

Emmi Kannosto

TEKOÄLYN ROOLI KOGNITIIVISTEN VINOUMIEN HALLINNASSA ORGANISAATION PÄÄTÖKSENTEOSSA

Kandidaatintyö
Johtamisen ja talouden tiedekunta
Ohjaaja: Henri Jalo
Joulukuu 2023

TIIVISTELMÄ

Emmi Kannosto: Tekoälyn rooli kognitiivisten vinoumien hallinnassa organisaation päätöksenteossa
The role of artificial intelligence in managing cognitive biases in organizational decision-making
Kandidaatintyö
Tampereen yliopisto
Tietojohtamisen tutkinto-ohjelma
Joulukuu 2023

Organisaatioissa tehdään päivittäin useita organisaation toimintakykyä, jatkuvuutta ja kilpailuetua koskevia päätöksiä. Päätöksenteon tukena käytetään digitaalisia työkaluja, joilla pyritään parantamaan päätösten laatua ja tietoperustaisuutta. Tekoäly on kasvattanut suosiotaan viime vuosikymmenten aikana ja siihen liittyy laaja käyttöpotentiaali myös organisaation päätöksenteossa. Tekoälyn yleistävä käyttö muuttaa päätöksenteon toteutustapaa ja ihmisen roolia osana sitä. Siitä huolimatta ihmisen merkitys päätöksenteossa säilyy myös tulevaisuudessa. Ihmisen toteuttama päätöksenteko ei kuitenkaan aina ole rationaalista ja tietoperustaista, vaan päätökset voivat perustua subjektiivisiin uskomuksiin tai näkemyksiin. Näitä psykologisia ilmiöitä kutsutaan kognitiivisiksi vinoumiksi ja niillä voi olla haitallisia vaikutuksia päätöksentekoon ja liiketoimintaan.

Tässä tutkimuksessa tutkitaan, miten tekoälyä voidaan käyttää kognitiivisten vinoumien lieventämiseen organisaation päätöksenteossa. Tutkimuksen tavoitteena on tunnistaa organisaation päätöksenteossa ilmenevät kognitiiviset vinoumat ja havainnollistaa niiden vaikutuksia päätöksentekoon. Lisäksi tavoitteena on kuvata, miten erilaisilla tekoälysovelluksilla voidaan pyrkiä lieventämään kognitiivisten vinoumien vaikutusta päätöksenteossa. Tutkimusongelman uutuudesta johtuen osana kirjallisuustutkimusta tässä työssä muodostetaan teoreettinen viitekehys tekoälyn tarkastelulle, jossa tekoälyn soveltuvuutta kognitiivisten vinoumien lieventämiseen tarkastellaan päätöksentekoprosessin eri vaiheissa.

Tutkimus osoittaa, että tekoälyä voidaan käyttää monipuolisesti kognitiivisten vinoumien lieventämiseen organisaation päätöksenteossa. Erilaiset tekoälysovellukset voivat soveltua yhden tai useamman kognitiivisen vinouman vaikutuksen lieventämiseen päätöksenteon eri vaiheissa. Tutkimuksessa tunnistettiin, että tekoälyn käyttö päätöksentekoa avustavana tai vaihtoehtoisia näkemyksiä ja vaihtoehtoja tarjoavana työkaluna tarjoaa parhaimmat mahdollisuudet useampien vinoumien lieventämiseen. Tutkimustuloksiin liittyy kuitenkin uudelle teknologialle tyypillisiä rajoitteita.

Avainsanat: organisaation päätöksenteko, tekoäly, kognitiivinen vinouma

Tämän julkaisun alkuperäisyys on tarkastettu Turnitin Originality Check -ohjelmalla.

Opinnäytteessäni käytetyt tekoälytyökalut ja niiden käyttötarkoitukset on kuvailtu alla:

ChatGPT 3.5

Tutkimusongelman ideoinnin tukeminen

Olen tietoinen siitä, että olen täysin vastuussa koko opinnäytteeni sisällöstä, mukaan lukien tekoälyllä tuotetut osat, ja hyväksyn vastuun mahdollisista julkaisueettisten normien rikkomuksista.

KÄSITTEET

Organisaation päätöksenteko	Organisaatioiden päätöksentekijöiden toteuttamaa toimintaa, joka varmistaa, että strategiassa liiketoiminnalle määritetyt tavoitteet täyttyvät (Eisenhardt & Zbaracki, 1992)
Tekoäly	Joukko teknologioita, jotka suorittavat ihmisen älykkyyteen liittyviä taitoja, kuten päättelyä ja oppimista, mitkä mahdollistavat niiden itsenäisen toiminnan, tiedon käsittelyn ja ongelmien ratkaisun (Euroopan parlamentti, 2020)
Kognitiivinen vinouma	Ilmiö, joka vääristää ihmisen päätöksentekoa johtaen epärationaaliin tapoihin arvioida ja käsitellä tietoa (Tversky & Kahneman, 1974; Acciarini et al., 2020)

SISÄLLYSLUETTELO

1. JOHDANTO	1
1.1 Tutkimuksen tausta	1
1.2 Tutkimusongelma ja työn tavoitteet	2
1.3 Tutkimusmenetelmä	3
1.4 Tutkimusaineisto	4
2. ORGANISAATION PÄÄTÖKSENTEKO	7
2.1 Päätöksenteon ominaispiirteet	7
2.2 Päätöksenteko prosessina	8
2.3 Organisaation päätöksenteon kehittäminen	9
3. KOGNITIIVISET VINOUMAT	11
3.1 Järjestelmä 1 ja järjestelmä 2	11
3.2 Kognitiivisen vinouman määritelmä	12
3.3 Kognitiiviset vinoumat organisaation päätöksenteossa	13
3.4 Kognitiivisten vinoumien lieventäminen	15
4. TEKOÄLYN KÄYTTÖ ORGANISAATION PÄÄTÖKSENTEOSSA	17
4.1 Tekoälyn moniulotteinen määritelmä	17
4.2 Tekoälyn roolit päätöksenteossa	18
5. KOGNITIIVISTEN VINOUMIEN HALLINTA TEKOÄLYN AVULLA	20
5.1 Ongelman tunnistaminen ja tavoitteiden määrittäminen	20
5.2 Tiedonhaku ja vaihtoehtojen kartoitus	22
5.3 Päätöksen tekeminen	26
6. JOHTOPÄÄTÖKSET	28
6.1 Tutkimuksen tulokset	28
6.2 Tutkimuksen arviointi	31
6.3 Jatkotutkimustarpeet	34
LÄHTEET	36
LIITE A: TUTKIMUSAINEISTON OSITTAINEN ESITTELY	40

1. JOHDANTO

1.1 Tutkimuksen tausta

Tiedon määrän lisääntyminen, teknologian monimutkaistuminen ja liiketoimintaympäristön dynaamisuus ovat ajaneet organisaatiot uusien päätöksentekotapojen äärelle, joissa korostuu digitaalisten työkalujen käyttö. Tekoäly on kasvattanut suosiotaan viimeisten vuosikymmenten aikana ja sen strateginen merkitys korostuu tulevaisuudessa (Borges et al., 2021). Siitä on kehitymässä aikamme yleisteknologia, jonka vaikutukset ovat verrattavissa Internetiin tai sosiaaliseen mediaan (Haenlein & Kaplan, 2019). Tällä hetkellä useat tekoälysovellukset ovat edustettuna Gartnerin vuosittaisessa strategisten teknologioiden katsauksessa (Gartner, 2022) ja kirjallisuudessa tekoäly on tunnistettu kilpailuedun lähteeksi (Duan et al., 2019; Borges et al., 2021).

Vaikka tekoälyn kehitys on kiihtynyt viime vuosikymmenten aikana, sen historia ulottuu vuoteen 1956, kun Marvin Minsky ja John McCarthy halusivat perustaa tutkimusalueen älykkäiden laitteiden ympärille (Haenlein & Kaplan, 2019). Sen jälkeen tutkimuksessa on koettu eri vaiheita, mutta tietokoneiden laskentatehon kasvu, algoritmien kehittyminen sekä tiedon määrän lisääntyminen ovat johtaneet tekoälyn todelliseen läpimurtoon 2010-luvulta lähtien (Haenlein & Kaplan, 2019; Euroopan parlamentti, 2020).

Tekoälyllä on monipuolisia sovelluskohteita liiketoiminnassa, jotka pyrkivät lisäämään toiminnan tietoperustaisuutta ja tehokkuutta. Esimerkiksi luonnollisen kielen käsittelyyn perustuva kielimalli ChatGPT:n suosio on kasvanut räjähdysmäisesti palvelun lanseerauksen jälkeen marraskuussa 2022 (OpenAI, 2022). Sitä voidaan hyödyntää muun muassa tekstin tuottamisen tukena tai rutiinitehtävien automatisointiin (Haan, 2023). Kielimallien lisäksi konenäköä käytetään esimerkiksi virheellisten tuotteiden tunnistamiseen (Gomes et al., 2012). Lisäksi tekoälyä käytävillä ennustamismenetelmillä voidaan arvioida asuntojen hintakehitystä (Reaktor AI, ei pvm). Laajojen sovelluskohteiden ja alati kiihtyvän tutkimuksen myötä tekoälyn odotetaan tarjoavan mahdollisuuksia myös organisaation päätöksentekoon. Jo nyt on tunnistettu, että tekoälyn käyttö voi auttaa tehostamaan organisaation päätöksentekoprosessia ja parantamaan päätösten laatua (Duan et al., 2019; Borges et al., 2021; Dennehy et al., 2023; Sturm et al., 2023).

Tekoälyn laajoista sovelluskohteista huolimatta ihmisen rooli säilyy päätöksenteossa myös tulevaisuudessa. Tekoälyn käyttötavasta riippuen ihmisen päätöksentekoa tarvitaan esimerkiksi arvioimaan tekoälyn tuottamia tuloksia organisaation arvoihin tai lopullisen päätöksen tekemiseen (Sturm et al., 2023). Ihmisen tekemä päätöksenteko ei kuitenkaan aina ole täysin rationaalista, vaan siihen voi liittyä kognitiivisia vinoumia. Niillä viitataan ihmisen toiminnassa ilmeneviin psykologisiin ilmiöihin, jotka voivat johtaa epärationaalsiin tapoihin arvioida ja käsitellä tietoa (Tversky & Kahneman, 1974; Acciarini et al., 2020). Liiketoiminnan kontekstissa se voi tarkoittaa esimerkiksi päätöksen tekemistä subjektiivisen uskomuksen pohjalta tai kykenemättömyyttä arvioida päätösvaihtoehtoja objektiivisesti (Das & Teng, 1999). Kognitiiviset vinoumat ovat väistämätön osa ihmisen toimintaa, eikä niitä voida poistaa kokonaan (Kahneman, 2011). Tämä luo motivaation lieventää niiden vaikutusta etenkin liiketoiminnassa.

Tässä tutkimuksessa pyritään selvittämään, voidaanko tekoälyä käyttää kognitiivisten vinoumien lieventämiseen organisaation päätöksenteossa. Kirjallisuudessa tekoälyä ei ole tutkittu tästä näkökulmasta kovin paljon, mikä lisää tarvetta tutkimukselle aihepiirin osalta. Tieteellisen kontribuution lisäksi kognitiivisten vinoumien haitalliset vaikutukset päätöksentekoon luovat liiketoiminnallisen perusteen tämän tutkimuksen toteuttamiselle.

1.2 Tutkimusongelma ja työn tavoitteet

Tutkimusongelma on tutkia tekoälyn mahdollisuuksia organisaation päätöksenteossa kognitiivisten vinoumien näkökulmasta. Päätöksentekoa tutkitaan organisaatiotasolla päätöksenteon eri alueiden ja vaiheiden näkökulmasta, koska tutkimuksen kohderyhmä on organisaation päätöksentekijät. Organisaation päätöksenteko liittyy organisaation strategiaan, joka määrittää organisaation päätöksentekoa. Organisaation päätöksentekoa ja sen parantamisen keinot määritetään yleisellä tasolla, jotta tekoälyn potentiaalia sen lainalaisuuksissa voidaan tutkia. Tekoäly nähdään tässä kontekstissa työkaluna, jolla voidaan vaikuttaa organisaation päätöksentekoon ja päätöksenteossa ilmeneviin kognitiivisiin vinoumiin. Sitä tutkitaan sosioteknisestä näkökulmasta, koska se on mielekäs näkökulma sekä tietojohdamisen kontekstiin että tutkimuksen kohderyhmälle. Kognitiivisia vinoumia tutkitaan organisaation päätöksenteossa yksilön kognitiivisten päätöksentekojärjestelmien sekä negatiivisten kognitiivisten vinoumien näkökulmasta. Negatiiviset kognitiiviset vinoumat syntyvät päätöksentekojärjestelmän virheistä, ja niillä voi olla haitallisia vaikutuksia organisaation päätöksentekoon. Kuva 1 kokoaa yhteen tutkimuksen viitekehyksen, joka yhdistää tutkimusongelman, näkökulman ja rajaukset sekä kytkee ne tutkimuksen käsitteelliseen kontekstiin.



Kuva 1: Tutkimuksen viitekehys

Viitekehysten perusteella muodostettu päätutkimuskysymys on: *miten tekoäly voi vähentää kognitiivisten vinoumien vaikutusta organisaation päätöksenteossa?* Päätutkimuskysymystä tukeviksi alatutkimuskysymyksiksi on asetettu:

1. *miten kognitiiviset vinoumat vaikuttavat organisaation päätöksentekoon?*
2. *miten tekoälyä voidaan käyttää eri rooleissa kognitiivisten vinoumien lieventämiseen organisaation päätöksenteossa?*

Tutkimuksella on kaksi tavoitetta. Yhtäältä tutkimus pyrkii lisäämään tietoisuutta siitä, miten tekoälyä voidaan käyttää kognitiivisten vinoumien lieventämiseen organisaation päätöksenteon kontekstissa. Toisaalta tutkimuksessa pyritään myös tunnistamaan yleisimpiä negatiivisia kognitiivisia vinoumia ja havainnollistamaan niiden vaikutuksia organisaation päätöksentekoon. Tutkimuksen tulokset ovat hyödyllisiä tutkimuksen kohdeyleisyydelle, jotka tekevät päivittäisessä työssään organisaatioiden toimintakykyä, jatkuvuutta ja kilpailuetua koskevia päätöksiä eri päätöksenteon alueilla. Tulokset auttavat tunnistamaan päätöksenteossa tyypillisimmin ilmeneviä kognitiivisia vinoumia ja auttavat selvittämään mikä vaikutus erityyppisillä tekoälysovelluksilla on niiden lieventämiseen.

1.3 Tutkimusmenetelmä

Tutkimus toteutetaan systemaattisena kirjallisuuskatsauksena, jossa hyödynnetään soveltuvien osien Finkin (2014) seitsenvaiheista systemaattisen kirjallisuuskatsauksen mallia, joka sisältää seuraavat vaiheet:

1. tutkimuskysymyksen asettaminen
2. tietokantojen ja kirjallisuuden valinta
3. hakusanojen ja -lauseiden valinta
4. käytännön hakukriteerien valinta
5. metodologinen rajaus

6. katsauksen tekeminen
7. tulosten syntetisointi.

Tutkimuskysymykset on asetettu alaluvussa 1.2. Vaiheiden 2-5 osalta vaiheet esitellään alaluvussa 1.4. Katsauksen tekeminen ja tulosten syntetisointi esitetään luvuissa 2-6. Luvussa 2 kerrotaan organisaation päätöksenteon eri osa-alueista ja päätöksenteon prosessista yleisellä tasolla sekä tarkastellaan keinoja, joilla päätöksentekoa voidaan parantaa. Luvussa 3 kuvataan, miten päätöksentekijän yksilölliset ominaisuudet vaikuttavat kognitiivisten vinoumien muodossa päätöksentekoon. Luvussa 4 käsitellään tekoälyn käyttöä päätöksenteon kontekstissa. Lopuksi luvuissa 5 ja 6 esitetään tulosten syntetisointi, miten soveltamalla ja hyödyntämällä tekoälysovelluksia organisaation päätöksenteon eri vaiheissa voidaan lieventää kognitiivisten vinoumien vaikutusta. Tulosten syntetisoinnissa tutkimuskysymyksiä pyritään kuvailemaan ja kartoittamaan siten, että tutkimukselle asetetut tavoitteet täyttyvät ja tutkimusongelma ratkaistaan.

