

Tekoäly tukena yritystoiminnan strategisessa ennakoinnissa

LAB-ammattikorkeakoulu

Tradenomi (AMK)

2024

Janne Kujala

Tiivistelmä

Tekijä	Julkaisun laji	Valmistumisaika
Janne Kujala	Opinnäytetyö, AMK	Kevät 2024
	Sivumäärä	
	43	
Työn nimi		
Tekoäly tukena yritystoiminnan strategisessa ennakoinnissa		
Tutkinto ja koulutusala		
Tradenomi (AMK), liiketalous		
Tiivistelmä		
<p>Opinnäytetyö keskittyy tarkastelemaan tekoälyn roolia yritystoiminnan strategisen ennakkoinnin tukena. Opinnäytetyössä selvitettiin tekoälyn merkittävimmät mahdollisuudet ja haasteet strategisessa ennakoinnissa ja miten tekoälyn käyttöä strategisessa ennakoinnissa voidaan kehittää.</p> <p>Teoreettisessa viitekehyksessä käsiteltiin strategista ennakointia yritystoiminnassa, tekoälyn kehitystä, tekoälyn oleellisia komponentteja ja tekoälyn vaikutusta strategiseen ennakointiin. Tutkimus toteutettiin kuvailevana kirjallisuuskatsauksena, jossa tutkimusaineistona käytettiin sekä kotimaisia, että ulkomaisia tieteellisiä artikkeleita, julkaisuja ja tutkimuksia. Aineisto analysoitiin sisällönanalyttisin menetelmin. Tutkimuksen keskeiset tulokset esitettiin tutkimuskysymysten näkökulmasta.</p> <p>Tutkimuksen tulosten perusteella voidaan päätellä, että tekoäly tarjoaa merkittävää tukea organisaatioiden strategisessa ennakoinnissa ja suunnittelussa. Organisaation sisäinen osaaminen ja laadukkaan datan saatavuus ovat keskeisiä haasteita tekoälyn hyödyntämisessä strategisessa ennakoinnissa. Tekoälyn soveltamisalueet nähdään laajoina, erityisesti päätöksenteon tukemisessa sekä mahdollistaen työntekijöiden keskittymisen inhimillisiin kykyihin. Organisaation on otettava huomioon useita näkökulmia tekoälyn käyttöönotossa varmistaakseen sen tehokkaan ja vastuullisen hyödyntämisen. Eettisten kehysten ja ohjeiden laatiminen on tärkeää tekoälyn vastuullisen käytön varmistamiseksi.</p>		
Asiasanat		
strateginen ennakointi, hiljaiset signaalit, skenaariot, tekoäly, generatiivinen tekoäly, data, data-analytiikka		

Abstract

Author	Type of Publication	Published
Janne Kujala	Thesis, UAS	Spring 2024
	Number of Pages	
	43	
Title of Publication		
Artificial Intelligence to support strategic foresight in business		
Degree, Field of Study		
Bachelor's degree in business administration		
Abstract		
<p>The thesis focuses on the role of artificial intelligence (AI) in supporting strategic foresight within business operations. The thesis explored the main opportunities and challenges of AI in strategic foresight and how to develop the use of AI in strategic foresight.</p> <p>The theoretical framework encompasses strategic foresight in business, the development of AI, the essential components of AI, and its impact on strategic foresight. The research was conducted as a descriptive literature review, utilizing both domestic and foreign scientific articles, publications and studies as research material. The data was analyzed using content analysis methods. The main results of the study were presented from the perspective of the research questions.</p> <p>The findings indicate that AI provides significant support in strategic foresight and planning in organizations. Internal organizational knowledge and access to high-quality data are key challenges in the use of AI for strategic foresight. The application domains of AI are broad, particularly in supporting decision-making and enabling employees to focus on human capabilities. Organizations need to consider multiple perspectives when deploying AI to ensure its effective and responsible use. Establishing ethical frameworks and guidelines is important to ensure the responsible use of AI.</p>		
Keywords		
strategic foresight, weak signals, scenarios, artificial intelligence (AI), generative artificial intelligence, data, data analytics		

Sisällys

1	Johdanto.....	1
1.1	Aiheen esittely ja taustaa	1
1.2	Tutkimuksen tavoite, tutkimuskysymykset ja rajaus	1
1.3	Aikaisempia tutkimuksia.....	3
1.4	Tutkimusraportin rakenne	3
2	Opinnäytetyön keskeinen käsitteistö	5
2.1	Keskeisiä ennakoinnin käsitteitä	5
2.2	Keskeisiä tekoälyn käsitteitä	6
3	Strateginen ennakointi yritystoiminnassa	7
3.1	Strategisen ennakoinnin määritelmä ja taustaa.....	7
3.2	Haasteet strategisessa ennakoinnissa	7
3.2.1	Ennakoinnin arvo jää huomaamatta.....	8
3.2.2	Heikkojen signaalien tunnistaminen.....	8
3.3	Skenaariotyöskentelyllä tehoa ennakointiin	9
3.4	Ennakoinnin strategiset mahdollisuudet.....	11
4	Tekoälyn määritelmä, kehitys ja olennaiset komponentit.....	12
4.1	Tekoälyn historia, kehitys ja rakenne	12
4.2	Algoritmien rooli tekoälyn kehittämisessä	13
4.3	Ohjattu ja ohjaamaton koneoppiminen.....	14
4.4	Neuroverkot ja syväoppiminen.....	14
4.5	Generatiivinen tekoäly ja suuret kielimallit	15
5	Tekoäly strategisessa ennakoinnissa.....	18
5.1	Datan ja tekoälyn strateginen hyödyntäminen liiketoiminnassa.....	18
5.2	Tekoälyn vaikutus ennakointiin	19
5.3	Data-analytiikan tarve kasvaa ennakoinnissa	20
6	Tutkimuksen toteutus.....	21
6.1	Kirjallisuuskatsaus menetelmänä.....	21
6.2	Kirjallisuuskatsauksen sisällönanalyysi	22
6.3	Aineiston haku ja kriteerit.....	22
7	Tulokset.....	26
7.1	Tekoälyn merkittävimmät mahdollisuudet strategisessa ennakoinnissa.....	26
7.1.1	Datan käsittely ja hyödyntäminen	27
7.1.2	Analyysimallien rakentaminen	28
7.1.3	Luonnollisen kielen käsittely	28

