisi pitää paikkansa ja vuonna 2025 yli 30 % tilintarkastuksesta on automatisoitu tekoälyn avulla, niin olisi erittäin tärkeää, että tekoäly on saavuttanut tarvittavan luottamustason siihen mennessä.

Bejger ja Elster (2020) ovat myös huomanneet yhteyden huonon läpinäkyvyyden ja luotettavuuden välillä juuri suosiossa olevista black box mallien takia. He nostavat läpinäkyvyyden tärkeimmäksi yksittäiseksi indikaattoriksi siitä, että kuinka luotettavana tekoälyn käyttäjä kyseisen ohjelmiston näkee. Heidän mielestään on valtava kysyntä erilaisille tekoälyä koskeville määräyksille, esimerkiksi

Euroopan Unionilta, jotta tarvittava luotettavuuden taso pystytään saavuttamaan. Leitner-Hanetseder; Lehner; Eisl & Forstenlechner (2021) huomauttavat, että tekoälypohjaisen kirjanpidon tieteen kentällä olisi syytä tehdä paljon jatkotutkimuksia siitä, millainen luottamuksen rooli on tekoälyn hyödyntämisessä kirjanpidon tehtävissä. Heidän mielestään olisi syytä tarkastella, luotetaanko tekoälyyn sokeasti liikaa toiveajattelun nimessä, eikä todellisen tiedon ansiosta.

Myös johdon laskentatoimen tieteellisessä tutkimuksessa läpinäkyvyys ja luotettavuus liitetään toisiinsa. Zhang et al. (2023) huomasivat, että johdon laskentatoimen haastavien tehtävien kanssa on läpinäkyvyys entistä tärkeämpää luottamuksen saavuttamiseksi tehtävien monimuotoisuuden takia. Tekoälyohjelmien kehittäjien, jotka kehittävät ohjelmia johdon laskentatoimen tarpeisiin, tulisi omata myös laajasti tietotaitoa eri laskentatoimen tehtävistä, jotta he voivat ohjelmoida tekoälyohjelmista luotettavia. Johdon laskentatoimen ammattilaisten luottamuksen taso eri teknologisia ohjelmistoja kohtaan on yksi tekijä siihen, että on suuria vaihteluja siinä, minkä tyyppisiä järjestelmiä hankitaan käyttöön eri yrityksissä.

2.5 Yhteenveto

Tekoälyn merkitystä laskentatoimen kentällä tarkastelevaa kirjallisuutta on toistaiseksi tarjolla melko vähän, ja kirjallisuus on hyvin tuoretta, sillä tekoälyteknologia on varsin uusi ilmiö. Laskentatoimen kentällä on tunnistettu tekoäly mahdollisuutena parantaa työn tehokkuutta, mutta sen implementoinnissa kohdataan suuria haasteita. Erilaisia haasteita on melko paljon, mutta kirjallisuuden tarkastelu toi esiin kolme keskeistä haastetta, jotka esiintyivät lähes jokaisessa vastaan tulevassa tutkimuksessa. Nämä kolme haastetta ovat läpinäkyvyys, yksityisyys ja luotettavuus.

Haasteiden ja niistä selviämisen välillä on nähtävissä niin yhdistäviä tekijöitä kuin myös vastakkainasettelua. Erityisesti läpinäkyvyys tukee luotettavuutta: se, että tekoälyalgoritmin toimintaperiaatteet ovat mahdollisimman läpinäkyviä lisää niiden luotettavuutta. Useissa tutkimuksissa puhutaan black box malleista, eli tekoälymalleista, jotka eivät paljasta sisäisiä toimintaperiaatteitaan. Suurin osa parhaista nykyään markkinoilla olevista tekoälyohjelmista ovat tämän kaltaisia. Lähin arkiesimerkki, jonka avulla tilannetta voi ymmärtää, on ChatGPT, joka ei edes pyydettyä paljasta lähteitään, joiden avulla ohjelmisto päätyy tuloksiin. Tutkimusten perusteella

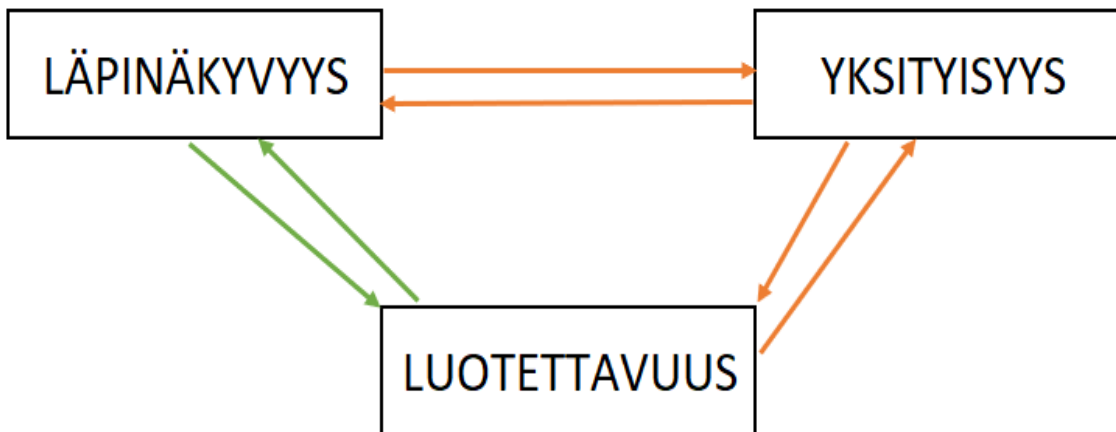
samalla tavalla toimivat myös parhaat yritysmaailmaa varten räätälöidyt tekoälyohjelmat. Huono läpinäkyvyys on täten yksi suurimmista ongelmista tekoälyn hyödyntämisessä.