1.4 Tutkimusaineisto

Tutkimusaineistoa haetaan pääasiassa Tampereen yliopiston kirjaston ylläpitämästä Andor -palvelusta, joka sisältää yliopiston kirjaston hankkimat painetut ja elektroniset kirjat ja lehdet, Tampereen korkeakouluuyhteisön opinnäytteet, kansainvälisiä artikkeleita sekä tietokantoja, videoita ja muita julkaisuja (Andor, ei pvm). Hakuja täydennetään tarvittaessa Google Scholar -palvelulla.

Lähdemateriaalille on määritetty kriteeristö, joiden avulla sen soveltuvuutta alustavaksi tutkimusaineistoksi on arvioitu. Ensimmäinen kriteeri on aineistorajaus. Alustava tutkimusaineisto pyritään etsimään tietojohdamisen alan korkeimmista lehdistä, jotka on valikoitu hyödyntämällä Association of Information System:n (ei pvm) tekemää listausta. Valikoidut lehdet on esitetty taulukossa 1. Mikäli alustavaa tutkimusaineistoa ei löydetä taulukon 1 lehdistä, hyödynnetään muita vertaisarvioituja lähteitä tai luotettavia uutislähteitä, kuten esimerkiksi Forbes ja Harvard Business Review. Laajempi aineistorajaus mahdollistaa tutkimusongelman tarkastelun myös muilta tieteenaloilta. Se on tarpeellinen etenkin kognitiivisten vinoumien osalta, joiden tutkimus liittyy vahvasti psykologiaan.

Toinen alustavan tutkimusaineiston kriteeri koskee tekoälyyn liittyvää lähdemateriaalia, jonka osalta on tehty julkaisuajankohtarajaus vuoteen 2010. Julkaisuajankohtarajaukseen on päädytty tekoälytutkimuksen muuttuvan ja nopean luonteen vuoksi. Tekoälytutkimus on kiihtynyt etenkin 2010-luvulla tietokoneiden laskentatehon kasvun, algoritmien kehittymisen ja tiedon määrän lisääntymisen johdosta (Haenlein & Kaplan, 2019; Euroopan parlamentti, 2020). Tästä syystä ennen vuotta 2010 julkaistu lähdemateriaali saattaa olla jo vanhentunutta.

Kolmas kriteeri on kielirajaus. Lähdemateriaalia etsitään englanniksi, sillä aineistorajaus rajaa lähdemateriaalin pääasiassa englanninkielisiin julkaisuihin. Lisäksi tutkimusongelmaan liittyvää tutkimusta on julkaistu suomen kielellä hyvin vähän.

Alustavan tutkimusaineiston etsinnässä hyödynnetään seuraavien termien sekoituksia ja lähikäsitteitä: ”*artificial intelligence*”, ”*machine learning*”, ”*decision making*” ja ”*cognitive bias*”. Hakulausekkeissa käytetään otsikko- tai tiivistelmärajauksia, koska lähdemateriaalin soveltuvuutta alustavaksi tutkimusaineistoksi arvioidaan kriteeristön lisäksi tiivistelmän perusteella. Esimerkiksi seuraavilla hakulausekkeilla saadaan taulukon 1 mukaiset artikkelimäärä valituissa tieteellisissä lehdissä:

3. (“artificial intelligence” OR “machine learning”) AND “decision making” AND “cognitive bias” (haku 1)
4. (“artificial intelligence” OR “machine learning”) AND decision making (haku 2)

Hakulausekkeet on rajattu tiivistelmään ja artikkeleiden lukumäärässä ei ole huomioitu alustavan tutkimusaineiston kriteeristöä. Hakutulokset osoittavat, että tutkittavasta ongelmasta löytyy kohtuullisesti artikkeleita, mutta siihen liittyvä tutkimus on vielä alkutekijöissä. Lisäksi tuloksista voidaan päätellä, että tekoälyn tai koneoppimismenetelmien käyttöä päätöksenteossa on tutkittu valituissa lehdissä hieman enemmän kuin tekoälymenetelmiä, päätöksentekoa ja kognitiivisia vinoumia yhdessä.

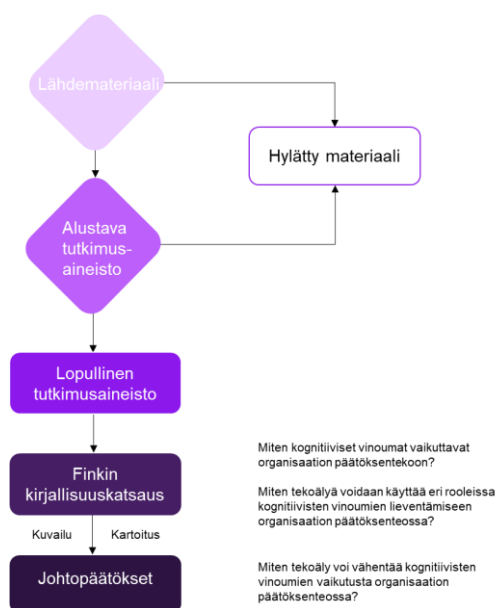
Taulukko 1: valitut tieteelliset lehdet ja niihin liittyvät artikkeleiden lukumäärät

Lehti	haku 1	haku 2
<i>IJIM (International Journal of Information Management)</i>	70	77
<i>EJIS (European Journal of Information Systems)</i>	3	3
<i>ISJ (Information Systems Journal)</i>	4	4
<i>ISR (Information Systems Research)</i>	12	15
<i>JAIS (Journal of the Association for Information Systems)</i>	6	6
<i>JIT (Journal of Information Technology)</i>	11	11
<i>JMIS (Journal of Management Information Systems)</i>	14	15
<i>JSIS (Journal of Strategic Information Systems)</i>	6	7
<i>MISQ (MIS Quarterly)</i>	7	7
<i>Decision Support Systems</i>	96	140
<i>Information & Management</i>	25	26
<i>Information and Organization.</i>	4	4

Alustavasti valikoidut artikkelit on käsitelty manuaalisesti lukemalla niiden tiivistelmät ja tämän jälkeen artikkeleiden soveltuvuutta lopulliseksi tutkimusaineistoksi on arvioitu uudelleen hyödyntämällä alustavan tutkimusaineiston kriteeristöä. Alustavan tutkimusaineiston etsinnän perusteella on löydetty 20 artikkelia, jotka täyttävät kaikki alustavan tut-

kimusaineiston kriteerit. Alustavan tutkimusaineiston kriteeristön lisäksi näiden artikkelien soveltuvuutta lopulliseksi tutkimusaineistoksi on arvioitu sen perusteella, liittyykö aineisto yhteenkään tutkimuskysymykseen tai tutkimuksen tavoitteeseen. Artikkelien tarkempi analyysi osoittaa, ettei pelkästään tietojohdamisen alan huippulehdistä löydy riittävästi lähdemateriaalia organisaation päätöksenteon ja kognitiivisten vinoumien yleiseen määrittelyyn. Tästä syystä aineistorajaus on laajennettu vertaisarvioituun materiaaliin näiden kahden aiheen osalta. Lisäksi tekoälyn teoreettisen viitekehyksen osalta tutkimusaineistona on käytetty yhtä artikkelia, joka on julkaistu aiemmin kuin määritetty julkaisurajaus. Artikkelia päädyttiin valitsemaan, koska se ei sisällä tekoälyn teknisiin ominaisuuksiin liittyvää tietoa, vaan tarjoaa teoreettisen viitekehyksen tekoälyn tarkastelulle, joka nähdään tarkoituksenmukaiseksi tähän tutkimukseen.

Lopullinen tutkimusaineisto sisältää 26 artikkelia. Valituista artikkeleista 3 käsittelee pelkästään organisaation päätöksentekoa tai sen kehittämistä yleisellä tasolla, koska aihepiiriä sivutaan hyvin yleisellä ja pintapuolisella tasolla luvussa 2. 5 artikkeleista käsittelee pelkästään kognitiivisia vinoumia päätöksenteossa. Loput 15 artikkelia liittyvät tekoälyyn, päätöksentekoon ja kognitiivisiin vinoumiin yhdessä ja erikseen. Alustavan tutkimusaineiston määrää on päädytty laajentamaan, koska luku 5 sisältää spesifillä tasolla eri näkökulmia eri tutkimuksista tekoälyn käyttöön kognitiivisten vinoumien lieventämiseen organisaation päätöksenteossa. Osa valituista artikkeleista ja niiden ydinsisällöstä on esitetty liitteessä A. Lopullinen tutkimusaineisto koostuu pääasiassa tietojohdamisen alan korkeimmista lehdistä, mutta sisältää myös muita vertaisarvioituja lähteitä. Kuva 2 esittää yhteenvedon tutkimuksen tutkimusasetelmasta, joka tiivistää alalukujen 1.3 ja 1.4 pääkohdat.



Kuva 2: Tutkimusasetelman yhteenvedo.

2. ORGANISAATION PÄÄTÖKSENTEKO

Tässä luvussa käsitellään organisaation päätöksentekoa, sen ominaispiirteitä ja kehittämistä yleisellä tasolla. Luvun tarkoituksena on muodostaa käsitys edellä mainituista osa-alueista sekä rakentaa teoreettinen viitekehys organisaation päätöksenteon prosessimallille, jota sovelletaan luvuissa 3 ja 5.

2.1 Päätöksenteon ominaispiirteet

Organisaation toimintaan liittyy strategian käsite. Se on moniulotteinen, mutta sitä voidaan luonnehtia suunnitelmaksi, joka koskee pitkän aikavälin tavoitteita, jotka määrittävät organisaation menestystä ja selviytymistä (Khalifa, 2021). Organisaation päätöksenteko varmistaa, että strategiassa määritetyt tavoitteet täyttyvät, jotta organisaatiolla on edellytys toimia (Eisenhardt & Zbaracki, 1992).

Yleinen tapa käsitellä organisaation päätöksentekoa on päätöksenteon tasot, joita ovat strateginen, taktinen ja operatiivinen päätöksenteko (Khalifa, 2021). Päätöksentekotasot ovat hierarkkisia ja toisiinsa liittyviä. Ylemmän tason päätöksenteko ohjaa alemman tason päätöksentekoa (Khalifa, 2021). Strateginen päätöksenteko on organisaation ylimmän johdon toteuttamaa päätöksentekoa, joka liittyy strategisten tavoitteiden toteuttamiseen (ibid). Päätöksenteko koskee organisaation kilpailukykyä ja selviytymistä markkinoilla (Eisenhardt & Zbaracki, 1992), joten sen vaikutukset ulottuvat laajasti koko organisaatioon. Strategiset päätökset ovat luonteeltaan tulevaisuusorientoituneita ja monimutkaisia, jolloin päätökset joudutaan usein tekemään puutteellisen tiedon varassa (Eisenhardt & Zbaracki, 1992; Khalifa, 2021).

Taktinen päätöksenteko on organisaation keskitason päätöksentekoa. Sen tavoitteena on varmistaa strategisten päätösten toteutumisen ja ylläpitämisen toiminnassa (Khalifa, 2021). Päätökset koskevat etenkin resurssikäyttöä ja sen koordinoitua ja niiden vaikutukset ulottuvat organisaation eri osa-alueille ja liiketoimintaprosesseihin (ibid). Taktisen tason päätökset ovat luonteeltaan epäsäännöllisiä ja päätösten tekeminen edellyttää asiantuntijuutta ja harkintaa (Rousseau, 2020).

Operatiivinen päätöksenteko on organisaation alimmalla tasolla tapahtuvaa päätöksentekoa, jonka tavoitteena on organisoida taktiset päätökset päivittäiseen toimintaan (Khalifa, 2021). Operatiivisen tason päätökset ovat rutiinipäätöksiä, joihin liittyy selkeä syy-

seuraussuhde (Rousseau, 2020). Operatiivisen päätöksenteon vaikutukset ulottuvat yksittäisiin liiketoimintaprosesseihin tai niiden osiin (Khalifa, 2021). Kuva 3 tiivistää organisaation päätöksenteon tasot ja niiden väliset suhteet.



Kuva 3: Organisaation päätöksenteon tasot.

Organisaation päätöksentekoon liittyy yhteistyön ja epävarmuuden käsitteet, koska päätöksentekoa tehdään yhteistyössä eri sidosryhmien kanssa epävarmoissa olosuhteissa. Epävarmuus aiheutuu nykypäivän liiketoimintaympäristön dynaamisesta luonteesta, mikä vaikeuttaa päätöksentekoa. (Rousseau, 2020). Ympäristömuutokset ovat vaikeasti ennustettavissa, jolloin niihin liittyvien päätösten määrittely ja hahmottaminen voivat aiheuttaa haasteita (ibid). Toisaalta vaikka ongelmat olisivat määritettävissä, niiden tueksi etsittävä tieto voi olla puutteellista tai tietoa voi olla liikaa saatavilla. Epävarmuus heikentää myös päätöksentekijöiden kognitiivisia kykyjä, jolloin esimerkiksi todennäköisyyksien arviointi voi vaikeutua. (Acciarini et al., 2020) Tällöin päätösten tueksi saatetaan etsiä tietoa sattumanvaraisesti tai vaihtoehtoja analysoida rajallisesti. (Eisenhardt & Zbaracki, 1992) Päätöksentekijöiden kognitiivisiin kykyihin ja niiden merkitykseen organisaation päätöksenteossa palataan tarkemmin luvussa 3.

2.2 Päätöksenteko prosessina

Päätöksentekoon liittyy usein prosessimalli, jonka vaiheiden lukumäärä ja tarkoituksenmukaisuus riippuvat päätöksen tyypistä ja organisaatiosta (Rousseau, 2020). Simon (1965) on esittänyt rationaalisen analyysin mallin, jota voidaan soveltaa organisaation päätöksentekoon. Se sisältää vaihtoehtojen tunnistamisen, kehittämisen ja valinnan (ibid). Acciarini et al. (2020) esittävät, että päätöksenteko koostuu viidestä vaiheesta: ongelmien ja tavoitteiden tunnistamisesta, relevantin tiedon keräämisestä, vaihtoehtojen

valinnasta, toiminnan implementoinnista sekä tulosten arvioinnista. Päätöksenteon prosessimallista riippumatta malleille yhteistä on vaiheiden toisiinsa liittyvä ja toistuva luonne (Eisenhardt & Zbaracki, 1992).

Näiden näkemysten pohjalta organisaation päätöksenteko nähdään tässä tutkimuksessa prosessina, joka koostuu ongelman tunnistamisesta ja tavoitteiden määrittelystä (1), tiedon hausta ja vaihtoehtojen kartoituksesta (2) sekä valinnasta ja päätöksen tekemisestä (3). Prosessimallia hyödynnetään soveltuvin osin luvuissa 3, 5 ja 6.

2.3 Organisaation päätöksenteon kehittäminen

Organisaation päätöksenteon kehittämiskeinot keskittyvät tukemaan päätöksentekoa yhdistäviä osa-alueita, kuten päätöksenteon tason elementtejä sekä epävarmuuden sietämistä, koska organisaation päätöksentekoon liittyy vahvasti organisaatio- ja tilannekohtaisuus. Tavoitteena on tukea tietoperustaista päätöksentekoa.

Päätöksenteon kehittämisessä voidaan soveltaa Rousseau'n (2020) esittämää näkemystä, jonka mukaan päätöksentekoa voidaan kehittää kolmen päätösprosessin kautta. Päätösprosessit koskevat rutiinipäätöksiä (eng. routine decision), epäsäännöllisiä päätöksiä (eng. non-routine decision) ja ainutlaatuisia päätöksiä (novel decision). Eri päätöstyypit sisältyvät luvussa 2.1 esitelyihin päätöksenteon tasoihin, jolloin teoriatarkastelu voidaan laajentaa päätöksenteon tasoihin. Mallin hyödyt perustuvat siihen, että päätöksenteossa tunnistetaan erityyppiset prosessit ja ymmärretään niiden lainalaisuudet (Rousseau, 2020). Toisaalta eri päätösprosessien tunnistaminen luo perustan myös päätöksentekijöiden osaamiselle ja oppimiselle kullakin päätöksenteon tasolla (McKenzie et al., 2011). Yhteenveto organisaation päätöksenteon kehittämisestä on esitetty taulukossa 2.