7.1.4	Asiantuntijoiden ja tekoälyn hybridimalli.....	30
7.2	Tekoälyn käytön merkittävimmät haasteet strategisessa ennakoinnissa.....	31
7.2.1	Epäluottamus ja eettiset kysymykset	31
7.2.2	Organisaation riittävä data ja osaamistaidot	32
7.2.3	Liialliset odotukset ja liiketoiminta-arvon mittaaminen	33
7.3	Tekoälyn käytön kehittäminen strategisessa ennakoinnissa	34
7.3.1	Datan valmistelu ja sovittaminen.....	35
7.3.2	Tekoälyyn ja teknologioihin luottaminen ja eettiset näkökulmat	36
7.3.3	Tekoälymallin kehittäminen, koulutus ja käyttöönotto.....	36
8	Johtopäätökset ja pohdintaa	38
8.1	Tutkimuksen tavoite ja tulosten tarkastelu	38
8.2	Tutkimuksen eettisyys ja luotettavuus.....	39
8.3	Idea jatkotutkimuksesta	39
	Lähteet	40

1 Johdanto

1.1 Aiheen esittely ja taustaa

Tekoäly on noussut esiin voimakkaana liiketoiminnan muutosvoimana, tarjoten mahdollisuuden jäsentää valtavia tietomääriä ja tuottaa syvällisiä analyyskejä. Sen avulla yritykset voivat ennakoida markkinatrendejä, asiakaskäyttäytymistä ja muita liiketoiminnan näkökulmasta oleellisia tekijöitä, mahdollistaen tehokkaamman päätöksenteon ja kilpailuedun luomisen. (Salo 2023, 19–20.)

Tekoälyn ja tulevaisuuden ennakkoinnin yhteenliittymä edustaa huomattavaa harppausta yritystoiminnan strategisessa suunnittelussa. Valinta aiheeseen tulee yritysten kasvavasta tarpeesta sopeutua nopeasti muuttuvaan liiketoimintaympäristöön ja hyödyntää teknologian tarjoamia mahdollisuuksia. Erityisesti tulevaisuuden ennakkoinnissa tekoälyn merkitys korostuu, kun yritykset pyrkivät varautumaan haasteisiin ja ottamaan haltuunsa tulevat mahdollisuudet. Tutkimuksessa pyritään syventymään tähän yhteyteen, tuoden esiin tekoälyn merkityksen tulevaisuuden ennakkoinnissa.

1.2 Tutkimuksen tavoite, tutkimuskysymykset ja rajaus

Tutkimuksen keskeinen tavoite on tutkia tekoälyn potentiaalia strategisen ennakkoinnin tukena. Tuloksissa halutaan huomioida erityisesti generatiivisen tekoälyn ja suurten kielimallien mahdollisuudet ennakkoinnissa. Tutkimus on toteutettu kuvailevana narratiivisena kirjallisuuskatsauksena, mikä tarjoaa laajan yleiskatsauksen tutkittavasta aiheesta. Tämä lähestymistapa on valittu sen vuoksi, että se tarjoaa kokonaisvaltaisen käsityksen aiheesta ja sen nykytilasta.

Kuvaileva kirjallisuuskatsaus pyrkii aineistolähtöisesti kuvailemaan ja ymmärtämään tarkasteltavaa ilmiötä. Se perustuu tutkimuskysymyksiin ja tarjoaa valitun aineiston pohjalta kuvailevan ja laadullisen vastauksen. Tutkimuskysymyksen muotoilua edeltää alustava kirjallisuuskatsaus, mikä auttaa määrittämään tutkimuskysymyksen ja liittämään sen osaksi laajempaa käsitteellistä ja teoreettista viitekehystä. Onnistunut tutkimuskysymys on riittävän selkeä ja rajattu mahdollistaakseen syvällisen tarkastelun ilmiöstä, mutta toisaalta tutkimuskysymys voi olla myös laajempi, mikä mahdollistaa ilmiön monipuolisen tarkastelun eri näkökulmista. (Kangasniemi ym. 2013, 291–295.) Tutkimuskysymykset, joihin opinnäytetyöllä etsitään vastauksia ovat:

- Mitkä ovat merkittävimmät mahdollisuudet ja haasteet, jotka liittyvät tekoälyn käyttöön yritystoiminnan strategisen ennakkoinnin tukena?

- Miten tekoälyn käyttöä yritystoiminnan strategisessa ennakoinnissa voidaan kehittää?

Tutkimuskysymykset ohjaavat opinnäytetyön sisältöä ja rakennetta. Ensimmäinen kysymys keskittyy tunnistamaan tekoälyn käytön merkittävimmät mahdollisuudet ja haasteet strategisen ennakkoinnin näkökulmasta. Toisen kysymyksen kautta pyritään löytämään käytännön lähestymistapoja ja suosituksia siihen, miten tekoälyn käyttöä yritystoiminnan strategisessa ennakoinnissa voidaan kehittää. Kysymyksen kautta voidaan antaa vastauksia yrittäjille tai liiketoiminnan päätöksentekijöille, jotka harkitsevat tekoälyn hyödyntämistä liiketoimintansa ennakoinnissa. Kysymyksellä pyritään myös tuomaan vastauksia tai ratkaisuja ensimmäisessä kysymyksessä esitettyihin merkittävimpiin haasteisiin.

Tutkimus on suunnattu liiketoiminnan päätöksentekijöille ja muille ei-teknisille sidosryhmille. Tutkimuksessa ei ole tarkoitus käsitellä tekoälyyn liittyviä teknisiä yksityiskohtia syvällisesti. Tämän rajaamisen avulla pyritään säilyttämään työn sisältö olennaisena ja helposti ymmärrettävänä kohdeyleisölle. Tutkimus auttaa liiketoiminnan ammattilaisia pysymään ajan tasalla tekoälyn sovelluksista ja niiden mahdollisuuksista strategisessa ennakoinnissa. Tämän avulla voidaan parantaa strategisten ennakointiprosessien laatua ja tarkkuutta. Tutkimuksen avulla voidaan myös tunnistaa mahdollisia riskejä ja haasteita, jotka liittyvät tekoälyn käyttöön liiketoiminnan strategisessa ennakoinnissa.

Opinnäytetyön aiheenvalinta ja teoriaan perehtyminen on aloitettu marraskuun loppupuolella 2023. Opinnäytetyön aikataulu ja eteneminen on kuvattu kuvassa 1. Vihreä väri kuvaa tietyn vaiheen toteutusta kunkin kuukauden aikana.