Näistä kolmesta haasteesta selviäminen ei ole niin yksiselitteistä, että otettaisiin käsittelyn kohteeksi yksi haaste kerrallaan, pyrittäisiin ratkaisemaan se ja siirryttäisiin seuraavaan. Erityisesti läpinäkyvyyden ja yksityisyyden välillä on vastakkainasettelua, sillä mikäli toisesta haasteesta yritetään päästä eroon, saattaa toinen haaste vain kasvaa entisestään. Tämänkaltaisen tilanne voisi syntyä esimerkiksi siten, että läpinäkyvyyttä parannettaisiin lisäämällä tekoälyohjelmalle kyky kertoa, mitä kaikkea yrityksen taustatietoa se on käyttänyt päätöksenteossaan hyväkseen, jolloin tekoäly saattaisi paljastaa tärkeitä yrityssalaisuuksia. On vaikea määrittää, kumpi näistä kahdesta haasteesta on tärkeämpi ratkaista, että tekoälyohjelmia voitaisiin käyttää, joten sen saralta olisi tärkeää tehdä lisää tutkimusta jatkossa.

Kun läpinäkyvyyttä parannetaan luomalla tekoälyohjelma siten, että se paljastaa sisäiset toimintamallinsa paremmin ja ohjelmiston käyttäjä voi tarkistaa miten tuloksiin on päädytty, saattaa paljastua myös arkaluontoista yritysdataa. Tämä tarkoittaa, että läpinäkyvän tekoälyohjelman hyödyntämisen Big Datan tulisi olla sen kaltaista, että se ei paljasta esimerkiksi suuria liikesalaisuuksia. Mikäli taas Big Datasta räätälöidään sen kaltaista, että sitä voidaan läpinäkyvästi esitellä kaikille ohjelmiston käyttäjille, niin tekoälyn luomien tulosten laatu kärsii.

Kun taas yksityisyyttä pyritään lisäämään siten, että ohjelmiston käyttäjä ei pääse näkemään miten ohjelmisto päätyy tuloksiin, niin läpinäkyvyys kärsii. Kun yksityisyys on ensisijalla, tekoälyn hyödyntämisen Big Data voi sisältää varsin salaisiakin tietoja yrityksen tietokannoista. Tässä tilanteessa syntyy jälleen uusi vastakkainasettelu: Kun yksityisyyttä lisätään, kärsii myös tekoälyn luoman datan luotettavuus. Yhteenvetona voisi siis sanoa, että läpinäkyvyyden parantaminen lisää luotettavuutta pienentäen yksityisyyttä, yksityisyyden parantaminen vähentää läpinäkyvyyttä sekä luotettavuutta, ja luotettavuus syntyy läpinäkyvyyden kanssa käsi kädessä, mutta sen havittelu saattaa vähentää yksityisyyttä. Läpinäkyvä ja yksityinen tekoälyohjelma loisi luotettavuutta, mutta ne eivät voi täydellisesti toteutua saman aikaisesti. Alla oleva kuvio havainnollistaa:

Kuvio 1: Tekoälyn hyödyntämisen haasteiden väliset yhteydet



Kuvaajasta on nähtävissä, että läpinäkyvyys ja luotettavuus sopivat hyvin yhteen ja ne täydentävät toisiaan. Yksityisyyden parantaminen taaskin sekä vähentää luotettavuutta että läpinäkyvyyttä. Täten voisi olla järkevää pohtia, kuinka paljon yksityisyydestä ollaan valmiita joustamaan, jotta tekoälyn hyödyntämisen muista ongelmista voidaan alkaa päästä eroon. Tekoäly on hyvin uusi ja kasvava ilmiö, joten on jopa hyvin oletettavaakin, että erilaisia haasteita sen hyödyntämisessä on syntynyt.

3 AINEISTO JA MENETELMÄT

3.1 Tutkimuksen tyyli

Tutkimus toteutetaan kvalitatiivisena eli laadullisena tutkimuksena. Kvalitatiiviselle tutkimukselle on esitetty monenlaisia määritelmiä. Yhtenä teemana on esimerkiksi se, että kvalitatiivisessa tutkimuksessa sanoilla on kvantifiointia suurempi merkitys datan keruussa ja sen analysoimisessa. On esitetty näkemyksiä, että kvalitatiivinen tutkimus olisi yläkäsite kaikelle tutkimukselle, jonka tarkoitus on selvittää, miten ihmiset ymmärtävät ja kokevat ulkopuolista maailmaa. (Hammersley, 2013, ss. 1-2)

Laadullisen tutkimuksen erilaiset oppaat pitävät sisällään omia määritelmiään siitä, mitä laadullinen tutkimus on. Käsite on laaja, eikä sitä tulisikaan tieteellisen ajattelumallin periaatteiden mukaan yleistää. (Tuomi & Sarajärvi, 2018) Monet määritelmät kvalitatiiviselle tutkimukselle ovat pääosin tarkkoja, mutta valitsevat määrittelylle hyvin toisistaan poikkeavia ominaisuuksia (Hammersley, 2013, ss. 1-2)

3.2 Aineisto

Tutkimuksen aineisto koostuu internetistä kerätyistä talousaiheisten uutismedioiden artikkeleista, jotka käsittelevät tekoälyä ja erityisesti siihen liittyviä haasteita ja riskejä. Tarkoitus on vertailla aikaisemman laskentatoimen tieteellisen tutkimuksen ja talousaiheisen median välisiä näkemyksiä tekoälyn hyödyntämisen haasteista (lisätietoa kappaleessa 3.3 menetelmät).