Operatiivisen päätöksenteon kehittämisen ydin on toiminnan tehostamisessa, koska tehtäviä päätöksiä on määrällisesti paljon ja ne ovat luonteeltaan selkeitä (McKenzie, 2011; Rousseau, 2020). Systematisointi voidaan toteuttaa kolmivaiheisen prosessin avulla, jonka kaksi ensimmäistä vaihetta koostuvat nyky- ja tavoitetilan kartoituksesta. Niiden kautta pyritään ymmärtämään, miten päätökset tällä hetkellä tehdään ja niitä arvioidaan suhteessa tavoitteisiin. Lopuksi muodostetaan uusi systematisoitu prosessi tai muotoillaan olemassa olevaa päätösprosessia. (Rousseau, 2020) Systematisointi koostuu eksplisiittisestä materiaalista, kuten tarkastuslistoista, protokollista tai algoritmeista (McKenzie, 2011; Rousseau, 2020).

Taulukko 2: Organisaation päätöksenteon kehittäminen (sovellettu lähteistä McKenzie et al., 2011; Rousseau, 2020)

Päätöksenteon taso	Tavoite	Päätösprosessi	Päätöksentekijöiden kyvyt
<i>Strateginen</i>	Resilienssin lisääminen	Skenaariotyöskentely ja muut eksperimentit	Integratiivinen ajattelu
<i>Taktinen</i>	Asiantuntijuuden ja tietoperustaisuuden tukeminen	Kuusi periaatetta: 1) Ongelman ymmärtäminen 2) Poliittiset tekijät ja sidosryhmät 3) Vaihtoehtojen kartoitus 4) Vaihtoehtojen arviointi 5) Päätöksenteon toteutus suunnitelma 6) Päätöksenteon arviointi ja palaute	Syy-seuraussuhteiden tunnistaminen ja asiantuntijuuden kehitys
<i>Operatiivinen</i>	Päätösprosessin tehostaminen	Päätösprosessin systematisointi tai toistuvien päätöstilanteiden tunnistaminen	Ymmärrys systematisoidun ja eksplikoitun prosessin merkityksestä

Taktisen tason päätöksenteon kehittäminen keskittyy asiantuntijuuden tukemiseen, koska päätökset ovat tilannekohtaisia ja edellyttävät erityistaitoja (Rousseau, 2020). Päätöksentekoa voidaan kehittää noudattamalla kuutta päätöksentekoperiaatetta, joita sovelletaan luvussa 2.2 määritettyyn prosessimalliin. Päätöksentekoperiaatteiden avulla pyritään asiantuntijuuden lisäksi kasvattamaan päätöksentekijöiden kykyä hahmottaa syy-seuraussuhteita (McKenzie et al., 2011).

Strategisen tason päätöksenteon kehittäminen perustuu resilienssin, eli sopeutumiskyvyn kehittämiseen. Ainulaatuisiin päätöksiin liittyy se, että niistä on vähän tai ei ollenkaan aikaisempaa kokemusta tai tietoa, jota voitaisiin hyödyntää päätöksenteossa (Rousseau, 2020). Tällöin päätöksenteon kehittäminen keskittyy tukemaan ominaisuuksia, joiden avulla pystytään valmistautumaan tällaisiin tilanteisiin. Resilienssin kasvattamisella pyritään tukemaan organisaation oppimiskykyä esimerkiksi skenaariotyöskentelyn tai muiden pienempien eksperimenttien keinoin (Rousseau, 2020). Lisäksi McKenzie et al. (2011) näkevät, että ajattelun laajentaminen monipuolisempiin näkökulmiin (ns. integratiivinen ajattelu) auttaa saavuttamaan hyötyjä päätöksenteossa. Siten organisaation oppiminen voidaan nähdä laajemmalla tasolla integratiivisen ajattelun kehittämisvälineenä.

3. KOGNITIIVISET VINOUMAT

Tässä luvussa käsitellään, miten päätöksentekijän yksilölliset ominaisuudet vaikuttavat kognitiivisten vinoumien muodossa organisaation päätöksentekoon. Luvun tarkoituksena on havainnollistaa kognitiivisten vinoumien toimintamekanismia ihmisen kahden päätöksentekojärjestelmän kautta sekä tunnistaa yleisimmät organisaation päätöksenteossa ilmenevät kognitiiviset vinoumat ja niiden vaikutukset. Päätöksenteossa ilmeneviä kognitiivisia vinoumia tarkastellaan luvussa 2 määritetyssä päätöksenteon prosessimallissa.

3.1 Järjestelmä 1 ja järjestelmä 2

Psykologiassa on esitetty näkemyksiä, joiden mukaan yksilön päätöksentekoa ohjaavat kaksi ajattelun ja päättelyn tyyppiä. Evansin (2014) mukaan ihmisen kognitiivisia prosesseja ohjaavat intuitiivinen ja reflektiivinen puoli. Kahneman (2011) on esittänyt teorian kahdesta päätöksentekojärjestelmästä, joissa ihmisen intuitiivista puolta kutsutaan järjestelmä 1 ja reflektiivistä puolta järjestelmä 2. Näiden kahden järjestelmän toiminta on alati läsnä yksilön toiminnassa, eikä sitä pysty pysäyttämään (Kahneman, 2011, s. 26).

Järjestelmä 1 on luonteeltaan nopea, automaattinen ja hallitsematon, joka sisältää yksilön automaattiset reaktiot, uskomukset, kognitiiviset taidot (Kahneman, 2011, s. 30). Se mahdollistaa ympäristön nopean havainnoinnin, tiedon tallentamisen muistiin sekä sen soveltamisen vaivatta (Kahneman, 2011, s. 32; Khatri et al., 2018). Valtaosa yksilön tekemistä päätöksentekotilanteista on seurausta järjestelmän 1 toiminnasta (Khatri et al., 2018). Tarkoista arvioista ei kuitenkaan ole varmuutta.

Järjestelmä 2 toimii yhteistyössä järjestelmän 1 kanssa. Se aktivoituu, kun järjestelmä 1 ei pysty toimimaan automaattisesti esimerkiksi tilanteessa, jossa havainto on ristiriidassa järjestelmän 1 ylläpitämän maailmankuvan kanssa (Kahneman, 2011, s. 35). Järjestelmä 2 on luonteeltaan hitaampi, tarkkaavaisuutta ja harkintaa edellyttävä päätöksentekojärjestelmä (Khatri et al., 2018). Järjestelmän 1 ja 2 merkittävin ero on se, että järjestelmän 1 toiminta on yksilölle kognitiivisesti vaivattomampaa ja mielekkäämpää, sillä järjestelmän 2 toiminta edellyttää harkintaa ja tietoisuutta.

Tässä tutkimuksessa nähdään, että nämä päätöksentekojärjestelmät ohjaavat organisaation päätöksentekijöitä tekemissään päätöksissä. Päätöksentekojärjestelmien olemassaolo, ominaispiirteet ja niiden vaikutus yksilön päätöksentekoon on hyvä tiedostaa,

koska erityisesti järjestelmään 1 liittyy rajoituksia, jotka saattavat johtaa ajattelua ja päätelyä harhaan. Järjestelmä 1 ei pysty esimerkiksi epäilemään tuottamiaan ajatuksia ja päätelmiä, koska se pyrkii luomaan mahdollisimman johdonmukaisia päätelmiä mahdollisimman nopeasti. Virheelliset, mutta johdonmukaiselta vaikuttavat ajatukset ja päätelmät voivat johtaa yksilöitä virheellisiin johtopäätöksiin, kuten kognitiivisiin vinoumiin. (Kahneman, 2011) Virheet voivat siis korostua etenkin tietointensiivisillä toimialoilla, jossa liiketoimintaympäristö on dynaaminen ja edellyttää nopeaa päätöksentekoa, mikä aktivoi järjestelmä 1 toimintaa.

3.2 Kognitiivisen vinouman määritelmä

Eräs ilmentymä järjestelmän 1 virheestä on kognitiivinen vinouma. Sillä tarkoitetaan ajattelun ja päättelyn vääristymää, joka vaikuttaa yksilön kykyyn arvioida faktoihin ja todisteihin perustuvaa tietoa ja tehdä niiden pohjalta päätöksiä (Acciarini et al., 2020). Ne voidaan nähdä myös mielen oikoteinä, joiden avulla monimutkaisia asioita yksinkertaistetaan, jotta päätöksenteko on nopeampaa ja vähemmän harkittua (Tversky & Kahneman, 1974). Vaikka kognitiiviset vinoumat nähdään järjestelmän 1 virheinä, ne ovat aina läsnä yksilön päätöksenteossa, koska järjestelmän 1 toimintaa ei voi pysäyttää (Kahneman, 2011, s. 26). Kognitiivisia vinoumia on olemassa lukuisia eri tyyppisiä. Esimerkiksi The Decision Lab (ei pvm) on tunnistanut 98 eri päätöksentekoon vaikuttavaa kognitiivista vinoumaa. Eri tyypeistä huolimatta niille on tyypillistä päällekkäisyys, eli yhden vinouman läsnäolo saattaa liittyä toisen läsnäoloon. Lisäksi kognitiiviset vinoumat ovat vaikeita tunnistaa etenkin omassa toiminnassa. (Rousseau, 2020)

Kognitiiviset vinoumat ilmenevät erityisesti epävarmoissa olosuhteissa (Tversky & Kahneman, 1974). Tällaiset olosuhteet ovat epätyypillisiä järjestelmälle 1, jonka vuoksi yksilö on taipuvainen luomaan järjestystä ympärilleen yksinkertaistamalla havaintoja tai tulkitsemalla tilanteita omien arvojen ja kokemustensa mukaan (Schwenk, 1984; Das & Teng, 1999; Acciarini et al., 2020). Tversky & Kahneman (1974) ovat tunnistaneet, että kognitiiviset vinoumat kohdistuvat etenkin loogiseen päättelyyn sekä todennäköisyyksien ja tilastotieteen arviointiin. Myös Hodgkinson et al. (1999) ovat tunnistaneet, että kognitiiviset vinoumat vaikuttavat yksilön tiedonkäsittely- ja prosessointitaitoihin. Voidaan sanoa, että kognitiivisten vinoumien avulla päätöksentekijät pyrkivät epävarmoissa tilanteissa tukemaan järjestelmän 1 toimintaa, joka on kognitiivisesti vaivattomampaa ja mielekkäämpää kuin harkitumpi, järjestelmään 2 perustuva päätöksenteko.

3.3 Kognitiiviset vinoumat organisaation päätöksenteossa

Koska kognitiiviset vinoumat liittyvät kaikkeen yksilön tekemään päätöksentekoon, ne vaikuttavat myös organisaation päätöksentekoon. Luvuissa 2.1 ja 3.2 tunnistettiin, että sekä organisaation päätöksentekoon että kognitiivisten vinoumien läsnäoloon liittyy epävarmuuden käsite. Päätöksenteon kontekstissa kognitiiviset vinoumat ovat läsnä etenkin päätöksissä, joista ei ole saatavilla tarkkaa tietoa (Schwenk, 1984). Merkittävät päätökset voivat liittyä esimerkiksi megatrendeihin. Acciarini et al. (2020) ovat tunnistaneeet, että kognitiiviset vinoumat ovat yhteydessä ympäristön muutoksiin. Megatrendit, kuten koronapandemia tai tekoälyn kehitys, vaikuttavat merkittävästi organisaatioiden strategian muodostamiseen ja sitä kautta organisaation päätöksentekoon. Megatrendien tunnistaminen edellyttää päätöksentekijöiltä kognitiivisia kykyjä, joiden tiedetään olevan rajallisesti rationaalisia, jolloin havaintojen pohjalta tehdyt päätökset saattavat olla vääristyneitä (Acciarini et al., 2020). Kognitiiviset vinoumat ovat erityisen haitallisia organisaation päätöksenteossa, koska tehdyillä päätöksillä on laajoja vaikutuksia organisaation toimintakykyyn.

Tutkimuksissa on tunnistettu joitakin yleisimpiä organisaation päätöksentekoon liittyviä kognitiivisia vinoumia ja niiden vaikutuksia päätöksentekoon. Taulukko 3 esittää yhteenvedon organisaation päätöksenteon eri vaiheissa ilmenevistä kognitiivisista vinoumista sekä niiden vaikutuksesta organisaation päätöksentekoon. Tarkastelussa on hyödynnetty luvussa 2.2 määritettyä päätöksenteon prosessimallia. Tarkasteltavat kognitiiviset vinoumat on tunnistettu tutkimusaineiston perusteella sekä arvioimalla eri niiden soveltuvuutta kyseiseen päätöksenteon vaiheeseen. Vaikka tarkastelussa kognitiiviset vinoumat esitetään erillisinä päätösprosessin eri vaiheissa, niillä on vaikutusta myös toisiinsa johtuen päätösprosessin iteratiivisesta luonteesta. Tästä syystä vinoumat saattavat eskaloitua päätöksenteon aikana.

Päätösprosessin ensimmäisessä vaiheessa voi ilmetä aikaisempien hypoteesien käyttö sekä ankkurointivinouma. Schwenkin (1984) mukaan kyseiset vinoumat ilmenevät ongelman tunnistamiseen ja tavoitteiden määrittelyyn liittyen, sillä tässä vaiheessa on tarkoitus tunnistaa erot tavoitteiden ja nykytilan välillä. Aikaisempien hypoteesien käyttö johtaa vääristyneeseen ympäristön ja ongelman havainnointiin (Das & Teng, 1999). Ankkuroinnin ja sopeuttamisen vinouma johtaa tilanteeseen, jossa päätöksentekijöiden arviot vaihtelevat riippuen heille annetusta ensimmäisestä tiedosta tai arviosta (Tversky & Kahneman, 1974). Ensimmäiseen arvioon tehdyt sopeuttamiset voivat olla näin ollen ylitai aliarvioituja suhteessa objektiiviseen totuuteen (Schwenk, 1984). Sopeuttaminen ja ankkurointi on haitallista etenkin päätöksenteossa, jonka luonteeseen liittyy se, että päätökseen liittyvä tieto karttuu päätöksenteon edetessä, kuten esimerkiksi strategisessa

päätöksenteossa. Ylipäätään ensimmäisessä päätösvaiheessa ilmenevät vinoumat ovat haitallisia koko päätösprosessin kannalta, koska niiden vaikutus heijastuu myös myöhempiin päätöksenteon vaiheisiin.

Taulukko 3: Organisaation päätöksenteon eri vaiheissa esiintyvät kognitiiviset vinoumat ja niiden vaikutus päätöksentekoon.

Päätösvaihe	Kognitiivinen vinouma	Vaikutus päätöksentekoon
<i>Ongelman tunnistaminen ja tavoitteiden määrittäminen</i>	<i>Aiempien hypoteesien käyttö</i>	Virheelliset hypoteesit muuttujien välisestä syy-seuraussuhteesta tai aikaisempien hypoteesien käyttäminen päätöksenteon perusteena (Schwenk, 1984; Das & Teng, 1999).
	<i>Ankkurointi</i>	Päätösten arviointi suhteessa ensimmäiseen annettuun tietoon (ns. ankkuri), vaikka se ei olisi tarkoituksenmukainen. Myöhemmin päätöksen uudelleenarviointi voi epäonnistua, sillä ankkurista ei haluta luopua. (Das & Teng, 1999)
<i>Vaihtoehtojen kartoitus</i>	<i>Vahvistusvinouma</i>	Tiedonhaku siten, että se tukee olemassa olevia uskomuksia (Kliegr et al., 2021).
	<i>Saatavuusvinouma</i>	Päätösten arviointi sen perusteella, miten helposti vastaavat tilanteet voidaan muistaa tai kuvitella (Tversky & Kahneman, 1974)
<i>Päätöksen tekeminen</i>	<i>Edustavuus</i>	Todennäköisyyksien arviointi tyypillisyyden mukaan. Lisäksi päätöstä varten laadittuihin todennäköisyyksiin ei luoteta tai niitä ei ymmärretä tai käytetä (Das and Teng, 1999; Kliegr et al., 2021)
	<i>Hallinnan illuusio</i>	Persoonallisten kykyjen yliarviointi etenkin ongelmatilanteissa (Schwenk, 1984).