	Marraskuu 2023	Joulukuu 2023	Tammikuu 2024	Helmikuu 2024	Maaliskuu 2024
Aiheen- valinta					
Teoriaan perehtyminen					
Tutkimuksen suunnittelu					
Tutkimuksen toteutus					
Tulosten analysointi					
Johto- päätökset					
Työn palautus					

Kuva 1. Opinnäytetyön aikataulu

1.3 Aikaisempia tutkimuksia

Tekoälyn vaikutusta strategiseen ennakkointityöhön ei ole tutkittu laajasti aikaisemmin. Tekoälyn kehitys on ollut nopeaa viimeisten vuosien aikana ja tekoälyyn liittyvät mahdollisuudet ovat avautuneet kehityksen myötä. Aiheesta löytyy muun muassa kotimaisia ja kansainvälisiä artikkeleita, julkaisuja ja blogikirjoituksia. Kotimaisia tutkielmia on tehty jonkin verran.

Ilari Ojansuu on vuonna 2018 tehnyt Jyväskylän yliopistoon tietojärjestelmätieteiden kandidaatintutkielman ”Tekoäly liiketoiminnan ennakoinnissa”. Tutkimus osoitti, että tekoäly on monipuolisesti sovellettavissa ennakkointiin, vaikka syötetty data sisältäisi merkittävää kompleksisuutta tai epävarmuutta. Tutkielmassa todettiin myös, että tekoäly tarjoaa tehokkaan työkalun liiketoiminnan ennakoivan analytiikan toteuttamiseen, erityisesti kun käsiteltävät datamäärät ovat suuria. (Ojansuu 2018, 21.)

Saaren (2023, 25) AMK opinnäytetyön ”Strateginen ennakkointi yritystoiminnassa vuonna 2030” tulokset viittaavat siihen, että tekoälyn rooli ennakoinnissa tulee kasvamaan ja siten tekoälyyn liittyvä ymmärrys on tärkeää. Tutkimustulokset antavat viitteitä siitä, että tulevaisuudessa ennakoivan tiedon käsittely saattaa tapahtua vuorovaikutuksessa tekoälyn kanssa. Sipolan (2022, 125–126) LUT-yliopiston tuotantotalouden koulutusohjelman diplomityön ”Tekoäly strategisen johtamisen välineenä Suomessa” tulokset kertovat, että menestyvät ja kilpailukykyiset yritykset erottuvat kyvyssään tehokkaasti hallinnoida valtavia ja monimuotoisia datamassoja. Tämä puolestaan vaatii tekoälyn hyödyntämistä datan keräämisessä, validoinnissa ja analysoinnissa.

1.4 Tutkimusraportin rakenne

Toisessa luvussa käsitellään opinnäytetyön sisältämiä ennakkoinnin ja tekoälyn keskeisiä käsitteitä. Tarkoituksena on tarjota selkeä ja ymmärrettävä esittely käsitteistä paremman luettavuuden varmistamiseksi. Kolmannessa luvussa perehdytään strategisen ennakkoinnin periaatteisiin yritystoiminnassa. Neljäs luku keskittyy tarkastelemaan tekoälyn määritelmää, kehitystä ja rakennetta.

Viidennessä luvussa tutkimus syventyy tarkastelemaan tekoälyn roolia strategisessa ennakoinnissa. Kuudennessa luvussa tarkastellaan kirjallisuuskatsausta tutkimusmenetelmänä ja esitetään katsauksessa hyödynnetyt aiemmat tutkimukset ja aineistot. Tutkimuksen toteutusosio avaa tutkimuksen käytännön toteutusta ja metodologisia valintoja. Kirjallisuuskatsauksen sisällönanalyysi kuvaa, miten kerätty aineisto käsitellään ja analysoidaan tutkimuskysymysten näkökulmasta. Lisäksi käsitellään aineiston haku ja käytetyt kriteerit. Luku

antaa kokonaiskuvan siitä, miten tutkimusmateriaali on valittu ja miten se tulee muodostamaan perustan tutkimuksen analyysille ja johtopäätöksille.

Seitsemännessä luvussa esitellään kirjallisuuskatsauksen tulokset, tuoden esiin merkittävimmät havainnot tutkimuskysymysten näkökulmasta. Lopuksi kahdeksannessa luvussa käydään läpi tutkimuksen kulku, tehdään johtopäätökset, tarkastellaan tutkimuksen eettisiä näkökohtia ja luotettavuutta ja annetaan suosituksia mahdollisille jatkotutkimuksille.

2 Opinnäytetyön keskeinen käsitteistö

2.1 Keskeisiä ennakkoinnin käsitteitä

Ennakointi liittyy tulevaisuuteen vaikuttavien tekijöiden tunnistamiseen, erilaisten tulevaisuuden skenaarioiden hahmottamiseen ja toimenpiteiden suunnitteluun halutun tulevaisuuden saavuttamiseksi. Se tarjoaa tukea päätöksenteolle tulevaisuuteen liittyvissä kysymyksissä, vaikka epävarmuus olisi läsnä, eikä sen tarkoituksena ole tehdä täsmällisiä ennustuksia tulevaisuudesta. (Sitra 2024.)

Trendi viittaa yleiseen kehitykseen tai muutokseen tilanteessa tai ihmisten käyttäytymisessä. Se heijastaa menneisyyden tapahtumien suuntausta, ja trendi saattaa jatkua samankaltaisena tulevaisuudessa. Tyypillisesti muutokset eivät tapahdu välittömästi, eivätkä trendit synny tai häviä hetkessä. (Hiltunen 2017, 56–57.)

Megatrendi on monen ilmiön muodostama yleinen kehityssuunta, kuten esimerkiksi ekologinen kestävyyskriisi, joka ilmenee laajana muutoksen kaarena. Megatrendit tunnistetaan yleisesti tapahtuviksi globaalilla tasolla, ja kehityssuunnan odotetaan usein jatkuvan samansuuntaisena. (Sitra 2024.)

Heikko signaali viittaa nousevaan ilmiöön tai ensimmäiseen viitteeseen mahdollisesta tulevasta muutoksesta, mikä saattaa myöhemmin osoittautua merkittäväksi. Se edustaa uutta näkökulmaa tai ulottuvuutta johonkin aiempaan, yllättää tulkitsijansa ja pakottaa kyseenalaistamaan vallitsevat odotukset, minkä vuoksi se voi olla vaikea havaita tai helppo siivuttaa. Heikko signaali kuvaa ilmiötä, jolla voi olla tulevaisuudessa merkitystä, mutta mikä ei vielä ole saavuttanut merkittävyyttä ja tarvitsee aikaa kehittyäkseen. (Sitra 2024.)