Talousaiheiset uutismediat, joiden tietokannoista löytyvistä artikkeleista aineisto koostuu, ovat Kauppalehti, Talouselämä ja Taloustaito. Tekoälystä käytävän keskustelun ollessa laajaa, uutismediat on rajattu talousaiheisiin uutismedioihin, jotta aineistoon valikoituvat artikkelit keskittyvät tekoälyn hyödyntämiseen nimenomaan taloussektorilla. Entistä tarkempi rajausta pelkästään laskentatoimen

teemoihin on ongelmallista, sillä esimerkiksi hakusanayhdistelmillä ”tekoäly laskentatoimi”, ”tekoäly kirjanpito”, ”tekoäly investointilaskelmat” ja ”tekoäly tilintarkastus” ei löydy artikkeleita valituista uutismedioista. Artikkelit etsittiin valittujen uutismedioiden tietokannoista käyttämällä hakusanaparia, joista toinen hakusana oli aina ”tekoäly” ja toinen sana joko teoriapohjaan tai yleisesti haasteisiin nojaava. Tällaisia sanoja oli läpinäkyvyys, yksityisyys, luotettavuus, haaste ja riski. Artikkeleita on yhteensä 14 kappaletta.

Koska valitut uutismediat ovat suomalaisia uutismedioita, aineiston artikkeleissa korostuu tekoälyn hyödyntämisen haasteet nimenomaan Suomessa. Valitut uutismediat julkaisevat artikkeleita koskien myös Suomen ulkopuolisia asioita, mutta niiden osuus aineistossa on vähäinen. Rajaus on tehty pelkästään suomalaisiin uutismedioihin siksi, että kandityön laajuus ei riitä käsittelemään monien eri maiden uutismedioiden näkemyksiä aiheesta samanaikaisesti.

Tarkasteltavaksi ajanjaksoksi valittiin pääasiallisesti 2021-nykyhetki, koska kyseessä on erittäin uusi ja kasvava ilmiö. Rajaus on luonteva myös siksi, että ennen vuotta 2021 aiheeseen liittyviä artikkeleja ei valituissa uutismedioissa ole juuri julkaistu, joka yhä vahvistaa sen, että kyseessä on erittäin uusi ilmiö. Aineistosta löytyy kuitenkin kolme artikkelia tarkasteltavan ajanjakson ulkopuolelta, joiden on tarkoitus tuoda esiin, että tekoälystä ilmiönä on kuitenkin keskusteltu jo aikaisemmin, vaikkakin paljon pienemmässä mittakaavassa.

Aineistolle on luotu alla oleva aineistotaulukko, josta näkee kunkin artikkelit uutismedian, päiväyksen, otsikon ja tunnisteiden. Tunnisteiden tarkoitus on helpottaa artikkeleihin viittaamisessa tutkimuksen analyysivaiheessa. Tunnisteet on lyhenteitä valitusta uutismediasta: Kauppalehti KE, Talouselämä TE ja Taloustaito TT. Tunnisteiden perään on laitettu kullekin artikkelille numero, jotta jokainen yksittäinen artikkeli voidaan erottaa toisistaan.

Taulukko 1: Valittujen artikkeleiden uutismaida, päiväys, otsikko ja tunniste

Lehti	Päiväys	Otsikko	Tunniste
Kauppalehti	13.12.2023	Valtaosa tekoälystä jää EU:n uuden asetuksen ulkopuolelle	KL1
Kauppalehti	11.2.2022	Tekoälyn riskeihin etsitään ratkaisuja Suomessa - vastuullisilla järjestelmillä saavutetaan kilpailuetua	KL2
Kauppalehti	7.5.2018	Big datan eettinen dilemma - Vieläkö datan läpinäkyvyydestä ja eettisyydestä kannattaa jauhaa?	KL3
Kauppalehti	5.10.2022	Bidenin hallinto julkisti viisi tekoälyoikeuksien periaatetta - Kritiikki: hampaatonta sanahelinää	KL4
Kauppalehti	29.6.2023	Kysyimme Daron Acemoglulta, miltä tekoälyn riskit näyttäisivät, jos muu maailma olisi kuin Suomi? - Professori tarjoaa ainoan oikean vastauksen	KL5
Kauppalehti	8.8.2023	Tekoälyn kehittäjät näkevät suuria uhkia - näitä riskejä suomalaisasiantuntijat tunnistavat	KL6
Talouselämä	6.11.2018	Raportti: Suomalaisyrietykset keskittyvät tekoälyssä väärin asioihin - suuri riski jäädä jälkeen	TE1
Talouselämä	22.4.2021	Tekoälylle tulossa tiukat säännöt - "luotettavuus on välttämätön edellytys, ei lisäominaisuus"	TE2
Talouselämä	23.10.2023	Tutkimus: Suomalaiset suuryritykset eivät juuri sovelle generatiivista tekoälyä, vaikka siitä uskotaan olevan apua liiketoiminnalle	TE3
Talouselämä	21.5.2019	Moni eurovaaliehdokas on huolissaan tekoälystä - Haluavat rajoituksia, kertoo tuore kysely	TE4
Talouselämä	15.10.2023	Varoitus Euroopalle: Tieto voi valua vaarallisiin käsiin	TE5
Taloustaito	25.10.2023	Tekoäly muoaa työelämää - kenen työt ovat suurimmassa vaarassa kadota?	TT1
Taloustaito	28.4.2023	Tekoälyn aika on nyt - älä putoa keltasta	TT2
Taloustaito	19.4.2023	Kaikki hyvin tekoälyn kanssa - kunhan se pysyy apulaisena	TT3

3.3 Menetelmät

Tutkimuksen tutkimusmenetelmäksi on valittu sisällönanalyysi, jonka tarkoitus on analysoida kerättyä aineistoa systemaattisesti sekä mahdollisimman objektiivisesti. Sisällönanalyysissä tarkoituksena on tiivistää kerättyä aineistoa siten, että tehty tiivistys kuvaa käsiteltävää ilmiötä mahdollisimman yleisesti. (Tuomi & Sarajärvi, 2018) Sisällönanalyysi toteutetaan aineistolähtöisenä sisällönanalyysinä eikä teorialähtöisenä sisällönanalyysinä, jotta taustatutkimus ei rajoita aineistosta mahdollisesti tehtäviä havaintoja.