Päätösprosessin toiseen vaiheeseen liittyviksi kognitiivisiksi vinoumiksi on tunnistettu vahvistusvinouma ja saatavuusvinouma. Kirjallisuudessa on tunnistettu, että usein päätöksenteon tueksi harkitaan vain yhtä vaihtoehtoa aika- ja resurssipaineesta johtuen (Schwenk, 1984). Vahvistusvinouman on tunnistettu liittyvän etenkin tiedonhakuun (The Decision Lab, ei pvm). Yhtä vaihtoehtoa harkittaessa voi olla taipumus harkita kognitiivisesti vaivatonta vaihtoehtoa. Tämä ilmenee saatavuusvinoumana, jolloin ajattelussa ja päättelyssä suositaan vaihtoehtoja, jotka on helppo muistaa tai kuvitella (Kahneman, 2011, s. 154). Saatavuusvinouma ilmenee etenkin tilanteissa, joissa syvennyttään samanaikaisesti toiseen kognitiivista ponnistelua vaativaan tehtävään tai jos aiheesta on vain vähän tietoa (Kahneman, 2011, s. 160).

Päätösprosessin viimeisessä vaiheessa päätöksentekijöillä on taipumus arvioida mahdollisia vaihtoehtoja kriteereillä, jotka ovat helposti sovellettavissa (Schwenk, 1984). Näitä taipumuksia edustavat edustavuuden vinouma ja hallinnan illuusio. Edustavuuden

vinouma johtaa taipumukseen tehdä yksinkertaistavia ja yleistäviä skenaarioita, jolloin päätöksen arvioinnissa ei huomioida ennusteiden luotettavuutta. (Schwenk, 1984) Toisaalta se voi johtaa liialliseen itsevarmuuteen, jolloin tietoa saatetaan tulkita tai jopa manipuloida siten, että omiin arvioihin luotetaan todennäköisyyksiä enemmän (Acciarini et al., 2020). Hallinnan illuusio voi johtaa piilevien riskien aliarviointiin ja todennäköisyyksien virheelliseen arviointiin. Onnistumisen todennäköisyys saatetaan arvioida suuremmaksi kuin todellisuus on ja riskien vaikutusta aliarvioidaan, koska uskotaan, että niitä voidaan vähentää päätöksentekijöiden ammatillisilla kyvyillä (Das & Teng, 1999).

3.4 Kognitiivisten vinoumien lieventäminen

Luvussa 3.2 todettiin, ettei kognitiivisia vinoumia pystytä poistamaan kokonaan järjestelmän 1 luonteesta johtuen. Kirjallisuudessa on kuitenkin tunnistettu yleisiä periaatteita, joiden avulla niiden vaikutusta voidaan lieventää: tietoisuus, päätöksenteko sosiaalisessa ympäristössä, useampien vaihtoehtojen kehittäminen sekä päätöksenteon parantaminen. Periaatteiden avulla pyritään aktivoimaan järjestelmän 2 toimintaa.

Tietoisuus kognitiivisista vinoumista ja niiden vaikutuksesta päätöksentekoon voi auttaa lieventämään niiden vaikutuksia. Tversky & Kahnemanin (1974) mukaan pelkkä ymmärrys erilaisista kognitiivisista vinoumista ja niiden vaikutuksesta auttaa lisäämään päätöksenteon rationaalisuutta. Kahneman (2011, s. 39) näkee, että laajemmalla tasolla on kyse yksilön päätöksentekojärjestelmien tuntemuksesta. On siis opittava tunnistamaan tilanteet, joissa kognitiiviset vinoumat mahdollisesti ilmenevät.

Päätöksenteko sosiaalisessa ympäristössä voi auttaa lieventämään kognitiivisia vinoumia. Rousseau (2020) mukaan sosiaalisuuden lisäksi työyhteisön diversiteetin lisääminen on yhteydessä kognitiivisten vinoumien lieventymiseen. Monitieteelliset ryhmät kannustavat laaja-alaisempaan keskusteluun, joka haastaa olemassa olevia uskomuksia (ibid). Toisin sanoen se haastaa järjestelmän 1 toimintaa, jolloin järjestelmän 2 toiminta aktivoituu. Toisaalta päätöksenteko sosiaalisessa ympäristössä voi auttaa paljastamaan kognitiivisia vinoumia muiden toiminnassa, sillä yksilön on vaikea havaita omassa toiminnassa ilmeneviä kognitiivisia vinoumia (Rousseau, 2020).

Useampien vaihtoehtojen kehittäminen auttaa lieventämään kognitiivisia vinoumia. Kirjallisuudessa on tunnistettu, että aika- ja resurssisysteistä päätökset perustuvat usein vain yhteen vaihtoehtoon (Schwenk, 1984). Useampien vaihtoehtojen kehittäminen edellyttää resurssien lisäksi selkeää arviointikriteeristöä ja tarkkaa tavoitteen määrittelyä, jolloin kognitiivisten vinoumien vaikutus voi vähentyä. Siten myös tiedonhaku vaihtoehtoihin liittyen on monipuolisempaa. (Rousseau, 2020)

Koska päätöksenteko ja kognitiiviset vinoumat liittyvät kiinteästi toisiinsa, yksi lievennyskeino on päätöksenteon kehittäminen. Tarkoituksenmukaiset ja systemaattiset päätöksenteon toimintamallit voivat auttaa lieventämään kognitiivisten vinoumien vaikutusta. Toisaalta kognitiivisten vinoumien lieventäminen luo myös perustan tehokkaille päätöksenteon prosesseille. (Rousseau, 2020)

Näitä lievennysperiaatteita voidaan hyödyntää osana tekoälysovelluksia, joita tutkitaan tarkemmin luvuissa 4 ja 5.

4. TEKOÄLYN KÄYTTÖ ORGANISAATION PÄÄTÖKSENTEOSSA

Tässä luvussa käsitellään lyhyesti tekoälyn moniulotteista määritelmää sekä tarkastellaan tekoälyn käyttöä organisaation päätöksenteossa. Luvun tarkoituksena on muodostaa teoreettinen viitekehys tekoälyn tarkastelulle organisaation päätöksenteossa, jota hyödynnetään luvussa 5.

4.1 Tekoälyn moniulotteinen määritelmä

Tekoälyn käsite on moniulotteinen ja alati muuttuva, sillä tekoälytutkimus kehittyy koko ajan. Duan et al. (2019) näkevät tekoälyn koneena, joka pystyy oppimaan kokemuksesta, sopeutumaan sille annettuihin tietoihin ja suorittamaan tehtäviä ihmismäisesti. Russell & Norvig (2016, s. 1-5) määrittelevät tekoälyn tarkemmin joukoksi teknologioita, jotka pystyvät suorittamaan autonomisesti tehtäviä jäljitellen ihmiselle tyypillistä älykkyyttä sekä oppimaan kokemuksista ja parantamaan suorituskykyä. Chakravorti et al. (2019) näkevät tekoälyn organisaatiokontekstissa teknologiana, jonka avulla pyritään jäljittelemään ihmisen suorituskykyä, minkä kautta tekoäly pyrkii tekemään omia määritelmiä oppimisen kautta. Tämä voi auttaa ihmisen kognitiota tai jopa korvata ihmisen tehtävissä, jotka vaativat kognitiivisia kykyjä (ibid). Eri määritelmiä yhdistäviä tekoälyn ominaisuuksia ovat autonomisuus, ihmismäisyys sekä oppimis- ja sopeutumiskyky.

Tekoäly koostuu erilaisista osa-alueista ja teknologioista. Tekoäly voidaan karkeasti jakaa kahteen osa-alueeseen: kapeaan ja vahvaan. Kapealla tekoälyllä viitataan tekoälyteknologioihin, jotka ratkaisevat yhden asian kerrallaan (IBM, ei pvm). Valtaosa tällä hetkellä tiedossa olevista tekoälyteknologioista kuuluu kapean tekoälyn piiriin. Vahvalla tekoälyllä tarkoitetaan tekoälyteknologioita, jotka kykenevät ihmismäiseen älykkyyteen ja tietoisuuteen (IBM, ei pvm). Vahvan tekoälyn käsite on tällä hetkellä vasta teorian tasolla, eikä siitä ole kehitetty vielä konkreettisia tekoälysovelluksia (ibid).

Tekoälyyn sisältyy erilaisia teknologioita ja määrittelytavasta riippuen siihen voi sisältyä esimerkiksi koneoppimisen, robotiikan, syväoppimisen ja kielimallien menetelmät (Duan et al., 2019; Haenlein & Kaplan, 2019; Borges et al., 2021). Tässä työssä tekoälyn osa-alueita ja teknologioita käsitellään osana tekoälyä työn rajallisuuden vuoksi. Taulukko 4 havainnollistaa tekoälyteknologioita ja niiden sovelluksia.

Taulukko 4: Tekoälyteknologioita ja niiden lyhyet kuvaukset.

Teknologia	Lyhyt kuvaus
<i>Deterministinen koneoppiminen</i>	Teknologia, joka perustuu tarkasti määritettyihin sääntöihin ja jolla on kyky tunnistaa malleja datasta ja toimia itsenäisesti. Koneoppiminen mahdollistaa itsenäisen oppimisen ja tiedon hankkimisen. (Kozak et al., 2021; Borges et al., 2021)
<i>Edustusoppiminen</i>	Koneoppimiseen liittyvä teknologia, joka kuvaa koneoppimisalgoritmien avulla hankittua tietoa välitietorakenteina, jotka sisältävät hyödyllistä tietoa ja jota käytetään koneoppimisalgoritmien suorituskyvyn parantamiseen (Borges et al., 2021).
<i>Syväoppiminen</i>	Edustusoppimisen alalaji, joka mahdollistaa tekoälyalgoritmien itsenäisen oppimisen esitetyistä edustuksista useiden prosessointikerroksien avulla. Monikerroksinen oppiminen on mahdollista, koska syväoppimisen teknologiat pystyvät oppimaan hierarkkisesti alemmista tasoista kohti korkeampia tasoja. (LeCun et al., 2015; Goodfellow et al., 2016)
<i>Luonnollisen kielen käsittely</i>	Kyky ymmärtää ihmisen puhuttua tai kirjoitettua kieltä (Benbya et al., 2021)
<i>Selitettävä tekoäly</i>	Teknologiat, jotka pyrkivät kuvailemaan tekoälyn tuottamien päätösten taustalla olevat syyt (Rai, 2020).

4.2 Tekoälyn roolit päätöksenteossa

Tekoälyllä on monia liiketoimintasovellutuksia, mutta sen potentiaali etenkin organisaation päätöksenteossa on tunnistettu laajasti tutkimuksessa (esim Duan et al., 2019; Borges et al., 2021; Sturm et al., 2023). Tekoälyä voidaan hyödyntää päätöksenteon eri osaluilla eri yhteyksissä (Duan et al., 2019), mikä luo siitä monipuolisen sovelluskohteen tässä kontekstissa.

Bader *et al.* (1988) ovat tunnistaneet tekoälylle erilaisia rooleja päätöksentekoon liittyen: avustaja, kriitikko, toisen mielipiteen tarjoaja, asiantuntijakonsultti, tutor ja korvaaja. Avustajan roolissa tekoälyä voidaan käyttää suorittamaan tiettyä päätöksentekoon liittyvää tehtävää. Kriitikon roolissa tekoäly voi arvioida päätöksenteon tarkkuutta ja yhdenmukaisuutta. Toisen mielipiteen tarjoajana tekoäly tuottaa ihmisen tekemän päätöksenteon rinnalle vaihtoehtoisen tuloksen, jota verrataan ihmisen tekemään päätöksente-

koon. Asiantuntijakonsulttina tekoälyä voidaan käyttää neuvojen ja vaihtoehtoisten näkökulmien tuottamiseen sille annetun tiedon perusteella. Tutorina tekoälyä voidaan käyttää päätöksentekijöiden kouluttamiseen tiettyyn päätöksenteon osa-alueeseen liittyen. Korvaajana tekoäly suorittaa itsenäisesti päätöksentekoon liittyvän tehtävän ja raportoi tulokset päätöksentekijälle. (Bader et al., 1988)

Taulukkoon 5 on koottu tässä tutkimuksessa tutkittavat tekoälyn roolit ja niiden sovelluskohteet organisaation päätöksenteossa. Tutkimukseen on valikoitu vain osa rooleista työn rajallisuudesta johtuen. Valittuja rooleja hyödynnetään tarkemmin luvussa 5.

Taulukko 5: *Tekoälyn roolit organisaation päätöksenteossa (soveltaen Bader et al., 1988)*

Rooli	Päätöksenteon sovelluskohde
<i>Avustaja</i>	Tekoäly voi analysoida ja tunnistaa suurista tietomääristä toistuvia malleja ja tuottaa johtopäätöksiä päätöksentekijöille (Borges et al., 2021).
<i>Kriitikko</i>	Tekoäly voi käsitteellisellä tasolla haastaa päätöksentekijän näkemystä. Tämä korostuu etenkin tilanteissa, joissa tekoälyn tuottamat ennusteet eivät vastaa päätöksentekijöiden omia odotuksia (Herm et al., 2023)
<i>Asiantuntija-konsultti</i>	Tekoäly voi tuottaa vaihtoehtoisia näkökulmia päätöksentekijöille, jotka vastaanottavat mielipiteen ja arvioivat sen käyttöä lopullisessa päätöksenteossa (Sturm et al., 2023).
<i>Korvaaja</i>	Tekoäly voi korvata organisaation päätöksenteon etenkin jäsenettyjen tai osittain jäsenettyjen ongelmien osalta (Duan et al., 2019).

Roolien sovellettavuus riippuu tietyistä seikoista. Baderin et al. (1988) mukaan eri roolien sovellettavuus riippuu tekoälyn tuloksia hyödyntävän päätöksentekijän asiantuntijuudesta ja päätöksenteon ongelman luonteesta. Shrestha et al. (2019) mukaan tekoälyn roolien sovellettavuus riippuu myös päätöksenteon tasosta. Esimerkiksi tekoälyn rooli päätöksenteon korvaajana soveltuu hyvin päätöksentekoon, jossa päätöksentekotilanne on tarkasti määritelty (Shrestha et al., 2019). Kozak et al. (2021) näkevät, että myös toimialalla on vaikutusta tekoälyn sovellettavuuteen, sillä joillakin toimialoilla, kuten lääketieteessä, tekoälyn ei odoteta korvaavan päätöksentekoa täysin ainakaan lähitulevaisuudessa. Roolien sovellettavuus on siis hyvin organisaatio- ja tilannekohtainen.

5. KOGNITIIVISTEN VINOUMIEN HALLINTA TEKOÄLYN AVULLA

Tekoälyn soveltuvuutta kognitiivisten vinoumien lieventämiseen tarkastellaan luvussa 2.2 määritetyn organisaation päätöksenteon prosessimallin vaiheissa: ongelman tunnistaminen ja tavoitteiden määrittäminen, tiedonhaku ja vaihtoehtojen kartoitus ja päätöksen tekeminen. Tekoälyä tutkitaan luvussa 4.2 määritetyn roolijaon kautta: avustaja, kriitikko, asiantuntijakonsultti ja korvaaja.

5.1 Ongelman tunnistaminen ja tavoitteiden määrittäminen

Päätösprosessin ensimmäiseen vaiheeseen liittyviksi kognitiivisiksi vinoumiksi tunnistettiin luvussa 3.3 aikaisempien hypoteesien käyttö ja ankkurointi. Tässä vaiheessa päätöksenteon tavoitteena on tunnistaa erot tavoitteiden ja nykytilan välillä (Schwenk, 1984). Tavoitteen perusteella on tunnistettu, että tekoälyä voidaan käyttää avustajan ja kriitikon rooleissa kognitiivisten vinoumien lieventämiseen.