Villi kortti viittaa tilanteisiin, jossa tapahtumisen mahdollisuus on vähäinen, mutta niiden toteutuessaan vaikutus on merkittävä. Esimerkkeinä villeistä korteista mainitaan usein luonnonkatastrofit, ydinvoimalaonnettomuudet ja globaalit epidemioiden leviämiset. Villejä kortteja käytetään erityisesti äärimmäisten skenaarioiden hahmottamisessa. (Vuorinen 2023, 134.)

Skenaariot ovat pohdintoja erilaisista mahdollisista tulevaisuuksista. Ne eivät ole tulevaisuuden visioita tai ennusteita, vaan ne tarjoavat näkemyksiä siitä, millaisia tapahtumia ja kehityskulkuja tulevaisuudessa voisi mahdollisesti tapahtua. (Hiltunen 2017, 180–181.)

Tulevaisuuskuva on kuvaus potentiaalisesta tulevaisuudesta. Se antaa hahmotelman ja visualisoinnin tulevaisuuden erilaisista mahdollisuuksista. (Sitra 2024.)

2.2 Keskeisiä tekoälyn käsitteitä

Algoritmit muodostavat sääntöjä tai toimintasarjoja, joita käytetään erilaisten tehtävien toteuttamiseen, kuten kuvien tunnistamiseen. Ne voidaan määritellä laskennallisesti ja toteuttaa ohjelmointikielten avulla tietokoneilla. Ohjelmistoja, jotka pohjautuvat algoritmeihin, voidaan hyödyntää monipuolisesti, ja viime vuosina kehitys on ollut merkittävää. (Rusanen 2021, 34.) Tietokoneiden ja sovellusten toimintaa ohjaavat erittäin monimutkaiset ja tarkat algoritmit, jotka voivat ulottua jopa miljoonien rivien mittaisiksi. (Kolari & Kallio 2023, 23.)

Big data on käsite, mikä viittaa valtaviin tietomääriin, jotka ovat liian monimutkaisia ja laajoja perinteisten data-analyysityökalujen ja -menetelmien käsiteltäväksi ja analysoitavaksi. Suuria tietomääriä syntyy jatkuvasti arkielämässä eri digitaalisista lähteistä. (Kolari & Kallio 2023, 23.) Big data on nykyään ja tulevaisuudessa merkittävä, sillä se voi tuoda esiin malleja, trendejä ja muita oivalluksia, jotka voivat parantaa päätöksentekoa eri aloilla. (Rouse 2024.)

Koneoppiminen (machine learning, ML) viittaa tekoälyn muotoon, jossa kone hankkii uutta tietoa enemmän tai vähemmän itsenäisesti käyttäen hyväksi saatavilla olevaa dataa. Koneoppiminen voi olla ohjattua, missä koneelle annetaan oikeita vastauksia, tai itsenäistä, missä kone pääättelee vastaukset datan perusteella ilman ulkoista ohjausta. Lisäksi koneoppiminen voi olla vahvistettua, jossa kone saa palautetta toiminnastaan ja oppii sen perusteella, onko se toiminut onnistuneesti vai ei. (Kolari & Kallio 2023, 23.)

Neuroverkot ovat laskennallisia malleja, jotka pyrkivät jäljittelemään ihmisaivojen hermoverkkojen toimintaa. Ne koostuvat "neuroneista" eli tiedonkäsittely-yksiköistä, jotka käsittelevät ja välittävät tietoa toisilleen. Näitä verkkoja voidaan hyödyntää esimerkiksi tekoälyn ja koneoppimisen kehittämisessä, kuten kuvantunnistuksessa, käyttämällä luonnollisia malleja. (Kolari & Kallio 2023, 23.)

Syväoppiminen (deep learning) on neuroverkkojen erityinen sovellus. Siinä käytetään monikerroksisia verkkoja, joissa jokainen kerros oppii datasta entistä monimutkaisempia piirteitä. Syväoppiminen on tuonut merkittäviä edistysaskeleita toimimalla tehokkaana työkaluna esimerkiksi luonnollisen kielen käsittelyssä. (Salo 2023, 15.)

Generatiivinen / luova tekoäly on mullistanut 2000-luvun tekoälykäsityksen. Syväoppimisen teknologiat ja massiiviset datamäärät mahdollistavat koneille entistä itsenäisemmän toiminnan, kyvyn luoda uutta tietoa ja tarjota luovia ratkaisuja. Edelläkävijöitä ovat kielimallit, kuten GPT-4 ja PaLM 2, jotka pystyvät tuottamaan luonnollista tekstiä. Luova tekoäly avaa uusia mahdollisuuksia ihmisten ja tekoälyn yhteistyölle, ei vain toiminnallisen hyödyntämisen, vaan myös innovatiivisen luovan kumppanuuden näkökulmasta. (Salo 2023, 16–17.)

3 Strateginen ennakointi yritystoiminnassa

3.1 Strategisen ennakkoinnin määritelmä ja taustaa

Yrityksen tulevaisuuden ennakointi tarkoittaa kykyä tunnistaa, tarkkailla ja tulkita muutoksiin vaikuttavia tekijöitä. Samalla on olennaista arvioida, mitä nämä muutokset saattavat merkitä organisaatiolle ja miten niihin voidaan reagoida asianmukaisesti. Tulevaisuuden hahmottaminen on monitahoinen prosessi, mikä vaatii yhteistyötä eri sidosryhmien välillä. Tämä prosessi luo arvoa organisaatiolle tarjoamalla mahdollisuuden hyödyntää kriittisiä resursseja ennen kilpailijoita. Lisäksi se varustaa organisaation muutosten varalle ja mahdollistaa yrityksen ohjaamisen proaktiivisesti kohti haluttua tulevaisuutta. (Rohrbeck ym. 2015.)