Aineistolähtöinen sisällönanalyysi sopii tähän tutkimukseen siksi, että se mahdollistaa täysin uusien teoriataustasta eriävien havaintojen tekemiseen aineistosta. Tutkimuksen tarkoitus on löytää eroja ja yhtäläisyyksiä talousaiheisten uutismedioiden ja laskentatoimen tieteellisen tutkimuksen näkökulmista käsiteltävästä aiheesta, eikä tämä olisi mahdollista, mikäli teoriatausta asettaisi vaatimuksia sille, miten aineistoa käsitellään. Näkökulmat keskeisistä tekoälyn hyödyntämisen haasteista voivat olla hyvinkin eriäviä verrattaessa talousaiheisia uutismedioita syvälliseen tarkasti rajattuun tieteenhaaraan eli tieteenhaaraan, joka käsittelee tekoälyn hyödyntämistä laskentatoimessa. Jotta eriävät näkökulmat tulevat esiin, tulee analyysimenetelmän olla mahdollisimman vähärajoitteinen ja sitä aineistolähtöinen sisällönanalyysi on. Kun aineistolähtöinen sisällönanalyysi on tehty, peilataan sen avulla aineistosta tehdyt havainnot tutkimuksen teoriataustaan.

4 ANALYYSI

4.1 Uhkat ja riskit keskiössä

Kun tarkastellaan kerättyä aineistoa yleisesti, tulee ilmi, että uhkat ja riskit ovat keskeisimmät yksittäiset teemat. Sanat ”uhka” ja ”riski” esiintyvät usein jo artikkeleiden otsikoissa (KL2; KL5; KL6; TE1) ja mikäli sanoista kumpikaan ei ole osana otsikkoa, esiintyy niitä myös artikkeleiden sisällä (KL1; TE2; TE3; TT1). Tämän perusteella tekoälyn ennennäkemättömään kyvykkyyteen suhtaudutaan suuressa osassa aineiston artikkeleista varauksella, pohditaan sen mahdollisesti mukana tulevia riskejä joihin tulee varautua, ja ennakoidaan mahdollisia uhkakuvia.

Yksi esiin nousevista riskeistä on tekoälyohjelmien liian vähäinen yksityisyys. Esimerkiksi Yhdysvaltain Valkoisen talon Tiede- ja teknologiakäytäntöjen kanslia nostaa esiin suunnitelmassaan tekoälyoikeuksien julistukseksi viisi periaatetta, joita tulisi noudattaa, josta yksi on tiedon yksityisyys (KL4). Vastaavasti artikkelissa KL5 nostetaan esiin, että Euroopassa tekoälyn yksityisyydensuojan sääntely on Yhdysvaltoja edellä, mutta jopa liian tiukkaa. Tekoälyn käyttöön liittyvät riskit yksityisyyden loukkaamisesta ja esimerkiksi syrjinnästä tunnistetaan (KL2), mutta eri puolilla maailmaa ollaan eri mieltä siitä, kuinka suurta yksityisyydensuojaa tekoälyohjelmilta tulisi vaatia. Syynä lienee se, että on tiedostettu, että tekoälyalgoritmien käytön ja kehittämisen rajoittaminen vaikuttaa negatiivisesti sen kehitysvauhtiin ja syö sen käytöltä potentiaalia. Toisaalta joitain rajoituksia ja reunaehtoja on pakko asettaa, jotta tekoälyohjelmien käyttö olisi tarpeeksi turvallista.

Toinen aineistosta esiin nouseva riski on tekoälyn väärinkäytön mahdollisuudet. ”Tekoäly käyttää dataa ja tekee siitä johtopäätöksiä, eli paljon on kyse siitä, millaista dataa käytössä on. Jos joku haluaisi manipuloida dataa, tekoälyn ratkaisut voivat olla vinoutuneita tai tarkoitushakuisia. Jos tekoäly halutaan asettaa poliittisten tavoitteiden ajamiseen, se on mahdollista. Ja tekoälyn arkkitehtuurissa voi olla virheitä.” (KL6). Artikkelissa TE3 nostetaan esiin haastattelututkimus koskien suomalaisia suuryrityksiä, jossa väärinkäytökset nostetaan tietoturvariskien, resurssien puutteen ja osaamisen rinnalle suurimpina tekoälyyn kohdistuvina riskeinä. Jo aineiston vanhimmassa artikkelissa (KL3) varoitetaan, että kun tekoälyn tavat kerätä dataa kehittyvät, tulee niihin kohdistaa enemmän sääntelyä, jotta väärinkäytökset saadaan otettua haltuun ajoissa. Koska

tekoäly vaikuttaa päivä päivältä enenevässä määrin suuriinkin päätöksentekotilanteisiin, voidaan mahdollisia väärinkäytöksiä pitää jopa vakavana uhkana.