Megatrendien tunnistaminen

Acciarini et al. (2020) ovat tunnistaneet, että megatrendeihin liittyvä päätöksenteko altistaa päätöksentekijöitä kognitiivisille vinoumille, koska niihin liittyy paljon epävarmuutta. Lisäksi Das & Teng (1999) mukaan aikaisempien hypoteesien käyttö voi vääristää ympäristön havainnointia. Megatrendit, kuten työmarkkinan muutokset ja koronapandemia, vaikuttavat päätöksentekoon liittyvien ongelmien ja tavoitteiden taustalla etenkin strategisella tasolla. Strategisen tason päätökset vaikuttavat hierarkkisesti myös alemman tason päätöksentekoon. Edwards et al. (2000) mukaan tekoälyä kannattaa käyttää jäsenmättömien ongelmien osalta päätöksentekoa tukevana työkaluna. Tästä syystä tekoälyä voidaan harkita avustajan roolissa megatrendien tunnistamiseen.

Megatrendejä pystytään tunnistamaan sisäisten ja ulkoisten signaalien avulla (Acciarini et al., 2020). Koneoppimismenetelmät soveltuvat signaalien tunnistamiseen, koska niillä on kyky tunnistaa malleja datasta ja oppia niiden perusteella (Borges et al., 2021). Myös Sturm et al. (2023) ovat tunnistaneet, että koneoppimismenetelmät mahdollistavat kyvyn havaita ja reagoida nopeasti monimutkaisiin ja muuttuviin ympäristöolosuhteisiin. Lisäksi Dwivedi et al. (2021) ovat tunnistaneet tekoälyn olevan yleisesti hyödyllinen työkalu mahdollisuuksien, kuten asiakastarpeiden ja uhkien, kuten turvallisuusuhat, ymmärtämiseen ja ennakkointiin. Mahdollisuudet ja uhat voidaan nähdä megatrendeistä viestivinä signaaleina.

Koneoppimismenetelmin hankitut signaalit mahdollistavat ongelmien tunnistamisen ja tavoitteiden määrittelyn objektiivisesti. Tämä voi vähentää aikaisempien hypoteesien käyttöä, joka voi johtaa ympäristön virheelliseen havainnointiin (Das & Teng, 1999). Laajemmalla tasolla megatrendien tunnistamisella voidaan lieventää kognitiivisia vinoumia myös yleisellä tasolla. Dwivedi et al. (2021) ovat tunnistaneeet, että tekoäly voi auttaa organisaatioita parantamaan ympäristön muutoksiin valmistautumista. Luvussa 2.4 ja 3.4 todettiin, että resilienssiä kasvattamalla voidaan sekä parantaa organisaation strategista päätöksentekoa että lieventää kognitiivisia vinoumia.

Toisaalta koneoppimismenetelmien käyttöä signaalien tunnistamiseen on arvioitava kriittisesti, sillä Kozak et al. (2021) ovat tunnistaneeet, että deterministiset koneoppimismenetelmät voivat olla joustamattomia nopeasti muuttuvissa ympäristöolosuhteissa. Myös Sturm et al. (2023) ovat tunnistaneeet, että koneoppimismenetelmiin liittyy rajoituksia strategisten päätösten osalta, joihin megatrendien tunnistaminen lukeutuu. Koneoppimismenetelmien toiminta perustuu historiadataan (Sturm et al., 2023), mikä voi rajoittaa niiden sovellettavuutta vaikeasti ennustettaviin megatrendeihin liittyen. Signaalien tulkinnassa tarvitaan siten ihmisen asiantuntijuutta.

Epärelevanttien muuttujien eliminointi

Tekoälyä voidaan harkita myös avustajan roolissa poistamaan päätöksenteosta epärelevantit muuttujat, jotka saattavat toimia ankkurointivinouman perustana. Koneoppimismenetelmät voivat olla soveltuvia ankkurointivinouman lieventämiseen, sillä niissä huomioidaan ainoastaan syötetyn datan perusteella tunnistetut relevantit muuttujat (Kleinberg et al., 2019). Kirjallisuudessa on esitetty sovellutuksia tekoälyn käytöstä epärelevanttien muuttujien eliminointiin. Koneoppimismenetelmiä on käytetty osana rekrytointiprosesseja poistamaan hakijoiden profiileista työnhaun kannalta epäolennaiset tekijät, kuten sukupuoli, kansallisuus, ihonväri ja ikä, jotka saattavat kuitenkin näkyessään vaikuttaa työnantajan päätöksiin (Haan, 2023). Lisäksi Daugherty & Wilson (2018) ovat käyttäneet epärelevanttien muuttujien eliminointia luottihakemuksiin. Vaikka edellä mainitut sovellutukset eivät ole suoraan sovellettavia kaikkeen organisaation toteuttamaan päätöksentekoon, samantyyppistä teknologiaa voidaan hyödyntää siellä.

Toisaalta koneoppimismenetelmien tuottamiin tuloksiin tulee suhtautua varauksella, sillä ihmisellä on suuri vaikutus sen lopputuloksiin (Strich et al., 2021). Epärelevanttien muuttujien tapauksessa ihminen esimerkiksi määrittelee säännöt, joiden perusteella muuttujia eliminoidaan. Riskiä pienentääkseen tekoälyn tuottaman päätöksen päätösprosessi pitäisi pystyä kuvaamaan. Tätä kutsutaan tekoälyn selitettävyydeksi (Herm et al., 2023). Selitettävyys voi auttaa havainnollistamaan päätöksentekijöille, mihin koneoppimisme-

netelmien tulokset perustuvat ja auttaa selittämään, miksi mahdollisesta ankkurista luopuminen voi olla hyödyllistä. Tekoälyn selitettävyyden heikkenee teknologian monimutkaisuudessa, mutta etenkin yksinkertaisempien algoritmien osalta – joita epärelevanttien muuttujien eliminointi edustaa – tekoälyn tuottamat päätökset pystytään kuvaamaan yksityiskohtaisesti (Herm et al., 2023).

Päätöksen soveltuvuus liiketoimintastrategiaan

Tekoälyä voidaan harkita myös kriitikon roolissa arvioimaan päätöksenteon tavoitteita suhteessa liiketoimintastrategiaan. On tärkeää, että päätökset ovat linjassa liiketoimintastrategian kanssa, koska organisaation päätöksenteon tehtävänä on varmistaa strategian toteutuminen (Eisenhardt & Zbaracki, 1992). Lisäksi ensimmäisen päätösvaiheen päätökset vaikuttavat myöhempiin päätösvaiheisiin.

Koneoppimismenetelmiä voidaan käyttää arvioimaan päätöksien soveltuvuutta organisaation liiketoimintastrategiaan objektiivisesti ja saatavilla olevaan dataan perustuen. Esimerkiksi Nalchigar & Yu (2017) ja Harlow (2018) ovat luoneet koneoppimista ja edustusoppimista hyödyntävät käsitteelliset mallit, jotka suorittavat luokittelu- ja ennustetehtäviä tavoitteenaan sovittaa analytiikan vaatimukset liiketoimintastrategiaan. Vastaavaa teknologiaa voidaan soveltaa kaikilla päätöksenteon tasoilla. Esimerkiksi ennusteet taktisella ja operatiivisella tasolla, jotka varmistavat, että ennusteet huomioivat liiketoimintastrategian. Vastaavaa teknologiaa voidaan käyttää myös esimerkiksi päätöksenteossa, joka liittyy esimerkiksi alihankkijoiden valintaan. Cannavacciuolo et al. (2015) ovat käyttäneet tekoälyalgoritmia tässä yhteydessä laskemaan indikaattorin, joka ohjaa yrityksiä arvioimaan toimittajiensa portfolioita.

Tavoitteiden johdonmukaisuus liiketoimintastrategiaan nähden voi auttaa välttämään ankkuroitumista tavoitteisiin, jotka eivät ole tarkoituksenmukaisia liiketoimintastrategian näkökulmasta. Lisäksi se voi haastaa päätöksentekijöiden taipumusta pitäytyä aikaisemmissa hypoteeseissa ja ankkureissa ilman niiden uudelleenarviointia. Kriitikon rooli soveltuu etenkin ankkurointivinouman lieventämiseen, koska The Decision Lab (ei pvm) ehdottaa, että ankkurointivinoumaa voidaan lieventää esittämällä vasta-argumentteja tilanteessa, jossa päätöksentekijä huomaa jumiutuvansa johonkin tiettyyn ankkuriin. Tekoäly voisi ehdottaa näitä vasta-argumentteja tuottamalla tilastotieteeseen perustuvia analyyseja päätöksentekijälle päätöksen soveltuvuudesta liiketoimintastrategiaan.

5.2 Tiedonhaku ja vaihtoehtojen kartoitus

Päätösprosessin toiseen vaiheeseen liittyviksi kognitiivisiksi vinoumiksi tunnistettiin luvussa 3.3 vahvistus- ja saatavuusvinouma. Tämän vaiheen tavoitteena on etsiä tunnis-

tettuun ongelmaan vaihtoehdot, jonka perusteella päätös voidaan tehdä määritetyt tavoitteet huomioiden. Tekoälyä voidaan harkita päätöksenteon korvaajana, avustajan ja asiantuntijakonsulttina. Tunnistetut roolit perustuvat näkemykseen, jonka mukaan organisaatioissa harkitaan päätöksenteon tueksi vain yhtä vaihtoehtoa aika- ja resurssipaineesta johtuen (Schwenk, 1984).

Tiedonhaku määrätyillä hakulausekkeilla

Tekoälyä voidaan harkita korvaamaan ihmisen suorittama tiedonhaku, mikäli hakulausekkeet on objektiivisesti määritetty. Tekoälyn käyttö korvaajan roolissa soveltuu muun muassa tilanteisiin, joissa määritetty ongelma on tarkka ja jäsenelty, vaihtoehtoja on paljon, päätöksenteon nopeus on tärkeässä roolissa ja päätöstulosten toistettavuus on toivottavaa (Shrestha et al., 2019; Benbya et al., 2021). Ideaalitalanteessa päätösprosessin ensimmäisessä vaiheessa on määritetty tavoitteet, jotka toimivat tiedonhaun ja vaihtoehtojen kartoituksen perustana.

Automatisoitu tiedonhaku soveltuu etenkin vahvistusvinouman lieventämiseen. Ihmiset ovat tiedonhaussa taipuvaisia hyödyntämään olemassa olevaa tietoa sen sijaan, että keskittyttäisiin hankkimaan uutta tietoa (Sturm et al., 2023). Tällainen subjektiivinen tiedonhaku on altis vahvistusvinoumalle, sillä se johtaa taipumukseen keskittyä tiedonhaussa asioihin, jotka tukevat olemassa olevia uskomuksia (Kliegr et al., 2021). Vahvistusvinouman lieventämiseksi onkin esitetty objektiivisia analyyseja, jotka perustuvat monipuolisiin tietolähteisiin (The Decision Lab, ei pvm). Koneoppimismenetelmät ja etenkin luonnollisen kielen käsittelyä soveltavat kielimallit voisivat soveltua automatisoituun tiedonhaakuun, sillä iso osa organisaatioissa saatavilla olevasta datasta on tekstidataa, jonka käsittelyyn ihmisen kognitiivinen kapasiteetti ei riitä (Benbya et al., 2021; Sturm et al., 2023).

Tiedonhaun automatisointi voi tehostaa tiedonhakua nopeuttamalla sitä, koska tekoäly pystyy hakemaan tietoa nopeammin kuin ihmiset (Sturm et al., 2023). Tämä voi auttaa lieventämään tähän päätösvaiheeseen liittyvää aika- ja resurssipainetta. Siten tekoälyn käyttöä tiedonhaun automatisoijana voidaan harkita myös saatavuusvinouman lieventämiseen. Aika- ja resurssipaine aktivoivat järjestelmän 1 toimintaa, mikä voi lisätä taipumusta harkita kognitiivisesti vaivatonta päätösvaihtoehtoa, joka on helposti kuviteltavissa.

Borges et al. (2021) ovat tunnistaneeet, että etenkin syväoppimismenetelmät pystyvät tunnistamaan suurista tietomääristä malleja ihmistä paremmin ja nopeammin. Toisaalta tähän mennessä ei ole löydetty empiirisiä todisteita päätöksenteon tehokkuuden lisääntymisestä, kun tekoälyä on käytetty päätöksenteon automatisointiin (Borges et al., 2021), joten tutkimus on tältä osin vielä alkuvaiheessa.

Integratiivisen ajattelun tukeminen

Tekoälyä voidaan harkita avustajan roolissa tukemaan päätöksentekijöiden integratiivisen ajattelun rakentumista. Integratiivisen ajattelun todettiin luvussa 2.4 tukevan organisaation päätöksenteon parantumista ja luvussa 3.4 lieventävän kognitiivisia vinoumia yleisellä tasolla. Ryhmän tasolla integratiivinen ajattelu voi tukea vuorovaikutuksen diversiteettiä, jonka todettiin niin ikään luvussa 3.4 lieventävän kognitiivisia vinoumia yleisellä tasolla. Yhteistyössä tapahtuva, monitieteellinen päätöksenteko voi auttaa haastamaan vallitsevat näkemykset ja altistaa itseämme tiedolle, jota emme muuten olisi tulleet ajatelleeksi (Rousseau, 2020). Lisäksi saatavuusvinouman vaikutusten lieventämiseksi on esitetty vuorovaikutuksen tukemista (The Decision Lab, ei pvm).

Romanov et al. (2023) ovat esittäneet käsitteellisen mallin saatavuusvinouman lieventämiseksi. Malli perustuu koneoppimiseen ja luonnollisen kielen käsittelyyn ja sen avulla järjestysvaikutus voidaan tunnistaa ja poistaa. Järjestysvaikutuksella viitataan vinoumaan, joka johtaa informaation valikointiin sen perusteella, missä järjestyksessä se esitetään. Sen vaikutuksiin sisältyy ns. jälkivaikutus (eng. recency effect), jossa ihmisellä on taipumus tukeutua lähimpään muistettavaan tietoon. (Romanov et al., 2023) Jälkivaikutus on osa saatavuusvinoumaa (Tversky & Kahneman, 1974), jonka vuoksi ne voidaan rinnastaa toisiinsa.

Romanov et al. (2023) esittämä työkalu perustuu suurten tietomäärien luokitteluun, jonka avulla järjestysvaikutus voidaan poistaa. He havaitsivat, että suurempi käsiteltävä tietomäärä on alttiimpi päätöksentekijän järjestysvaikutukselle, jolloin tiedon jäsentely eri luokkiin voi auttaa laajentamaan päätöksentekijän ymmärrystä ja harkitsemaan päätöstä tarkemmin. Malli soveltuu etenkin päätöksentekotilanteisiin, joissa päätöksentekijät ovat kuormittuneita. (Romanov et al., 2023) Tästä syystä se soveltuu etenkin tähän päätös-vaiheeseen, johon on tunnistettu liittyvän aika- ja resurssipaine (Schwenk, 1984).

Saatavuusvinouman lieventäminen voi lisätä päätöksenteon harkintaa ja tukea integratiivista ajattelua. Siten myös kontribuutio päätöksentekoon liittyvään vuorovaikutukseen voi olla laaja-alaisempaa. Dwivedi et al. (2021) ovat tunnistaneet, että luonnollisen kielen käsittelyn työkalut ja muut aistimistyökalut soveltuvat sidosryhmien välisen vuorovaikutuksen tukemiseen. Myös Davenport et al. (2020) ovat ehdottaneet, että luonnollisen kielen käsittelyn avulla voidaan louhia reaaliaikaisesti monimuotoista dataa, kuten videoita, ääntä ja tekstiä, joiden avulla voidaan parantaa organisaation työntekijöiden vuorovaikutusta sidosryhmien kanssa.