Yritykset ovat viime vuosina epäonnistuneet tulevaisuuden ennakkoinnissa, sillä aiemmin sitä pidettiin vähemmän merkityksellisenä ja investointi siihen oli vaikeasti perusteltavissa lyhyellä aikavälillä. Nykyään yritykset näkevät ennakkoinnin tärkeänä, kun monimutkaiset haasteet, kuten pandemia, sota, komponenttipula ja ilmastonmuutos, tekevät toimintaympäristöstä epävakaa. Tulevaisuuden ennakointi on ollut osa yritystoimintaa jo 1950-luvulta lähtien, ja nykyään se on tiiviisti kytketty strategiaan toimintoihin. Useat suomalaiset yritykset harkitsevat järjestelmällistä ennakoitintapaa, ja monet uudet toimenkuvat ja yksiköt ovat syntyneet tähän tarkoitukseen. Ennakkoinnin on oltava jonkun vastuulla, ja sen on palveltava monipuolisesti eri toimintoja. Laadukas tulevaisuustyö vaatii toimivat työkalut, prosessit ja ylimmän johdon sitoutumisen. Kyvykkäimmissä yrityksissä ennakointi on osa johdon perus-olemusta ja päivittäistä johtamista, ja se on integroitu osaksi yrityskulttuuria. Tulevaisuuteen katsoessa ennakkoinnin konkreettiset hyödyt ilmenevät hitaasti, mutta odottaminen voi olla vaarallista. Yrityksillä, joilla on selkeä käsitys tulevaisuuden mahdollisuuksista, on helpompaa muokata itsensä näköistä tulevaisuutta. (Komonen & Tahvanainen 2022.)

3.2 Haasteet strategisessa ennakkoinnissa

Malmelin (2021, 48–49) toteaa, että yritysten ennakointi perustuu tyypillisesti megatrendeihin ja niiden soveltamiseen strategisessa suunnittelussa. Megatrendien vaikutuksesta on tehty skenaariotyötä, esimerkiksi teollisuudessa tuotekehityksessä, mutta tämä tieto on usein yleistä ja kilpailijoiden saatavilla. Megatrendeihin perustuva kehitystyö, skenaariot ja ennakointiraportit eivät tarjoa erityisiä mahdollisuuksia erilaistua tai tuo kilpailuetua. Arvokkaan ennakoititiedon tuottaminen vaatii soveltuvia menetelmiä ja työvälineitä, erityisesti heikkojen signaalien tunnistamiseen. Valtavirrasta poikkeavia uudistumisen ideoita ja näkemyksiä löytyy useammin yleisesti saatavilla olevan ennakoititiedon reunamilta tai sen ulkopuolelta. Todellisen kilpailuedun saavuttaminen ennakkoinnissa edellyttää ainutlaatuista tulkintaa ja näkemyksellisyyttä tulevaisuudesta, jota muut toimijat eivät kykene tuottamaan.

Monilla organisaatioilla ei ole selkeitä toimintatapoja ja menetelmiä ennakointitiedon keräämiseen ja hyödyntämiseen, mikä on merkittävä haaste ennakoinnin kehittämisessä. Kun ensimmäiset merkit murroksesta ilmenevät, on tärkeää, että yrityksellä on sekä kyky havaita näitä merkkejä, että käytännöllisiä keinoja hyödyntää niitä. Olennaista on kehittää käytännön työkaluja, jotka mahdollistavat erilaisten murrosten ennakoinnin ja erityisesti niiden varhaisten merkkien tunnistamisen. Tämä mahdollistaa jatkuvan seurannan siitä, missä uudet muutosvoimat kehittyvät, miten ne vaikuttavat yrityksiin ja minkälaisessa systeemissä suhteessa ne ovat toisiinsa. Samalla on tärkeää huomioida eri sidosryhmien näkökulmat ja tulkinnat muutoksista. Strategisesti on oleellista ennakkoon tunnistaa ne tulevaisuuden tapahtumat, joihin yrityksen on järkevää alkaa valmistautua jo tässä vaiheessa. (Malmelin 2021, 55–56.)

3.2.1 Ennakoinnin arvo jää huomaamatta

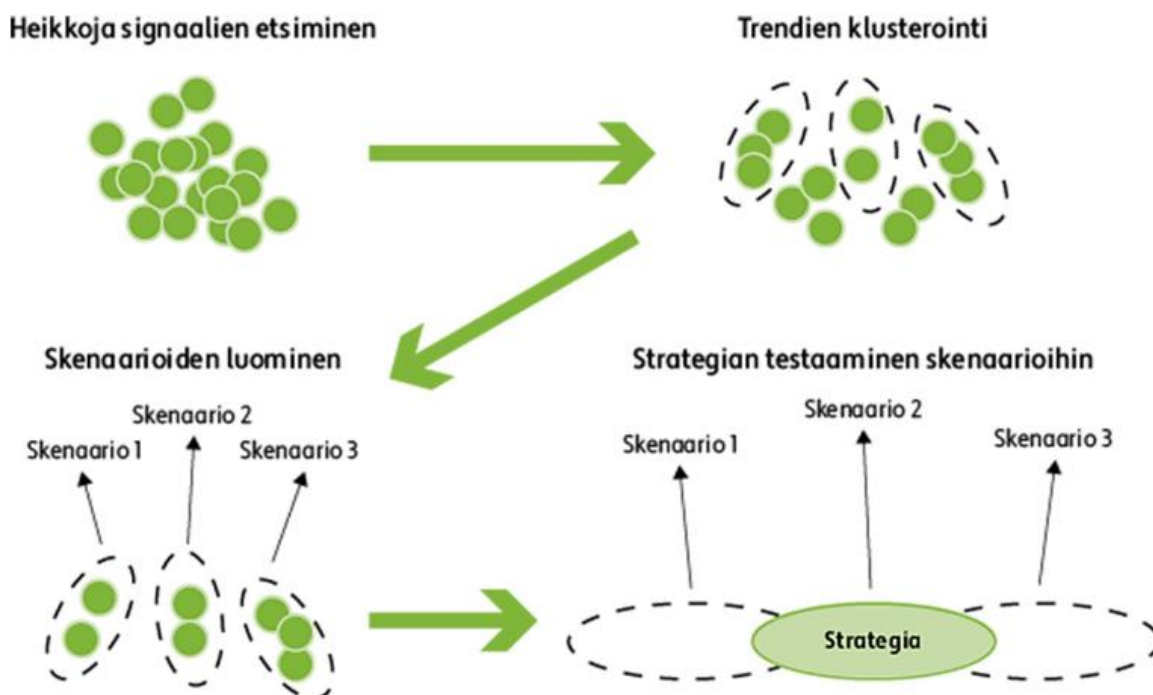
Tulevaisuustiedon taloudellisia vaikutuksia on haastavaa arvioida konkreettisesti, sillä sen edut tulevat yleensä ilmi vasta pitkällä aikavälillä, vuosien kuluttua. Tämä saattaa johtaa tilanteeseen, jossa strategiset panostukset ennakointiin jäävät usein toteutumatta. (Malmelin 2021, 52.)