Artikkeleissa puhutaan tekoälyohjelmien turvallisuuden tärkeydestä laajalti, mutta jää hyvin epäselväksi mitä turvallisuudella tässä tilanteessa tarkoitetaan. Esimerkiksi artikkelissa KL1 kerrotaan EU:n uudesta tekoälyasetuksesta, jonka tavoitteena on, että tekoälyohjelmat ovat perusoikeuksia noudattavia sekä turvallisia, mutta sitä mitä turvallisuus tässä tilanteessa tarkoittaa ei yksiselitteisesti avata. Asetuksen tarkoitus on säännellä tekoälyä riskiperusteisesti siten, että korkeamman riskin tekoälyohjelmille asetetaan enemmän vaatimuksia ja velvoitteita, mutta riskiperusteita ei sen enempää avata. Myös artikkelin KL4 aiemmin mainitussa tekoälyoikeuksien julistuksessa turvallisuus nostetaan yhdeksi tärkeimmäksi periaatteeksi, mutta sitä ei avata sen enempää. Euroopan komissio tekemä tekoälyasetus nousee esiin myös artikkelissa TE2, mutta myöskään siinä ei avata turvallisuuden käsitettä sen tarkemmin. Voidaan päätellä, että turvallisuuden käsitettä ei juuri avata sen takia, että turvallisuus koostuu muiden riskien haltuunotosta. Kun tekoälyohjelma noudattaa lakia, noudattaa ihmisoikeuksia ja toimii oikeudenmukaisesti, on se myös turvallinen.

Läpinäkyvyyden tärkeys nousee aineistossa usein esille. Tekoälyohjelmien läpinäkyvyys voi johtaa jopa siihen, että tekoälyn kovimmat asiantuntijat eivät aina osaa sanoa, miten tiettyihin tekoälyn luomiin tuloksiin on päästy (KL6). Jo vuoden 2019 eurovaaleissa ehdokkaista 76 prosenttia oli huolissaan tekoälyllä luotavien päätösten läpinäkyvyyden puutteesta ja 91 prosenttia kannatti sääntelyä, jolla riittävä läpinäkyvyys voitaisiin varmistaa (TE4). Myös aiemmin mainittu Euroopan komission tekoälyasetuksen keskeinen osa on läpinäkyvyys (TE2). Läpinäkyvyys linkittyy aiempaan kappaleeseen turvallisuudesta siten, että tekoälyn luomiin tuloksiin voidaan turvallisesti luottaa vain silloin, jos niihin on päädytty läpinäkyviä reittejä pitkin. Aineistosta löytynyt painotus läpinäkyvyyden tärkeydelle vahvistaa ajatusta siitä, että läpinäkyvyys on todella keskeinen rooli puhuttaessa tekoälyohjelmista.

Taloustaidon artikkelit (TT1; TT2; TT3) keskittyvät pääasiallisesti tekoälyn ja ihmisen väliseen suhteeseen. Tekoälyn kyky syrjäyttää ihmisen erilaisissa työtehtävissä huolettua (TT1), halutaan tekoälyn pysyvän apulaisen paikalla (TT2) ja kaivataan lisää keskustelua tekoälyn hyödyntämisestä, jotta ei pudota kehityksen kelkasta (TT3). Voisi sanoa, että siinä missä

Kauppalehden ja Talouselämän artikkelit keskittyvät enemmän erilaisiin tekoölyn riskeihin sen käyttämisen osalta, niin Taloustaidon artikkelit keskittyvät enemmän arkisiin huoliin. Vaikka kyseiset artikkelit eivät vaikuta tämän tutkimuksen kannalta kovin relevanteilta, nostaa se esiin havainnon siitä, että tarkempien riskien kuten läpinäkyvyyden ja yksityisyyden rinnalle nousee yhä myös laajempia huolia ja uhkakuvia, jotka yhtä lailla hidastavat tekoölyn hyödyntämisen kehitystä. Esimerkiksi artikkelissa TT2 esiin nostettu näkökulma, jossa tekoölyn halutaan pysyvän vain vaatimattoman apulaisen roolissa voisi jarruttaa tekoölyn hyödyntämistä nimenomaan laskentatoimen kentällä. Jotta laskentatoimen kentällä tekoölystä saadaan kaikki tarvittava hyöty irti, tulee sillä pystyä luomaan valmiita tuloksia myös vaativissa tilanteissa.

Myös toistaiseksi käsittelemätön artikkeli TE1 nostaa esiin arkisen huolen siitä, kuinka suomalaisyritykset ovat vaarassa jäädä tekoölyn hyödyntämisessä jälkeen. Artikkelin on julkaistu 6.11.2018 ja se on nostettu osaksi aineistoa siksi, että on mielenkiintoinen havainto, kuinka tekoölyn valjastamisesta avuksi tarpeeksi nopeasti on oltu huolissaan jo 5 vuotta sitten. 5 vuotta on tämän aiheen ympärillä pitkä aika, sillä kuten suurimmasta osasta teoriataustan artikkeleja ja aineiston artikkeleja käy ilmi, suurin osa tekoölykeskustelusta on käyty vasta 2020-luvulla. Artikkelissa TE5 pohditaan, että Suomen tutkimus- ja innovaatorahaa olisi syytä kohdentaa enemmän myös tekoölyteknologiaan. Aineistosta on siis havaittavissa myös huoli siitä, että tekoölyn kehityksessä ollaan jäämässä jälkeen eikä siihen laiteta tarpeeksi ajallista ja rahallista panosta, vaikka kyseinen huoli ei olekaan keskiössä.

4.2 Aineiston peilaaminen tutkimuksen teoriataustaan

Aihealueen (tekoölyn hyödyntämisen haasteet laskentatoimen tehtävissä) tieteellisestä taustakirjallisuudesta nousi esiin kolme keskeisintä haastetta: Läpinäkyvyys, yksityisyys ja luotettavuus. Esimerkiksi Lehner et al. (2022) toivat tutkimuksessaan esiin, että ulkoisen laskentatoimen tehtävissä, erityisesti kirjanpidossa ja tilintarkastuksessa, juuri nämä kolme haastetta ovat kaikista keskeisimmässä roolissa. Aineiston analyysistä tulee ilmi, että läpinäkyvyys ja yksityisyys nostetaan usein esiin myös talousaiheisissa uutismedioissa tarkastellessa tekoölyn erilaisia riskejä, uhkia ja haasteita. Näiden kahden haasteen välillä on havaittavissa siis vahva yhteys tieteellisen kirjallisuuden ja kansalaisille suunnattujen talousaiheisten uutismedioiden välillä.