Vaihtoehtojen kartoitus

Tekoälyä voidaan harkita myös asiantuntijakonsulttina vaihtoehtojen kartoitukseen. Vaihtoehtojen kartoituksen todettiin luvussa 3.4 lieventävän kognitiivisia vinoumia yleisellä tasolla, jonka vuoksi se soveltuu sekä vahvistus- että saatavuusvinouman lieventämiseen. Lisäksi päätöksentekoa varten harkitaan vain yhtä vaihtoehtoa aika- ja resurssipaineesta johtuen (Schwenk, 1984). Sturm et al. (2023) ovat esittäneet, että tekoäly soveltuu vaihtoehtojen näkökulmien tuottamiseen päätöksentekijöille, jotka vastaanottavat mielipiteen ja arvioivat sen käyttöä lopullisessa päätöksenteossa.

Koneoppimismenetelmät on tunnustettu hyödyllisiksi työkaluiksi vaihtoehtojen kartoittajina. Benbya et al. (2021) ovat tutkineet ihmisen ja tekoälyn välistä vuorovaikutusta ja he ovat tunnustaneet etenkin chatbottien potentiaalin organisaation päätöksenteossa. Kaikki chatbotit eivät hyödynnä tekoälyä, mutta modernit sellaiset, kuten ChatGPT, käyttävät esimerkiksi luonnollisen kielen käsittelyn tekniikoita vuorovaikutukseen ihmisen kanssa. Chatbotit voivat vastata kysymyksiin, tarjota tietoa tai ohjata käyttäjiä. (IBM, ei pvm) Tästä näkökulmasta niitä voisi harkita myös vaihtoehtojen kartoittamisen asiantuntijakonsultiksi.

Ramge & Mayer-Schönberger (2023) ovat tunnustaneet, että ChatGPT soveltuu hyvin vaihtoehtojen kartoittamiseen, koska se voi tarjota eri näkökulmia vaihtoehtojen arvioinnin tueksi tai kehittää täysin uusia vaihtoehtoja päätöksenteon tueksi. ChatGPT:n ja chatbottien hyöty perustuvat reaaliaikaiseen vuorovaikutukseen ihmisen ja tekoälyn välillä. Viime aikojen tutkimuksessa on havaittu, että chatbotteihin on pystytty implementoimaan ihmismäisempiä piirteitä, kuten huumoria sosiaalista läsnäoloa ja viestinnällistä viivettä, jotka ovat lisänneet ihmisten luottamusta niihin (Benbya et al., 2021). Toisaalta on tunnustettu, että liiallinen ihmismäisten piirteiden implementointi chatbotteihin voi johtaa väärinkäsityksiin ja käyttäjien tyytymättömyyteen (ibid).

Reaaliaikaisen ja yhä ihmismäisemmän vuorovaikutuksen lisäksi Ramge & Mayer-Schönberger (2023) korostavat ChatGPT:n roolia objektiivisten näkemysten antajana. Se on objektiivinen, eikä pyri edistämään omia intressejään, kuten oikeat ihmiset päätöksenteossa (ibid). Myös Sturm et al. (2023) näkevät koneoppimismenetelmien objektiivisuuden vähentävän paitsi subjektiivisen päätöksentekoperustan näkökulmia, myös vastustavan potentiaalisia vinoumia ja johtavan kokonaisuutena parempiin päätöksiin. Toisaalta ChatGPT ja muut koneoppimismenetelmät perustuvat ihmisen määrittelemään dataan, joten objektiivisuuteen liittyy rajoitteita. Lisäksi chatbottien potentiaalista huolimatta on edelleen epäselvää, missä määrin tällainen teknologia parantaa päätöksentekoa (Benbya et al., 2021).

5.3 Päätöksen tekeminen

Viimeiseen päätösvaiheeseen liittyviksi kognitiivisiksi vinoumiksi tunnistettiin luvussa 3.3 edustavuuden vinouma ja hallinnan illuusio. Viimeisen päätösvaiheen tavoitteena on tehdä lopullinen päätös. Ideaalilanteessa päätös tehdään useampien vaihtoehtojen perusteella, mutta on tunnistettu, että mahdollisia päätösvaihtoehtoja arvioidaan liian helposti sovellettavilla arviointikriteereillä, jotka ovat alttiita edustavuuden vinoumalle ja hallinnan illuusiolle (The Decision Lab, ei pvm). Vinoumien lieventämiseksi tekoälyä voidaan harkita asiantuntijakonsultiksi, joka tuottaa vaihtoehtoisia päätösratkaisuja tai avustajaksi, joka parantaa päätösten selitettävyyttä, mikä helpottaa päätösvaihtoehtojen arviointia ja lopullisen päätöksen tekemistä.

Varavaihtoehtojen tuottaja

Asiantuntijakonsultin roolissa tekoälyä voidaan harkita samaan tapaan kuin alaluvussa 5.2.3 on esitetty. Vaihtoehtoisten ratkaisujen kartoittamisen on tunnistettu luvussa 3.4 lieventävän kognitiivisia vinoumia yleisellä tasolla, mutta sen on tunnistettu lieventävän myös erityisesti edustavuuden vinoumaa ja hallinnan illuusiota (The Decision Lab, ei pvm). Hallinnan illuusiota voidaan lieventää myös tuottamalla varavaihtoehtoja, jotka perustuvat analyyseihin, joissa on käytetty etenkin ulkoisia tietolähteitä (ibid). Chatbotit voivat hyödyntää myös ulkoisia tietolähteitä. Kirjallisuudessa on esitetty myös käsitteellinen malli edustavuusvinouman lieventämiseen. Wang et al. (2019) ovat ehdottaneet konkreettista koneoppimismenetelmää edustavuusvinoumasta seuraavien todennäköisyyksien virheellisten arviointien lieventämiseksi. Lääketieteen kontekstissa koneoppimismenetelmät voisivat tuottaa diagnooseihin liittyen yleisimpiä potilastapauksia (ibid). Organisaation päätöksenteon kontekstissa vastaavaa teknologiaa voitaisiin hyödyntää yleisten päätöstapausten tunnistamiseen.

Tulosten selitettävyyden parantaminen

Tekoälyä voidaan harkita myös avustajan roolissa tekoälyn tuottamien tulosten selitettävyyden parantamiseen. Tekoälyn selitettävyydellä viitataan siihen, että tekoälyn tuottaman päätöksen päätösprosessi pystytään kuvaamaan yksityiskohtaisesti ja ymmärtämään (Herm et al., 2023). Päätösprosessin yksityiskohtainen kuvaaminen voi auttaa myös tunnistamaan päätöksentekijän toiminnassa tai algoritmista piileviä kognitiivisia vinoumia (Romanov et al., 2023).

Selitettävyyden parantaminen auttaa päätöksentekijöitä ymmärtämään tekoälyn tuottamien tulosten logiikkaa ja syy-seuraussuhteita, joilla pystytään lieventämään sekä edustavuusvinoumaa että hallinnan illuusiota. Kliegr et al. (2021) ovat ehdottaneet edustavuusvinouman lieventämiseksi tilastotieteellisten taitojen kasvattamista organisaatiossa.

Lisäksi The Decision Lab (ei pvm) on ehdottanut hallinnan illuusion lieventämiseksi parempaa syy-seuraussuhteiden arviointia päätösten takana.

Selitettävyyden parantumisen on tunnistettu lisäävän käyttäjien halukkuutta hyödyntää tekoälyn tuloksia päätöksenteossa (Herm et al., 2023). Ylipäätään tekoälyn tuottamien tulosten hyödyntäminen edellyttää kykyä tulkita, ymmärtää ja soveltaa tuloksia käyttöön (Kozak et al., 2021). Tulosten selitettävyydellä voidaan parantaa tulosten tulkintaa. Lisäksi Romanov et al. (2023) ovat tunnistaneet, että selitettävyyden parantumisen avulla voidaan tunnistaa kognitiivisia vinoumia, mutta selitettävyyden itsessään ei poista niitä. Selitettävyyden parantamiseksi on esitetty selitettävän tekoälyn sovellutuksia (Romanov et al., 2023). Niitä voidaan hyödyntää osana muita tekoälyteknologioita, kuten syväoppimista (Rai, 2020).

Toisaalta tekoälyn selitettävyyden parantuminen heijastuu tekoälyn suorituskykyyn. Monimutkaisemmat tekoälysovellukset pystyvät tuottamaan suorituskyvyltään parempia tuloksia päätöksenteon tueksi, mutta samalla niiden selitettävyyden heikkenee, jolloin tekoälyn tuottamia tuloksia ei välttämättä pystytä ymmärtämään (Herm et al., 2023). Etenkin syväoppimismenetelmät perustuvat niin monimutkaisiin algoritmeihin, ettei ihmisellä ole kykyä tulkita niitä tai jopa sen avulla tuotettuja tuloksia (Kozak et al., 2021; Herm et al., 2023). Liian monimutkaiset mallit voivat lisätä myös ihmisten halukkuutta jatkaa päätöksentekoa vaistonvaraisen harkinnan varassa (Sturm et al., 2023). Tällöin myös mahdolliset kognitiiviset vinoumat säilyvät päätöksenteossa. Tasapainoiluun tekoälyn selitettävyyden ja suorituskyvyn kannalta Herm et al. (2023) ovat ehdottaneet puupohjaisia tekoälymalleja, kuten päätöspuita ja satunnaisia metsiä. Ne ovat luonteeltaan selitettäviä ja myös suorituskyvyltään kohtalaisia.

6. JOHTOPÄÄTÖKSET

6.1 Tutkimuksen tulokset

Tämän kandidaatintyön yhtenä tavoitteena oli lisätä tietoisuutta siitä, miten tekoälyä voidaan käyttää kognitiivisten vinoumien lieventämiseen organisaation päätöksenteossa. Toisaalta tavoitteena oli myös pyrkiä tunnistamaan yleisimpiä negatiivisia kognitiivisia vinoumia ja havainnollistaa niiden vaikutusta organisaation päätöksenteossa. Tavoitteiden toteutumiseksi tutkimuksessa määritettiin organisaation päätöksenteon vaiheet, jotka mahdollistivat eri vaiheissa ilmenevien kognitiivisten vinoumien tunnistamisen sekä niiden vaikutusten havainnollistamisen. Toisaalta päätöksentekovaiheiden avulla pystyttiin havainnollistamaan, missä vaiheissa tekoälyä voidaan käyttää kognitiivisten vinoumien lieventämiseen. Käsitteellisen kontekstin taustoituksella pystyttiin paitsi vahvistamaan tutkimuspohjaa organisaation päätöksenteon, tekoälyn ja kognitiivisten vinoumien osalta myös kokoamaan tutkimuksen lopulliset tulokset. Lopulliset tutkimustulokset on perusteltu yksityiskohtaisesti luvussa 5 ja yhteenveto niistä on esitetty taulukossa 6.

Taulukko 6: *Tekoälyn roolien mahdollisuudet kognitiivisten vinoumien lieventämiseen organisaation päätöksenteossa.*

PÄÄTÖS- VAIHE	KOGNITIIVINEN VINOUMA	TEKOÄLYN ROOLIT			
		Avustaja	Kriitikko	Asiantuntija- konsultti	Korvaaja
Ongelman tunnistaminen ja tavoitteiden määrittäminen	<i>Aiempien hypoteesien käyttö</i>	Megatrendien tunnistaminen	Arviointi suhteessa strategiaan		
	<i>Ankkurointi</i>	Epärelevanttien muuttujien eliminointi			
Vaihtoehtojen kartoitus	<i>Vahvistus- vinouma</i>			Vaihtoehtoisten näkökulmien esittäminen	Automatisoitu tiedonkeruu
	<i>Saatavuus- vinouma</i>	Integratiivisen ajattelun tukeminen		Vaihtoehtoisten näkökulmien esittäminen	Tiedonhaun tehostaminen
Päätöksen tekeminen	<i>Edustavuus</i>	Tilastotieteellis- ten taitojen tukeminen		Vaihtoehtoisten näkökulmien esittäminen	
	<i>Hallinnan illuusio</i>	Päätöksen selitettävyyden kuvaaminen		Vaihtoehtoisten näkökulmien esittäminen	

Tutkimustuloksissa valkoiset solut edustavat tekoälyn sovelluskohteita tietyn kognitiivisen vinouman lieventämiseen, vaalean harmaat solut jatkotutkimusehdotuksia sekä tumman harmaat tekoälyn soveltumattomuutta kyseisen vinouman lieventämiseen. Tutkimustulokset osoittavat, että tekoälyä voidaan käyttää monipuolisesti eri rooleissa erityyppisten kognitiivisten vinoumien lieventämiseen organisaation päätöksenteossa. Tekoälylle ei löydetty yksiselitteistä roolia tietyn kognitiivisen vinouman lieventämiseen, vaan yksi rooli voi soveltua useamman vinouman lieventämiseen. Löydökset tukevat osittain aiemman kirjallisuuden havaintoja. On todettu, että tekoälyn käyttö soveltuu organisaation päätöksentekoon (mm. Duan et al., 2019; Borges et al., 2021), mutta sen käyttö riippuu muun muassa ongelman tyypistä, tekoälyä hyödyntävän henkilön asiantuntijuudesta sekä organisaation toimialasta (Bader et al., 1988; Shrestha et al., 2019; Kozak et al., 2021).

Päätösprosessin ensimmäiseen vaiheeseen eli ongelman tunnistamiseen ja tavoitteiden määrittelyyn liittyen tunnistettiin tekoälyn käyttö avustajan ja kriitikon rooleissa, joilla voidaan mahdollisesti lieventää aikaisempien hypoteesien käyttöä ja ankkuroinnin vinoumaa. Molempien roolien osalta tekoäly ei korvaa päätöksentekoa kokonaan, vaan avustaa tietyissä tehtävissä sitä, jolloin ihmisellä säilyy pääasiallinen vastuu päätöksenteosta. Tulokset tuntuvat olevan linjassa aiemman kirjallisuuden kanssa, jonka mukaan päätöksentekoon liittyvät ongelmat ja tavoitteet voivat päätöksenteon tasosta riippuen olla luonteeltaan epäselviä tai jäsentymättömiä (Rousseau, 2020). Tällaisten ongelmien osalta tekoälyn käyttöön liittyy rajoitteita ja sitä tulisi käyttää vain päätöksentekoa tukevana työkaluna (Duan et al., 2019). Lisäksi tässä päätöksenteon vaiheessa ongelmia ja tavoitteita arvioidaan usein suhteessa sellaisiin asioihin, joita ei voida integroida kokonaan osaksi tekoälyä, kuten organisaation strategia tai aineeton pääoma. Tässä tutkimuksessa nähdään myös, että kognitiivisten vinoumien lieventäminen etenkin päätösprosessin ensimmäisessä vaiheessa on tärkeää, koska sekä päätösprosessin vaiheet että kognitiiviset vinoumat ovat luonteeltaan toisiinsa liittyviä (Eisenhardt & Zbaracki, 1992; Rousseau, 2020). Lieventämällä ensimmäisen vaiheen kognitiivisia vinoumia voidaan mahdollisesti lieventää myös myöhemmissä vaiheissa ilmeneviä tai kumuloituvia kognitiivisia vinoumia.

Päätösprosessin toiseen vaiheeseen eli vaihtoehtojen kartoitukseen liittyen tunnistettiin tekoälyn käyttö avustajan, asiantuntijakonsultin ja korvaajan roolissa. Tähän vaiheeseen liittyen tunnistettiin eniten sovelluskohteita kognitiivisten vinoumien lieventämiseen. Löydökset ovat linjassa myös aiemman kirjallisuuden kanssa. Vaihtoehtoisten päätösten muodostaminen on tunnistettu yleisellä tasolla lieventävän kognitiivisia vinoumia

(Schwenk, 1984; Rousseau, 2020). Tällöin voidaan todennäköisesti olettaa, että sen tukeminen tekoälyllä on hyödyllistä. Vaihtoehtojen kartoitukseen liittyvät päätöksentekotehtävät ovat luonteeltaan mekaanisempia ja jäsennellympiä kuin päätöksenteon ensimmäisessä vaiheessa. Kirjallisuudessa on tunnistettu, että tällaisissa tilanteissa tekoälyn käyttö päätöksentekoa korvaavassa roolissa on hyödyllistä (Duan et al., 2019). Ylipääntään päätösprosessin toiseen vaiheeseen liittyy rajoitteita koko päätöksenteon osalta, koska usein päätöksen tueksi kehitetään vain yksi vaihtoehto (Schwenk, 1984). Tekoälyn toimintaa tehostavat ominaisuudet pystyvät ennaltaehkäisemään tätä.