Kun yrityksen johto keskittyy parantamaan välittömiä liiketuloksia, pitkäjänteinen ennakointi, mikä ulottuu vuosikymmenien päähän, saattaa näyttäytyä vähäisemmän prioriteetin kohteena. Tämä voi johtaa päätösten ja toimenpiteiden laiminlyöntiin, mitkä muutoin edistäisivät tulevaisuuden rakentamista ja liiketoiminnan toimintaedellytysten kehittämistä pitkällä tähtäimellä. (Malmelin 2021, 52.)

3.2.2 Heikkojen signaalien tunnistaminen

Malmelin (2021, 55) mukaan yksi haasteista liittyen yritysennakointiin on, että organisaation työntekijöiden kyvyt tunnistaa ja tulkita heikkoja signaaleja vaihtelevat henkilökohtaisesti. Yksilöiden aiempi tietämys ja näkemykset vaikuttavat siihen, millaisia merkkejä ja signaaleja he huomaavat sekä miten he tulkitsevat ja arvioivat niiden merkitystä. Tulevaisuuden hahmottaminen organisaatiossa on siten hyvin monimuotoista ja vaihtelevaa, mikä voi hidastaa yhteisten tulevaisuuskuvien muodostamista. Vuorinen (2023, 145–147) lisää, että heikkojen signaalien informaatio on niukkaa, minkä vuoksi ihmiset eivät pysty ennustamaan niiden perusteella luotettavasti eivätkä havaitse välittömiä syy-seuraus-suhteita. Heikot signaalit toimivat ensimmäisinä varoitusmerkkeinä tai vihjeinä mahdollisista tulevaisuuden tapahtumista. Heikkojen signaalien huomioon ottaminen ohjaa strategista työtä kohti ”entä jos kuitenkin” -ajattelua. Heikot signaalit voivat vahvistua ja samalla tulla helpommin havaittaviksi ja arvioitaviksi. Niiden hyödyntäminen strategiatyössä voidaan jakaa kolmeen

vaiheeseen, jotka ovat hiljaisten signaalien havaitseminen, ryhmittely ja ryhmiteltyjen signaalien analysointi ja huomioiminen päätöksenteossa. Heikkojen signaalien vaikutusta strategiatyöhön havainnollistaa kuva 2.



Kuva 2. Heikkojen signaalien merkitys strategisessa johtamisessa (Vuorinen 2023)

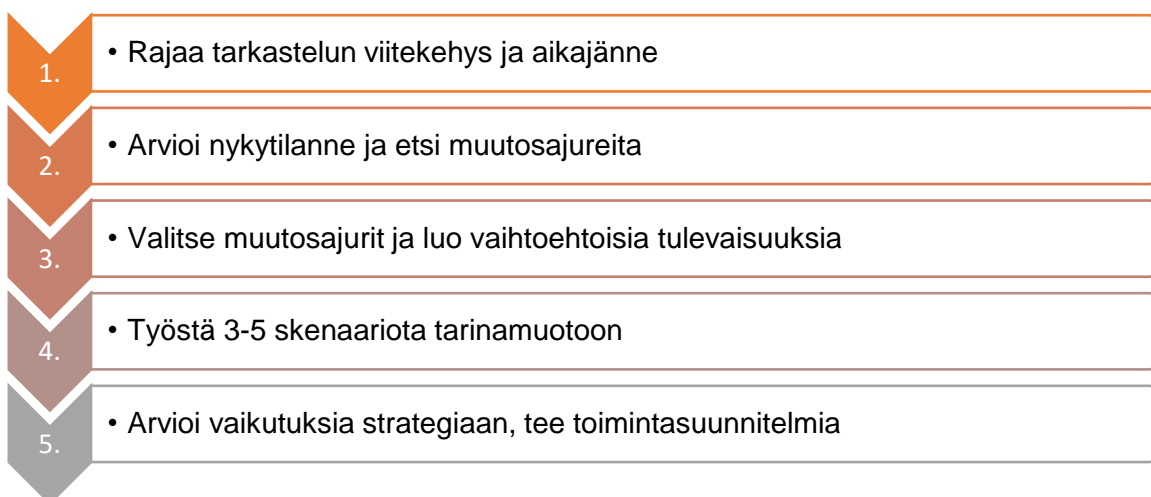
Heikot signaalit voidaan nähdä hyödyllisenä välineenä erityisesti niille organisaatioille, jotka toimivat nopeasti muuttuvassa ympäristössä. Käyttämällä yhteiskehittämisen menetelmiä voidaan tietyissä tilanteissa moninkertaistaa heikkojen signaalien hyödyntämisen tehokkuutta. Yhteiskehittämisellä (co-creation) viitataan työntekijöiden, asiakkaiden, toimittajien ja muiden kumppanien osallistumiseen yrityksen toiminnan kehittämiseen vuorovaikutteisella ja avoimella tavalla. Se on yksi uusimmista strategisen johtamisen työkaluista, johon ei ole vakiintuneita käytäntöjä tai ohjeita. (Vuorinen 2023, 157–164.)

3.3 Skenaariotyöskentelyllä tehoa ennakointiin

Skenaariot ovat tehokas väline, kun halutaan laajentaa ja kyseenalaistaa strategista ajattelua, hahmottaa vaihtoehtoisia tulevaisuuksia, valmistautua niihin ja kehittää strategisia vaihtoehtoja parempaa päätöksentekoa varten. Skenaariot tarjoavat kuvauksia mahdollisista tulevaisuuksista, niiden kehityspoluista ja tapahtumakulusta. Toisinaan luodaan myös pelkkiä kuvauksia vaihtoehtoisista tulevaisuuksista ilman tarkempaa kehityspolkujen analyysiä, tällöin puhutaan tulevaisuuskuvista. Skenaarioita voi muodostaa monin eri tavoin, joko tutkimalla vaihtoehtoisia tulevaisuuksia nykyhetkestä eteenpäin (eksploraatiivinen

lähestymistapa) tai liikkumalla vaihtoehtoisista tulevaisuuksista takaisin nykyhetkeen (backcasting, future back). (Auvinen 2023, 352.) Viikkumaan (2021) mukaan yritysstrategian tulevaisuuteen on hyvä rakentaa useampia uskottavia, mutta erilaisia skenaarioita, jotka perustuvat valittuihin epävarmuustekijöihin. Luovuutta vaativat ideat voivat kuitenkin olla vähemmän analyttisiä ja konkreettisia, mikä haastaa niiden käyttökelpoisuuden. Matemaattiset algoritmit tarjoavat ratkaisun tähän haasteeseen, mahdollistaen analyttisen lähestymistavan ja tehokkaamman strategisen päätöksenteon. Algoritmeilla tuettujen päätösanalyttisten mallien avulla voidaan hallita päätöksenteon monimutkaisuutta ja löytää valintoja, jotka tukevat pitkän tähtäimen kannattavuutta.