Valtonen (2023) tuo väitöskirjassaan esille huonon läpinäkyvyyden olevan tekoöllylle paikka toimia mahdollisesti syrjivästi tai puolueellisesti. Kun menetelmiä, joilla tekoöly pääsee tuloksiinsa ei tuoda tarpeeksi läpinäkyvästi esiin, ei voida olla varmoja siitä, esiintyykö järjestelmässä tahatonta tai jopa tahallista puolueellisuutta. Puolueellisuus nousee esiin myös aineistosta artikkelissa TE4: vuoden 2019 eurovaaliehdokkaista 70 prosenttia ehdokkaista oli huolissaan tekoölyn eettisyydestä ja puolueellisuudesta. Läpinäkyvyys on aineistossa yleisesti paljon keskusteltu aihe sen noustessa esiin useassa artikkelissa (KL3; KL6; TE2; TE4) ja se saa myös taustakirjallisuudessa paljon huomiota. Esimerkiksi Kemper ja Kolkman (2019) pohtivat läpinäkyvyyden olevan erittäin hankala haaste ratkottavaksi, sillä vaikka tekoölyn toimintaperiaatteet olisivat täysin läpinäkyvästi esillä, tarvitaan sen tulkintaan erittäin osaava ihminen, jotta läpinäkyvyys todella toteutuu. Laskentatoimessa läpinäkyvyys nostettiin huolenaiheeksi niin ulkoisessa laskennassa (Lehner et al., 2022) kuin johdon laskentatoimessa (Zhang et al., 2023).

Yksityisyys on tekoölyohjelmien haaste, joka aineiston perusteella jakaa mielipiteitä. Valkoisen talon mukaan yksityisyys on yksi viidestä tekoölyn keskeisimmästä periaatteesta, joita sen tulisi noudattaa (KL4) ja vastaavasti Euroopassa tekoölyn yksityisyyden sääntely nähdään mahdollisesti jopa liian tiukkana (KL5). Tieteellisen kirjallisuuden puolella yksityisyys nähdään taaskin erittäin tärkeänä teemana laskentatoimen tehtävissä (Lehner et al., 2020), mutta varsinkin ulkoisen laskentatoimen puolella Big Datan yksityisyyden tärkeyttä ei ole juuri tutkittu (Gepp et al., 2018). Tämä väite on toisaalta jo 5 vuotta vanha, joka tekoölykeskustelussa on hyvin pitkä aika, ja tilanne saattaa nykyään olla toisin. Aineistossa ei löytynyt yksityisyydelle ja läpinäkyvyydelle selkeää yhteyttä, mutta kirjallisuudessa esimerkiksi Munoko et al. (2020) nostavat esiin, että yksityisyys ja läpinäkyvyys voivat olla vaikeita haasteita saman aikaisesti ratkottavaksi, sillä läpinäkyvyyden lisääminen saattaa heikentää yksityisyyttä. Aineistossa tähän ei kuitenkaan otettu mitään kantaa.

Luotettavuuden tärkeyteen ei aineistossa juuri oteta kantaa sen noustessa esiin vain kahdessa artikkelissa (KL2; TE2). Aalto-yliopiston tekoölypalveluita koskevan tutkimusprosessin kerrotaan panostavan luotettavuuden ja tasapainoisuuden arviointiin (KL2) ja artikkelissa TE2 nostetaan esiin Euroopan digitaalisesta valmiudesta vastaavan komission varapuheenjohtajan Margrethe Vestagerin sitaatti ”kun kyse on tekoölystä, luotettavuus on välttämätön edellytys, ei lisäominaisuus”. Zhang et al. (2023) selvittivät tutkimuksessaan, että luottamuksen saavuttamisen on tärkeää johdon laskentatoimen tehtävissä niiden monimuotoisuuden takia, mutta aineisto sen sijaan ei erittele haasteita sen mukaan, kuinka hankalia tai monimuotoisia tekoölyn suorittavat tehtävät ovat. Vaikuttaa

siltä, että luotettavuuden merkitys kasvaa tehtävien ollessa haasteellisempia. Teoriataustasta nousee esiin myös Bejgerin ja Elsterin (2020) keskeinen havainto siitä, että luotettavuus linkittyy usein läpinäkyvyyteen: tekoälyohjelmat ovat luotettavampia, kun niiden toimintamallit ovat ymmärrettäviä ja läpinäkyviä. Tämä voi myös olla osasy siihen, miksi aineistossa luotettavuutta ei juuri nostettu esiin. Läpinäkyvyyden tärkeyteen otetaan kantaa kuitenkin kiitettävän paljon.

Vaikka lähestymistapa eri haasteita kohtaan on aineiston ja teorian välillä hieman erilainen (esimerkiksi luotettavuuden merkityksen suuruuden osalta), on niissä kuitenkin paljon yhtäläisyyksiä. Teoriasta ei noussut esiin aineistossa esiintyneitä arkisempia haasteita, kuten pohdintoja siitä, viekö tekoäly ihmisiltä työpaikkoja tai syrjäyttääkö se suuren osan ihmisistä tulevaisuudessa kokonaan. Tekoäly on uusi aihealue ja on täysin oletettavaa, että vähäinen tietämys synnyttää siitä turhan suuriakin uhkakuvia kansalaisille suunnatuissa uutismedioissa. Tieteellinen kirjallisuus sen sijaan suhtautuu asiaan analyttisemmin pohtien tekoällyn hyödyntämisen mahdollisia haasteita ja etuja sellaisenaan, sulkien pois turhat spekulatiot. Siinä missä artikkelit tuovat välillä esiin räikeitäkin ilmaisuja (esim. ”tekoäly voi viedä leijonanosan työtehtävistä.” (TT1)), tieteellinen kirjallisuus suhtautuu asiaan rauhallisemmin, ainakin laskentatoimen tieteenhaaralla.