Päätösprosessin viimeiseen vaiheeseen eli päätöksen tekemiseen liittyen tunnistettiin tekoälyn käyttö avustajan ja asiantuntijakonsultin roolissa. Tämän vaiheen löydökset ovat osittain linjassa aiemman kirjallisuuden kanssa. Päätöksenteon viimeisessä vaiheessa päätökset pitäisi ideaalitulanteessa olla luonteeltaan hyvin jäsennellyjä, jolloin tekoälyä voitaisiin Duanin et al. (2019) näkemyksen mukaan soveltaa korvaajan roolissa. Tässä tapauksessa tällaisia tuloksia ei kuitenkaan saatu, vaan tekoälyä voidaan käyttää helpottamaan päätösvaihtoehtojen objektiivista arviointia.

Yleisellä tasolla tutkimustulokset vahvistavat näkemystä, jonka mukaan kognitiiviset vinoumat ovat luonteeltaan päällekkäisiä ja toisiinsa liittyviä: yhtä vinoumaa lieventämällä voi olla mahdollisuus lieventää myös useampaa muuta vinoumaa (Rousseau, 2020). Tekoälyn käytöstä kognitiivisten vinoumien lieventämiseen erityisesti organisaation päätöksenteossa ei löydetty vertailukelpoista kirjallisuutta valitussa tutkimusaineistossa, joten tältä osin aiemmalla tutkimuksella ei pystytäkään tukemaan löytyneitä tuloksia. Tulokset tarjoavat kuitenkin tärkeän teoreettisen kontribuution uuden aihepiirin osalta.

Tutkimustulosten perusteella tekoälyn keskeisimmiksi rooleiksi kognitiivisten vinoumien lieventäjänä nähdään avustaja ja asiantuntijakonsultti. Asiantuntijakonsultin roolissa tekoäly toimii päätöksenteon tukena tarjoten näkemyksiä, vaihtoehtoisia ratkaisuja ja avustajan roolissa se tukee päätöksentekoon liittyviä tehtäviä (Bader et al., 1988). Avustajan rooliin liittyy kuitenkin rajoitteita etenkin tiedonhaun ja vaihtoehtojen kartoituksen osalta. Riskinä on esimerkiksi filttarikupla, jossa koneoppimismenetelmät oppivat tuottamaan kognitiivisia vinoumia ylläpitäviä tuloksia (Silberg & Manyika, 2019). Niin ikään chatbotteihin ja ChatGPT:n käyttöön liittyy eettisiä kysymyksiä organisatorisessa käytössä etenkin tietoturvallisuuteen liittyen. Näissä rooleissa tulee myös huomata, että tekoälyyn ei pysty integroimaan aineetonta pääomaa, joten ihmistä tarvitaan arvioimaan tekoälyn tuottamia tuloksia ja tekemään lopullinen päätös. On myös olemassa paljon sellaisia päätökseen vaikuttavia tekijöitä, joita ei voida muuntaa tekoälyalgoritmien dataksi (viisaus, osaaminen, arvot).

Tässä tutkimuksessa tehdyt löydökset ovat hyvin pintapuolisia, eikä tekoälysovelluksiin pystytty pureutumaan syvällisesti kandidaatintyön rajallisuudesta johtuen. Tulokset osoittavat, että edelleen tällä hetkellä soveltuvimmat tekoälyteknologiat kognitiivisten vinoumien lieventämiseen ovat koneoppimismenetelmiä, vaikka tekoälytutkimus kehitty nopeasti ja voisi olettaa, että käytettäväksi tulisi myös muita kuin koneoppimiseen perustuvia teknologioita. Tutkimuksessa koneoppimismenetelmiä käsiteltiin vain käsitteellisellä tasolla, vaikka koneoppimismenetelmät koostuvat lukuisista erilaisista sovelluksista ja menetelmistä. Pintapuoliset löydökset lisäävät tarvetta aiheen lisätutkimukselle etenkin empiiristen tulosten osalta.

Yhteenvedon voitaneen sanoa, että kognitiivisten vinoumien vähentämiseksi ja päätöksenteon tehostamiseksi tulisi hyödyntää erilaisia tekoälyn rooleja ja huomioida roolien soveltuvuudessa eri päätösvaiheissa ilmenevät kognitiiviset vinoumat.

6.2 Tutkimuksen arviointi

Tässä tutkimuksessa tutkittiin tekoälyn mahdollisuuksia organisaation päätöksenteossa kognitiivisten vinoumien näkökulmasta. Tutkimuksella pyrittiin tunnistamaan yleisimpiä organisaation päätöksentekoon vaikuttavia negatiivisia kognitiivisia vinoumia ja havainnollistamaan niiden vaikutusta päätöksentekoon. Lisäksi pyrittiin lisäämään tietoisuutta siitä, miten tekoälyä voidaan käyttää niiden lieventämiseen. Kaikkiin asetettuihin tutkimuskysymyksiin onnistuttiin vastaamaan.

Tutkimuksen toteutuksessa hyödynnettiin sovelletusti Finkin (2014) systemaattisen kirjallisuuskatsauksen mallia ja työssä on tarkasteltu tekoälyn mahdollisuuksia kognitiivisten vinoumien lieventämiseen organisaation päätöksenteossa kandidaatintyön työväen puitteissa. Tutkimusaineistossa pyrittiin hyödyntämään pelkästään tietojohtamisen alan korkeimpia lehtiä, mutta lähdemateriaalin rajallisuudesta johtuen kriteeristä jouduttiin hieman poikkeamaan. Kokonaisuutena tarkastellen valittu tutkimusaineisto havaittiin rajalliseksi, sillä tiettyjä kognitiivisia vinoumia lieventäviä tekoälysovelluksia löydettiin vähän. Tämä vaikuttaa tutkimustulosten luotettavuuteen. Lisäksi aineistorajaus tietojohtamisen alan korkeimpiin lehtiin rajoitti sitä, ettei tässä tutkimuksessa pystytty soveltamaan kaikkein uusinta tietoa aihepiiriin liittyen. Valituissa lehdissä vertaisarviointiprosessit ovat pitkiä. Alan ja aihepiirin tutkimuksen kehittymisestä kertoo kuitenkin se, että pelkästään tämän tutkimuksen toteuttamisen aikana julkaistiin useampia uusia julkaisuja (esim. Sturm et al., 2023; Dennehy et al., 2023). Löydetty tutkimusaineisto on kuitenkin määritetty luotettavasti ja systemaattisesti käyttämällä ennakkoon määritettyjä kriteerejä, joten tulosten luotettavuutta voidaan pitää korkeintaan kohtalaisena.

Tutkimuksessa hyödynnettiin teoreettista viitekehystä, joka rakennettiin tutkimuksen luvuissa 2-4. Työn teoreettinen viitekehys ei siis nojaa suoraan aiempaan kirjallisuuteen. Teoreettinen viitekehys on rakennettu yhdistämällä yksittäisiä teoreettisia viitekehyksiä, jotka perustuvat aiempaan kirjallisuuteen. Tällöin työn teoreettisen teoreettisen viitekehysten voidaan katsoa välillisesti nojautuvan aiempaan kirjallisuuteen. Näistä syistä työn teoreettista viitekehystä voidaan pitää kohtalaisen luotettavana.

Rajallisen tutkimusaineiston ja vähäisen empiirisen tutkimuksen vuoksi tutkimustuloksia on jouduttu syntetisoimaan pääasiassa tutkimuksessa rakennetun teoreettisen viitekehysten avulla. Tämä on syytä huomioida työn tutkimuksellisuuden ja luotettavuuden arvioinnissa. Vaikka tutkimuksessa pystyttiin tunnistamaan tekoälyn monipuolinen potentiaali kognitiivisten vinoumien lieventämiseen organisaation päätöksenteossa, sen välittömiä ja välillisiä vaikutuksia kognitiivisten vinoumien lieventämiseen on vaikea mitata. Tämä heikentää tutkimustulosten sovellettavuutta käytäntöön. Ylipäätään tekoälyn tuottamien hyötyjen mittaaminen päätöksentekoon liittyen on todettu vaikeaksi, koska aihe on niin uusi (Duan et al., 2019; Dwivedi et al., 2021).

Tutkimustulosten tulkintaa ja luotettavuutta heikentävät myös se, että tutkimuksesta on jouduttu sulkemaan pois paljon olennaisia asioita kandidaatintyön rajallisuudesta johtuen. On huomioitava, että voi olla olemassa myös muita kyseisiin päätösvaiheisiin liittyviä kognitiivisia vinoumia, mikä johtuu kognitiivisten vinoumien päällekkäisyydestä (Rousseau, 2020). Tutkimuksessa on myös oletettu, että kognitiiviset vinoumat vaikuttavat negatiivisella tavalla organisaation päätöksentekoon. Voi myös olla mahdollista, ettei kyseisillä vinoumillä ole negatiivisia vaikutuksia tai vaikutuksia ollenkaan organisaation päätöksentekoon.

Viime aikojen tutkimuksessa on tunnistettu, että kognitiiviset vinoumat voivat heijastua tai jopa vahvistua tekoälyalgoritmeissa, jolloin ne voivat vahvistaa päätöksenteossa ilmeneviä kognitiivisia vinoumia (Benbya et al., 2021; Romanov et al., 2023). Tästä on saatu jo valitettavia konkreettisia esimerkkejä. Esimerkiksi tekoälyä hyödyntävän, van- kien rikosten uusimisriskiä ennustavan järjestelmän havaittiin syrjivän afrikkalaisamerikkalaisia syytettyjä (Dressel & Farid, 2018). Tässä tutkimuksessa oletus on, että käytettävät tekoälysovellukset eivät ole vinoutuneita. On kuitenkin hyvä tiedostaa, että asia voi vaikuttaa myös tämän tutkimuksen tulosten luotettavuuteen.

Tutkimuksessa ei pystytty paneutumaan tekoälyalgoritmien kehittämiseen, vaan keskityttiin suoraan niiden sovellettavuuteen. On kuitenkin hyvä huomata, että tekoälyalgoritmien kehittämisellä on suuri vaikutus siihen, kuinka hyvin tekoälyn tuottamia tuloksia

voidaan päätöksenteossa hyödyntää etenkin koneoppimismenetelmien tapauksessa. Niiden käytettävyys edellyttää jatkuvaa päivittämistä sekä ehyttä ja luotettavaa dataa.

Ylipäätään tekoälyn käyttöönottoon liittyy useita seikkoja, joita ei ole tässä työssä huomioitu. Tässä tutkimuksessa on oletettu, että organisaatioilla on käytössään monipuolista ja laadukasta dataa sekä mahdollisuus implementoida tekoälysovelluksia osaksi päätöksentekoprosesseja. Suuri ajankohtainen tekoälyyn liittyvä rajoite on myös eettisyys, jota ei ole huomioitu tässä tutkimuksessa. Tekoälyalgoritmien kehittäminen ja käyttäminen edellyttävät paljon dataa, joihin liittyy eettisiä kysymyksiä tiedon yksityisyyden, keräämisen ja säilyttämisen osalta.

Tutkimuksen rajoitteista huolimatta tutkimustulokset tarjoavat uuden ja ainutlaatuisen teoreettisen näkökulman kehittyvälle tutkimusalueelle valitussa tutkimusaineistossa. Tutkimus lisää tietoisuutta ja teoreettista pohjaa tekoälyn, kognitiivisten vinoumien ja organisaation päätöksenteon aihepiirien ympärillä. Tämä kannustaa empiirisen tutkimukseen alalla ja lisää siten tämän työn tieteellistä merkittävyyttä.

Tieteellisen merkittävyyden lisäksi työllä on liiketoiminnallisia hyötyjä. Tekoälyn avulla pystytään tunnistamaan ja vähentämään kognitiivisten vinoumien vaikutusta tietoperusteisesti. Tekoälysovellukset pystyvät analysoimaan suuria tietomääriä ilman ennakkoluuloja, mikä voi edistää päätöksenteon objektiivisuutta. Organisaatioissa tulee kuitenkin huomata, että etenkin koneoppimismenetelmät ovat alttiita algoritmivinoumille, jotka saattavat vahvistaa olemassa olevia vinoumia (Benbya et al, 2021; Romanov et al., 2023).

Tekoäly tarjoaa myös mahdollisuuden päätöksenteon tehostamiseen. Kognitiiviset vinoumat voivat hidastaa päätöksentekoprosessia, kun päätöksentekijät saattavat ovat alttiita omille mieltymyksilleen ja rajatulle tiedolle. Tekoälyn potentiaali käsitellä suuria tietomääriä nopeasti voi johtaa nopeampaan päätöksentekoon, mikä on tärkeää etenkin tietointensiivisillä aloilla, jossa ympäristö on dynaaminen. Toisaalta tekoäly voi tuoda päätöksentekoon kustannussäästöjä. Kognitiiviset vinoumat voivat johtaa paitsi tehottoomaan päätöksentekoprosessiin, nostaa päätöksenteon kustannuksia, mikäli virheellisiä päätöksiä tehdään. Tekoäly tarjoaa mahdollisuuden vähentää virheellisten päätösten kustannusta.

Tärkein liiketoiminnallinen viesti tutkimustulosten perusteella on se, että organisaatioiden päätöksenteossa olisi hyvä pyrkiä harkitsevuuteen, vuorovaikutuksessa tapahtuvaan päätöksentekoon ja vaihtoehtojen kartoitukseen. Tekoäly toimii näissä oivana työkaluna, mutta päätöksentekijöiden tulee arvioida tulosten käyttöä oman asiantuntijuuden puitteissa.

Kaiken kaikkiaan tutkimuksessa pystyttiin vastaamaan kaikkiin tutkimuskysymyksiin työn rajoitukset huomioiden kattavasti. Työ laajentaa merkittävästi teoreettista perustaa työn aihepiireihin liittyen.

6.3 Jatkotutkimustarpeet

Taulukossa 6 havainnollistettiin tutkimustuloksiin liittyviä jatkotutkimustarpeita. Päätösprosessin ensimmäiseen vaiheeseen liittyen tunnistettiin jatkotutkimusehdotus asiantuntijakonsultin roolin osalta. Yhdistämällä kriitikon ja avustajan rooli voidaan mahdollisesti tehostaa kognitiivisten vinoumien lieventävää vaikutusta. Useampien vaihtoehtojen ja näkemysten muodostamisen on todettu olevan yhteydessä päätöksenteon parantumiseen (McKenzie et al., 2011; Rousseau, 2020).

Päätösprosessin toiseen vaiheeseen liittyen tunnistettiin, että kriitikon roolia voitaisiin soveltaa aikaisempien päätösten arviointiin, mikäli niihin liittyvät toimenpiteet on dokumentoitu. Tekoäly voisi kriitikon roolissa arvioida aikaisempien päätösten toimenpiteitä ja löytää mahdollisia viitteitä vahvistus- ja saatavuusvinouman osalta. Tällaisen roolin käyttö olisi hyödyllistä, sillä molempien edellä mainittujen vinoumien havaitseminen sekä omassa että muiden toiminnassa on haastavaa (The Decision Lab, ei pvm).

Päätösprosessin viimeisen vaiheen osalta tunnistettiin, että tekoälyä voitaisiin käyttää korvaajan roolissa ainakin operatiivisella päätöksenteon tasolla. Tekoäly soveltuu tähän, koska operatiiviset päätökset ovat luonteeltaan toistuvia ja jäsenneiltyjä (Rousseau, 2020) ja sen tehostamiseksi on tunnistettu päätöksenteon systematisointia (McKenzie et al., 2011; Rousseau, 2020). Lisäksi ihmisen sulkeminen pois kokonaan päätöksenteosta poistaa ainakin teoriassa päätöksentekoon liittyvät vinoumat.