Vuorisen (2023, 133–134) mukaan skenaario voi ilmentyä monin tavoin, kuten tavoiteltavana, uhkaavana, todennäköisenä, epätodennäköisenä, kokonaisvaltaisena tai rajoitetumpana liiketoimintaan liittyvänä kuvauksena. Skenaariotyöskentelyyn on olemassa lukuisia erilaisia menetelmiä, joista yleisimpiä ovat heikkojen signaalien ja villien korttien tarkastelu. Skenaariotyöskentely voi edetä esimerkiksi seuraavan viisivaiheisen prosessin mukaisesti (kuva 3).



Kuva 3. Skenaariotyöskentelyn prosessi (mukailtu Vuorinen 2023)

Vuorisen (2023, 135) mukaan viisivaiheisen prosessin ensimmäisessä vaiheessa päätetään, minkä näkökulman alla halutaan tarkastella skenaarioita. Näkökulma voi olla esimerkiksi yhteiskunnan laaja kehitys tai tietty toimiala. Tämän lisäksi valitaan myös aikajänne, kuten 5, 10 tai 30 vuotta. Toisessa vaiheessa aloitetaan skenaariotyöskentely arvioimalla organisaation nykytilaa ja etsimällä merkittävimpiä muutosajureita. Muutosajureiden tehtävänä on koota yhteen tärkeimmät kehityskulut valitussa kontekstissa. Apuna voidaan käyttää esimerkiksi PESTEL-analyysiä tai heikkojen signaalien menetelmää. Kolmannessa vaiheessa valitaan keskeisimmät muutosajurit (usein ajureita valitaan kaksi) ja luodaan vaihtoehtoisia tulevaisuudenkuvia. Ajurit eivät rajoitu vain taloudellisiin mittareihin; ne voivat

sisältää myös ihmisten arvot, asenteet, uskomukset, kiinnostukset tai muut vaikeasti mitattavat ja ennakoitavat tekijät.

Neljännessä vaiheessa tehdään tarinamuotoisia kuvauksia valituista skenaarioista, jotka ovat uskottavia ja sitouttavia. Usein valitaan pessimistinen, optimistinen ja todennäköisin skenaario tarkasteltavaksi ja arvioidaan niiden toteutumisen todennäköisyyksiä. Viimeisessä vaiheessa arvioidaan skenaarioiden vaikutusta strategiaan ja tehdään toimintasuunnitelmia. Skenaarioiden havainnot tulisi sisällyttää organisaation strategiseen prosessiin ja päätöksentekoon. Skenaariotyöskentely voi muodostaa strategiatyön perustan, jonka avulla valitaan keskeiset strategiset teemat. Organisaatio voi valita esimerkiksi sen, minkä se katsoo olevan todennäköisin tulevaisuuskuva, ja arvioida siihen liittyvät mahdollisuudet ja uhat. Näiden analyysien pohjalta organisaatio voi tehdä tärkeimmät päätöksensä. Samanaikaisesti yrityksen tulisi arvioida muiden mahdollisten skenaarioiden vaikutuksia ja ottaa huomioon niiden mahdollinen toteutuminen, jotta liiketoiminnassa säilytetään joustavuus sekä positiivisten että negatiivisten muutosten varalta. (Vuorinen 2023, 137–138.)

3.4 Ennakoinnin strategiset mahdollisuudet

Strategisen ennakkoinnin kehittämiseksi yrityksissä on olennaista:

- luoda järjestelmällisiä lähestymistapoja ja käytäntöjä jatkuvaan ja monialaiseen ennakointiin
- kehittää toimintamalleja, menetelmiä ja taitoja, jotka soveltuvat ennakkoinnin hyödyntämiseen (Malmelin 2021, 114).

Systemaattinen ennakointi tarjoaa monipuolisen käsityksen yritykseen vaikuttavista ilmiöistä ja voimista. Se tukee strategisten vaihtoehtojen tarkastelua, liiketoiminnan kehittämistä ja riskien hallintaa. Jos organisaatio haluaa hyödyntää tulevaisuustietoa systemaattisesti, sen on tehtävä strateginen päätös sen edistämiseksi. Tämä edellyttää strategisia investointeja, jotta yritys voisi kehittyä tulevaisuusorientoituneeksi ennakkoinnin avulla. Vuorovaikutuksen lisääminen ja yhdessä tuotetut näkemykset tekevät ennakkoinnista näkyvän ja merkittävän osan organisaation päätöksentekoa. Ennakointi lisää yrityksen yhteiskunnallista vaikuttavuutta mahdollistamalla laajemman näkemyksen muutostekijöistä ja niiden vaikutuksista. Se myös tukee yrityksen toiminta-ajatuksen kehittämistä ja samalla yhteiskunnallisen roolin määrittämistä. Tulevaisuustiedon avulla voidaan tarkentaa yrityksen tarkoitusta ja yhteiskunnallista merkitystä sekä lisätä henkilöstön luottamusta siihen, että yritys toteuttaa oikeita ja arvokkaita toimia. (Malmelin 2021, 114–117.)