5 POHDINTA

5.1 Rajoitteet

Riittävän laajan teoriataustan keräämistä rajoitti se, että aiheen ollessa hyvin uusi, ei olemassa olevaa tutkimusdataa ole tarjolla kovin paljoa. Suurin osa kirjallisuudesta koostuu vuoden 2020 jälkeisistä artikkeleista. Tämän takia teoriaosa keskittyy hyvin paljon muutaman keskeisen tutkimuksen ympärille, ja muita tutkimuksia on nostettu esiin lähinnä tukemaan näitä keskeisimpiä tutkimuksia. Jo muutaman vuoden päästä aiheesta löytyy varmasti paljon enemmän tutkimusdataa kuin nyt.

Aineiston keräämisessä haasteeksi muodostui sen linkittäminen laskentatoimen tieteenalalle. Hakusanaan ”tekoäly” liitettävät hakusanat laskentatoimi, laskenta, kirjanpito, investointilaskenta ja tilintarkastus eivät tuoneet esiin artikkeleita valituista uutismedioista. Täten uutismedioista päätettiin hakea artikkeleita yleisemmin, keskittymällä hakusanavalinnoissa enemmän riskeihin ja haasteisiin kuin laskentatoimeen. Uutismedioiksi valittiin pelkästään talousaiheisia uutismedioita sillä tarkoituksella, että löydettyt artikkelit osuisivat kuitenkin mahdollisimman lähelle laskentatoimen kenttää. Tilisanomat nimisestä uutismediasta olisi löytynyt mielenkiintoisia nimenomaan laskentatoimeen liittyviä artikkeleita, kuten ”Jyväskylän ostolaskujen käsittelyä automatisoitiin ohjelmistorobotiikalla” ja ”viekö tekoäly kirjanpitäjän ja palkanlaskijan työt?”. Tilisanomien artikkelit ovat kuitenkin kalliin maksumuurin takana, joten niihin ei päästy käsiksi. Tilisanomat on nimenomaan laskennan ja yritystalouden ammattilehti, joten sen artikkeleista olisi varmasti löytynyt paljon tutkimukselle relevanttia sisältöä.

5.2 tutkimuskysymykseen vastaaminen

Tämän tutkimuksen tutkimuskysymys oli ”mitkä ovat tekoälyn hyödyntämisen keskeiset haasteet laskentatoimen tehtävissä?”. Tutkimuskysymykseen saatiin selkeä vastaus taustakirjallisuutta ja kerättyä aineistoa tarkastelemalla. Kirjallisuudessa useiden lähteiden pohjalta tultiin siihen tulokseen, että keskeisimmät haasteet ovat läpinäkyvyys, yksityisyys ja luotettavuus. Erityisesti läpinäkyvyys ja yksityisyys nousivat esiin myös aineistossa, eli yhteyksiä teorian ja kerätyn aineiston välille syntyi.

Edellä mainitut rajoitteet on kuitenkin huomioitava tutkimuksen tuloksia tarkastellessa. Tutkimus vastaa tämän hetken tilanteeseen hyvin, mutta jo muutaman vuoden kuluttua saman tutkimuksen toteuttaminen uudelleen voi tuoda hyvinkin erilaisia tuloksia tekoälyohjelmien valtavan nopean kehityksen takia.

5.3 jatkotutkimusmahdollisuudet

Tämä tutkimus tunnisti keskeiset haasteet tekoälyn hyödyntämisessä laskentatoimen tehtävissä, joten jatkotutkimusmahdollisuudeksi jää selvittää, miten kyseisiä haasteita voitaisiin ratkaista. Toinen jatkotutkimusmahdollisuus olisi selvittää, mikä tai mitkä tunnistetuista haasteista rajoittavat tekoälyn leviämistä laskentatoimen kentällä eniten. Erityisesti aineistosta tuli ilmi huoli siitä, että tekoälyn kehityksen hyödyntämisessä ollaan jäämässä jälkeen, joten tämä olisi varmasti relevanttia tutkimustietoa.

6 YHTEENVETO

Laskentatoimen tieteellisessä kirjallisuudessa nousee esiin kolme keskeisintä haastetta, jotka rajoittavat sitä, kuinka laajasti tekoälyä voidaan hyödyntää laskentatoimen tehtävissä. Nämä haasteet ovat läpinäkyvyys, yksityisyys ja luotettavuus.

Parhaimmat markkinoilla olevat tekoälysovellukset ovat black box malleja, jotka eivät paljasta sisäisiä toimintaperiaatteitaan ja täten eivät ole tarpeeksi läpinäkyviä (Bejger & Elster, 2020). Lehner et al. (2022) nostavat yksityisyyden yhdeksi tärkeimmäksi eettiseksi periaatteeksi, jota tekoälyn tulee noudattaa, mutta yksityisyyden varjeleminen saattaa heikentää tarvittavaa läpinäkyvyyttä entisestään. Luottamus tekoälyä kohtaan syntyy muiden haasteiden ratkaisemisen kautta, esimerkiksi Zhang et al. (2023) huomauttavat, että johdon laskentatoimen haastavien tehtävien kanssa on läpinäkyvyys hyvin tärkeässä roolissa luottamuksen saavuttamiseksi tehtävien monimuotoisuuden takia. Läpinäkyvyyden haasteen ja yksityisyyden haasteen välinen vastakkainasettelu nousi esiin vielä omaksi uudeksi haasteekseen.