Tässä tutkimuksessa tarkastellut tekoälysovellukset keskittyivät pääasiassa deterministisiin koneoppimismenetelmiin, joten tulevaisuuden tutkimuksessa voitaisiin syventyä vielä laajemmin koneoppimisen ja muiden tekoälyteknologioiden osa-alueisiin laajemmin. Esimerkiksi neuroverkkoihin liittyvän tutkimuksen edistäminen avaisi mahdollisuuksia tutkia ja mallintaa ihmisen havainnointia vielä tarkemmin. Tämä tarjoaisi mahdollisuuksia etenkin kognitiivisten vinoumien tunnistamiseen ja hallitsemiseen etenkin sellaisten vinoumien osalta, jotka on vaikea tunnistaa, kuten vahvistusvinouma (The Decision Lab, ei pvm).

Tutkimuksessa tunnistettiin myös, ettei tekoäly takaa täysin rationaalista päätöksentekoa. Tekoälyalgoritmit voivat sisältää kognitiivisia vinoumia tai jopa vahvistaa niitä (Benbya et al., 2021; Romanov et al., 2023). Tulevaisuuden tutkimus voisi keskittyä tutkimaan vielä tarkemmin, miten ihmisten kognitiivisten vinoumat heijastuvat tekoälyalgoritmeihin

ja miten niitä voidaan lieventää. Tärkein tunnistettu jatkotutkimustarve lienee kuitenkin empiirisen tutkimuksen lisääminen tämän tutkimuksen aihepiiriin – tekoälyn, kognitiivisten vinoumien ja organisaation päätöksenteon – ympärillä. Valtaosa tässä tutkimuksessa esitellyistä tekoälysovelluksista perustui teoreettisiin malleihin, joista ei ole saatu empiiristä tutkimusnäyttöä, joka lisäisi tutkimustulosten luotettavuutta.

LÄHTEET

- Acciarini, C., Brunetta, F. and Boccardelli, P. (2020). Cognitive biases and decision-making strategies in times of change: a systematic literature review, *Management Decision*, 59(3), s. 638–652. Saatavilla: <https://doi.org/10.1108/MD-07-2019-1006>.
- Andor. (ei pvm). Noudettu 10.10.2023 osoitteesta: <https://andor.tuni.fi>.
- Association for Information Systems. (ei pvm). Research. Senior scholars List of Premier Journals. Saatavilla: <https://aisnet.org/page/SeniorScholarListofPremierJournals>
- Bader, J. et al. (1988). Practical engineering of knowledge-based systems, *Information and software technology*, 30(5), s. 266–277. Saatavilla: [https://doi.org/10.1016/0950-5849\(88\)90019-5](https://doi.org/10.1016/0950-5849(88)90019-5).
- Benbya, H., Pachidi, S. and Järvenpää, S. (2021). Special Issue Editorial: Artificial Intelligence in Organizations: Implications for Information Systems Research, *Journal of the Association for Information Systems*, 22(2), p. 10. Saatavilla: <https://doi.org/10.17705/1jais.00662>.
- Borges, A.F.S. et al. (2021). The strategic use of artificial intelligence in the digital era: Systematic literature review and future research directions, *International Journal of Information Management*, 57, s. 102225. Saatavilla: <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2020.102225>.
- Cannavacciuolo, L., Iandoli, L., Ponsiglione, C., & Zollo, G. (2015). Knowledge elicitation and mapping in the design of a decision support system for the evaluation of suppliers competencies. *VINE*, 45(4), 530–550.
- Chakravorti, B., Bhalla, A., & Chaturvedi, R. S. (2019). Which countries are leading the data economy? *Harvard Business Review*.
- Das, T.K. and Teng, B.-S. (1999). Cognitive Biases and Strategic Decision Processes: An Integrative Perspective, *Journal of Management Studies*, 36(6), s. 757–778. Saatavilla: <https://doi.org/10.1111/1467-6486.00157>.
- Daugherty, P., & Wilson, H. J. (2018). *Human + machine: Reimagining work in the age of AI*. Harvard Business Review Press.
- Davenport, T., Guha, A., Grewal, D., & Bressgott, T. (2020). How artificial intelligence will change the future of marketing. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 48 (1), 24–42.
- Dennehy, D. et al. (2023). Artificial intelligence for decision-making and the future of work, *International Journal of Information Management*, 69, s. 102574. Saatavilla: <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2022.102574>.
- Dressel, J. & Farid, H. (2018). The accuracy, fairness, and limits of predicting recidivism. *Science advances*. [Online] 4 (1), eaao5580–eaao5580.
- Duan, Y., Edwards, J.S. and Dwivedi, Y.K. (2019). Artificial intelligence for decision making in the era of Big Data – evolution, challenges and research agenda, *International journal of information management*, 48, s. 63–71. Saatavilla: <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2019.01.021>.
- Dwivedi, Y.K. et al. (2021). Artificial Intelligence (AI): Multidisciplinary perspectives on emerging challenges, opportunities, and agenda for research, practice and policy, *International Journal of Information Management*, 57, s. 101994. Saatavilla: <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2019.08.002>.

Edwards, J. S., Duan, Y., & Robins, P. (2000). An analysis of expert systems for business decision making at different levels and in different roles. *European Journal of Information Systems*, 9(1), 36–46.

Eisenhardt, K.M. and Zbaracki, M.J. (1992). Strategic Decision Making, *Strategic Management Journal*, 13, s. 17–37.

Euroopan parlamentti. (2020). Mitä tekoäly on ja mihin sitä käytetään? | Ajankohtaista. Saatavilla: <https://www.europarl.europa.eu/news/fi/headlines/society/20200827STO85804/mita-tekoaly-on-ja-mihin-sita-kaytetaan>.

Evans, J.St.B.T. (2014). Two minds rationality, *Thinking & Reasoning*, 20(2), s. 129–146. Saatavilla: <https://doi.org/10.1080/13546783.2013.845605>.

Fink, A. (2014). *Conducting research literature reviews: from the Internet to paper*. Thousand Oaks, California: Sage.

Gartner. (2022). Gartner Top 10 Strategic Technology Trends for 2023. Saatavilla: <https://www.gartner.com/en/articles/gartner-top-10-strategic-technology-trends-for-2023>

Gomes, J.F., Santos and Leta, F.R. (2012). Applications of computer vision techniques in the agriculture and food industry: a review, *European Food Research and Technology = Zeitschrift für Lebensmittel-Untersuchung und -Forschung. A*, 235(6), s. 989–1000. Saatavilla: <https://doi.org/10.1007/s00217-012-1844-2>.

Haan, K. (2023). How Businesses Are Using Artificial Intelligence In 2023. Saatavilla: <https://www.forbes.com/advisor/business/software/ai-in-business/>

Haenlein, M. & Kaplan, A. (2019). A Brief History of Artificial Intelligence: On the Past, Present, and Future of Artificial Intelligence, *California Management Review*, 61(4), s. 5–14. Saatavilla: <https://doi.org/10.1177/0008125619864925>.

Harlow, H. D. (2018). Developing a knowledge management strategy for data analytics and intellectual capital. *Meditari Accountancy Research*, 26(3), 400–419. <https://doi.org/10.1108/MEDAR-09-2017-0217>.

Herm, L.-V. (2023). Stop ordering machine learning algorithms by their explainability! A user-centered investigation of performance and explainability, *International Journal of Information Management*, 69, s. 102538. Saatavilla: <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2022.102538>.

Hodgkinson, G.P. et al. (1999). Breaking the frame: An analysis of strategic cognition and decision making under uncertainty, *Strategic Management Journal*, 20(10), s. 977.

IBM. (ei pvm). What is a chatbot? Saatavilla: <https://www.ibm.com/topics/chatbots>

IBM. (ei pvm). What is strong AI? Saatavilla: <https://www.ibm.com/topics/strong-ai>

Kahneman, Daniel. (2011). *Thinking, fast and slow*. New York: Farrar, Straus and Giroux.

Khalifa, A.S. (2021). Strategy and what it means to be strategic: redefining strategic, operational, and tactical decisions, *Journal of Strategy and Management*, 14(4), s. 381–396. Saatavilla: <https://doi.org/10.1108/JSMA-12-2020-0357>.

Khatri, V., Samuel, B.M. and Dennis, A.R. (2018). System 1 and System 2 cognition in the decision to adopt and use a new technology, *Information & Management*, 55(6), s. 709–724. Saatavilla: <https://doi.org/10.1016/j.im.2018.03.002>.

Kleinberg, J. Ludwig, J. Mullainathan, S. Sunstein, C R. (2019). DISCRIMINATION IN THE AGE OF ALGORITHMS.

Kliegr, T., Bahník, Š. and Fürnkranz, J. (2021). A review of possible effects of cognitive biases on interpretation of rule-based machine learning models, *Artificial Intelligence*, 295, s. 103458. Saatavilla: <https://doi.org/10.1016/j.artint.2021.103458>.

Kozak, J. (2021). Swarm intelligence goal-oriented approach to data-driven innovation in customer churn management, *International Journal of Information Management*, 60, s. 102357. Saatavilla: <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2021.102357>.

McKenzie, J., van, W.C. and Grewal, S. (2011). Developing organisational decision-making capability: a knowledge managers guide, *Journal of Knowledge Management*, 15(3), s. 403–421. Saatavilla: <https://doi.org/10.1108/13673271111137402>.

Nalchigar, S., & Yu, E. (2017). Conceptual modeling for business analytics: A framework and potential benefits. *Proceedings – 2017 IEEE 19th Conference on Business Informatics*, s. 369–378.

OpenAI. (ei pvm). Introducing ChatGPT. Saatavilla: <https://openai.com/blog/chatgpt>

Rai, A. (2020). Explainable AI: from black box to glass box. - Document - Gale Business: Insights. Saatavilla: <https://go-gale-com.libproxy.tuni.fi/ps/i.do?p=GBIB&u=tampere&id=GALE%7CA610971751&v=2.1&it=r&aty=ip>.

Ramge, T. & Mayer-Schönberger, V. (2023). Using ChatGPT to Make Better Decisions. Available at: <https://hbr.org/2023/08/using-chatgpt-to-make-better-decisions>.

ReaktorAI. (ei pvm). Kannattaako kauppa. Saatavilla: <https://kannattaakokauppa.fi>

Romanov, D. (2023). Removing order effects from human-classified datasets: A machine learning method to improve decision making systems, *Decision Support Systems*, 165, s. 113891. Saatavilla: <https://doi.org/10.1016/j.dss.2022.113891>.

Rousseau, D. (2020). Making Evidence-Based Organizational Decisions in an Uncertain World, *Organizational Dynamics*, 49, s. 100756. Saatavilla: <https://doi.org/10.1016/j.orgdyn.2020.100756>.

Russell, S. and Norvig, P. (2016). *Artificial Intelligence: A Modern Approach*, Global Edition. NOIDA, INDIA.

Schwenk, C.R. (1984). Cognitive Simplification Processes in Strategic Decision-making, *Strategic Management Journal* (John Wiley & Sons, Inc.) - 1980 to 2009, 5(2), s. 111–128. Saatavilla: <https://doi.org/10.1002/smj.4250050203>.

Shrestha, Y.R., Ben-Menahem, S.M. and von Krogh, G. (2019). Organizational Decision-Making Structures in the Age of Artificial Intelligence, *California Management Review*, 61(4), s. 66–83. Saatavilla: <https://doi.org/10.1177/0008125619862257>.

Silberg, J. and Manyika, J. (2019). Notes from the AI frontier: Tackling bias in artificial intelligence (and in humans), McKinsey Global Institute, June. Available at: <https://www.mckinsey.com/~media/mckinsey/featured%20insights/artificial%20intelligence/tackling%20bias%20in%20artificial%20intelligence%20and%20in%20humans/mgi-tackling-bias-in-ai-june-2019.ashx>.

Simon, H. A (1965). *The Shape of Automation: for Men and Management*. Harper and Row, New York.

Strich, F., Mayer, A.-S. and Fiedler, M. (2021). What Do I Do in a World of Artificial Intelligence? Investigating the Impact of Substitutive Decision-Making AI Systems on Employees Professional Role Identity, *Journal of the Association for Information Systems*, 22(2), s. 9. Saatavilla: <https://doi.org/10.17705/1jais.00663>.

Sturm, T. et al. (2023). Machine learning advice in managerial decision-making: The overlooked role of decision makers advice utilization, *The Journal of Strategic Information Systems*, 32(4), s. 101790. Saatavilla: <https://doi.org/10.1016/j.jsis.2023.101790>.

The Decision Lab. (ei pvm). Cognitive Biases: A list of the most relevant biases in behavioral economics. Saatavilla: <https://thedecisionlab.com/biases>

The Decision Lab. (ei pvm). Why do we compare everything to the first piece of information we received? Anchoring Bias, explained. Saatavilla: <https://thedecisionlab.com/biases/anchoring-bias>

The Decision Lab. (ei pvm). Why do we favor our existing beliefs? The Confirmation Bias, explained. Saatavilla: <https://thedecisionlab.com/biases/confirmation-bias>

The Decision Lab. (ei pvm). Why do we think we have more control over the world than we do? The Illusion of Control, explained. Saatavilla: <https://thedecisionlab.com/biases/illusion-of-control>

The Decision Lab. (ei pvm). Why do we use similarity to gauge statistical probability? The Representativeness Heuristic, explained. Saatavilla: <https://thedecisionlab.com/biases/representativeness-heuristic>

Tversky, A. & Kahneman, D. (1974). Judgment under Uncertainty: Heuristics and Biases, 185.

D. Wang, Q. Yang, A. Abdul, B.Y. Lim. (2019). Designing theory-driven user-centric explainable AI, in: *Proceedings of the 2019 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, s. 1–15, Paper 601.

LIITE A: TUTKIMUSAINEISTON OSITTAINEN ESITTELY

Aihe	Artikkeli	Ydinsisältö
Organisaation päätöksenteko	Khalifa, A.S. (2021). Strategy and what it means to be strategic: re-defining strategic, operational, and tactical decisions	Artikkeli tarkastelee strategian käsitettä. Osana strategian käsitettä tarkastellaan strategisia, operatiivisia ja taktisia päätöksiä sekä niiden välisiä suhteita. Artikkelin keskiössä on strategian ymmärryksen uudelleenarviointi ja päätöksenteon hierarkian selventäminen.
Kognitiiviset vinoumat	Tversky, A. and Kahneman, D. (1974). Judgment under Uncertainty: Heuristics and Biases.	Artikkeli tutkii ihmisen päätöksentekoa epävarmoissa olosuhteissa. Luodaan teoria heuristiikoista ja vinoumista sekä esitellään miten ne vaikuttavat päätöksentekoon.
Kognitiiviset vinoumat muutoksessa	Acciarini, C., Brunetta, F. and Boccardelli, P. (2020). Cognitive biases and decision-making strategies in times of change: a systematic literature review	Tässä artikkelissa tutkitaan kognitiivisia vinoumia ja päätöksentekoa muutoksessa. Artikkelin keskiössä on havainnollistaa kognitiivisten vinoumien vaikutusta päätöksentekoon sekä antaa näkökulma siihen, miten johtajat voivat toimia muutostilanteissa.
Tekoälyn strateginen käyttö	Borges, A.F.S. et al. (2021). The strategic use of artificial intelligence in the digital era: Systematic literature review and future research directions	Artikkeli kokoaa kirjallisuuskatsauksen, miten tekoälyä voidaan käyttää strategisesti liiketoiminnassa. Artikkelin tarjoaa katsauksen tekoälyn käyttöön tällä hetkellä ja tekee jatkotutkimusehdotuksia tulevaisuuteen.
Tekoäly ja kognitiiviset vinoumat	Kliegr, T., Bahník, Š. and Fürnkranz, J. (2021). A review of possible effects of cognitive biases on interpretation of rule-based machine learning models	Artikkelissa tutkitaan kognitiivisten vinoumien vaikutuksia koneoppimismallien tulkintaan sekä miten muut kognitiiviset tekijät voivat vaikuttaa mallien tulkitsemiseen.