Kun kirjallisuudessa havaittuja kolmea haastetta peilattiin talousaiheisten uutismedioiden artikkeleista koostuvaan aineistoon, niin huomattiin, että erityisesti läpinäkyvyyden ja yksityisyyden haasteista puhutaan molemmissa paljon. Vaikka kirjallisuus nosti vähäisen luotettavuuden tekoälyä kohtaan kolmanneksi keskeiseksi haasteeksi, niin aineisto ei sitä juuri käsitellyt. Aineistosta nousi esiin myös enemmän arkisia tekoälyä koskevia huolenaiheita, kuten tekoälyn mahdollinen kyky syrjäyttää suuren määrän ihmisten työpaikkoja. Näihin teemoihin kirjallisuudessa ei paneuduttu, vaan kirjallisuus keskittyi tarkempiin, ammattimaisempiin huoliin ja haasteisiin.

Tunnistetuista haasteista ylitsepääseminen jää jatkotutkimusmahdollisuudeksi, johon tässä tutkimuksessa ei paneuduttu. Koska kyseessä on hyvin uusi ilmiö, niin tulevaisuus näyttää, miten laskentatoimen ja tekoälyn välinen yhteys kasvaa ja kehittyy.

7 LÄHTEET

- Andrew, J., & Baker, M. (2021). The General Data Protection Regulation in the Age of Surveillance Capitalism. *Journal of Business Ethics*, 168(3), 565–578.
<https://doi.org/10.1007/s10551-019-04239-z>
- Bejger, S., & Elster, S. (2020). Artificial Intelligence in economic decision making: How to assure a trust? *Ekonomia i Prawo*, 19(3), 411–434. <https://doi.org/10.12775/EiP.2020.028>
- Bhattacharyya, D. (2010). *Management Accounting*. Pearson.
- Custers, B., & Fosch-Villaronga, E. (2022). *Law and Artificial Intelligence: Regulating AI and Applying AI in Legal Practice*. Springer.
- Gepp, A., Linnenluecke, M. K., O’Neill, T. J., & Smith, T. (2018). Big data techniques in auditing research and practice: Current trends and future opportunities. *Journal of Accounting Literature*, 40, 102–115. <https://doi.org/10.1016/j.acclit.2017.05.003>
- Glikson, E., & Woolley, A. W. (2020). Human Trust in Artificial Intelligence: Review of Empirical Research. *Academy of Management Annals*, 14(2), 627–660.
<https://doi.org/10.5465/annals.2018.0057>
- Ikäheimo, S., Malmi, T., & Walden, R. (2016). *Yrityksen laskentatoimi*. Talentum.
- Kemper, J., & Kolkman, D. (2019). Transparent to whom? No algorithmic accountability without a critical audience. *Information, Communication & Society*, 22(14), 2081–2096.
<https://doi.org/10.1080/1369118X.2018.1477967>
- Kokina, J., & Davenport, T. H. (2017). The Emergence of Artificial Intelligence: How Automation is Changing Auditing. *Journal of Emerging Technologies in Accounting*, 14(1), 115–122.
<https://doi.org/10.2308/jeta-51730>
- Korhonen, T., Selos, E., Laine, T., & Suomala, P. (2020). Exploring the programmability of management accounting work for increasing automation: An interventionist case study.

Accounting, Auditing & Accountability Journal, 34(2), 253–280.

<https://doi.org/10.1108/AAAJ-12-2016-2809>

Lehner, O. M., Ittonen, K., Silvola, H., Ström, E., & Wührleitner, A. (2022). Artificial intelligence based decision-making in accounting and auditing: Ethical challenges and normative thinking. *Accounting, Auditing & Accountability Journal*, 35(9), 109–135.

<https://doi.org/10.1108/AAAJ-09-2020-4934>

Leicht-Deobald, U., Busch, T., Schank, C., Weibel, A., Schafheitle, S., Wildhaber, I., & Kasper, G. (2019). The Challenges of Algorithm-Based HR Decision-Making for Personal Integrity. *Journal of Business Ethics*, 160(2), 377–392. <https://doi.org/10.1007/s10551-019-04204-w>

Leitner-Hanetseder, S., Lehner, O. M., Eisl, C., & Forstenlechner, C. (2021). A profession in transition: Actors, tasks and roles in AI-based accounting. *Journal of Applied Accounting Research*, 22(3), 539–556. <https://doi.org/10.1108/JAAR-10-2020-0201>

Munoko, I., Brown-Liburd, H. L., & Vasarhelyi, M. (2020). The Ethical Implications of Using Artificial Intelligence in Auditing. *Journal of Business Ethics*, 167(2), 209–234.

<https://doi.org/10.1007/s10551-019-04407-1>

Ranta, M., Ylinen, M., & Järvenpää, M. (2023). Machine Learning in Management Accounting Research: Literature Review and Pathways for the Future. *European Accounting Review*, 32(3), 607–636. <https://doi.org/10.1080/09638180.2022.2137221>

Riedl, M. O. (2019). Human-centered artificial intelligence and machine learning. *Human Behavior and Emerging Technologies*, 1(1), 33–36. <https://doi.org/10.1002/hbe2.117>

Tuomi, J., & Sarajärvi, A. (2018). *Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi*. Tammi.

Valtonen, L. (2023). Rationality in Artificial Intelligence Decision-making. *Tampere University*.

Värzaru, A. A. (2022). Assessing Artificial Intelligence Technology Acceptance in Managerial Accounting. *Electronics*, 11(14), 2256. <https://doi.org/10.3390/electronics11142256>

Zhang, C., Zhu, W., Dai, J., Wu, Y., & Chen, X. (2023). Ethical impact of artificial intelligence in managerial accounting. *International Journal of Accounting Information Systems*, 49, 100619. <https://doi.org/10.1016/j.accinf.2023.100619>