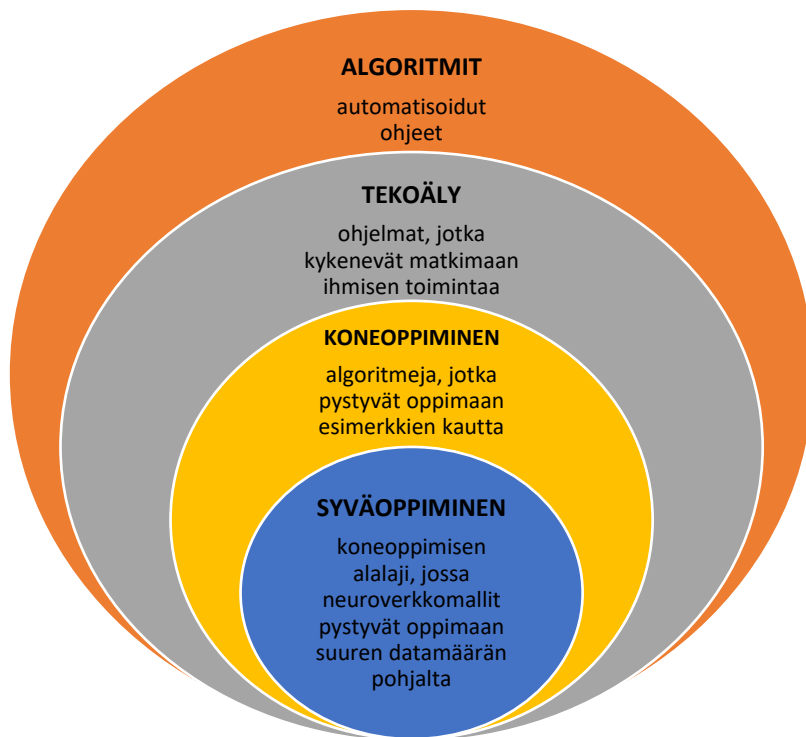
4 Tekoälyn määritelmä, kehitys ja olennaiset komponentit

4.1 Tekoälyn historia, kehitys ja rakenne

Tekoälyn (artificial intelligence, AI) historia ulottuu 1950-luvulle. Ensimmäiset tekoälysovellukset olivat primitiivisiä laskenta- ja logiikkakoneita, jotka kykenivät toteuttamaan rajattuja tehtäviä, esimerkiksi shakin pelaamista tai yksinkertaisia matemaattisia toimituksia. Vaikka nämä järjestelmät poikkeavat merkittävästi nykyajan edistyneistä tekoälyratkaisuista, ne asettivat tärkeän perustan koko alalle. (Salo 2023, 13–14.) Viime vuosina tekoäly on kehittynyt merkittävästi, mikä johtuu monista tekijöistä, kuten datamäärien kasvusta, laskentatehnon lisääntymisestä, algoritmien parantumisesta ja uusista oppimismenetelmistä tekoälyssä. Lisäksi laajamittaisilla investoinneilla ja tutkimuspanostuksilla eri puolilla maailmaa on ollut merkittävä vaikutus tähän kehitykseen. (Auvinen 2023, 253.)

Tekoälyjärjestelmän rakenne on kattava ja joustava. Se voi hyödyntää algoritmeja osana toimintaansa, mutta on myös kykeneväinen käsittelemään ennakkoon määrittelemättömiä tehtäviä ja haasteita. Se voi soveltaa koneoppimista ja syväoppimista ongelmien ratkaisemisessa, oppia kokemuksistaan ja jatkuvasti parantaa suorituskyykyään. (Kolari & Kallio 2023, 127.)

Tekoälyjärjestelmä on datapohjainen ja siten käyttää dataa oppimiseensa ja kehitykseensä. Data voi olla esimerkiksi tekstiä, kuvia tai videoita. Laadukas ja runsas data on tekoälyjärjestelmille välttämätöntä, jotta ne voivat oppia ja kehittyä tehokkaasti. (Tulevaisuusvaliokunta 2022, 39.) Tekoälyjärjestelmän rakennetta havainnollistaa kuva 4.

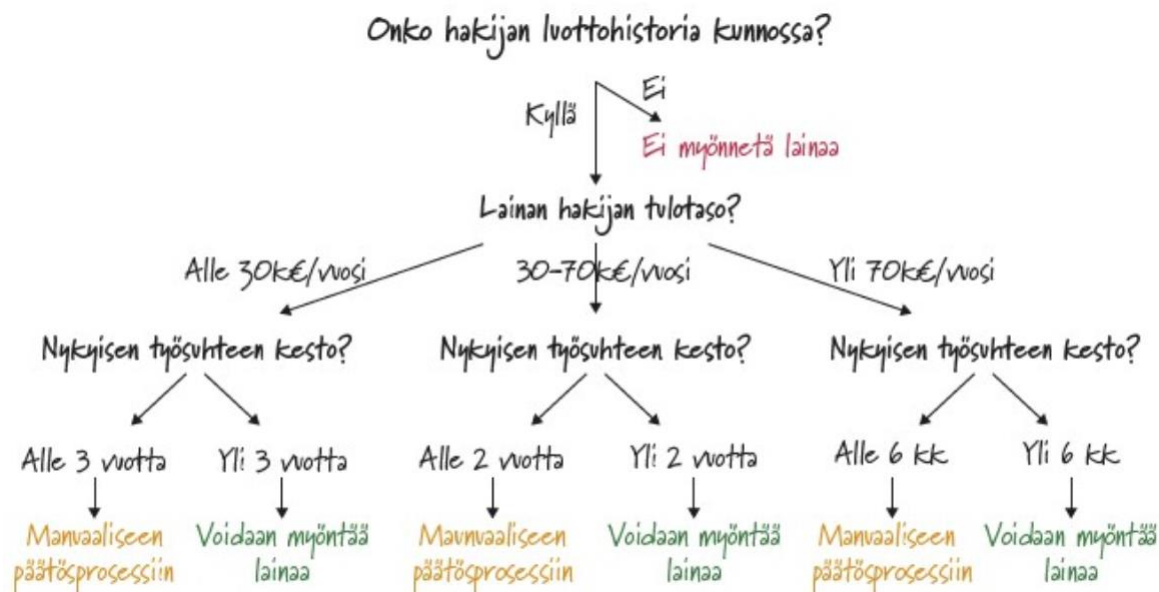


Kuva 4. Tekoälyjärjestelmän rakenne (mukailtu Kolari & Kallio 2023)

4.2 Algoritmien rooli tekoälyn kehittämisessä

Algoritmeja hyödynnetään sekä tekoälyjärjestelmien luomisessa että niiden käytön yhteydessä. Kun pyritään esimerkiksi automatisoimaan päätöksentekoa, on järkevää kerätä laajasti dataa, joka sisältää monia ihmisten tekemiä päätöksiä. Päätöksentekoon on olemassa lukuisia menetelmiä, joista voidaan valita esimerkiksi päätöspuumenetelmä. Tässä tapauksessa tarvitaan algoritmia, joka pystyy analysoimaan annettua dataa ja muodostamaan siitä päätöspuun toistuvista päätöksistä. Valmiiksi ohjelmoituja toteutuksia kyseiselle algoritmille löytyy yleisesti käytetyistä ohjelmakirjastoista. (Kolari & Kallio 2023, 127.)

Päätöksentekoa varten kehitetään tietokoneohjelmisto, joka ottaa syötteen vastaan, muokkaa sen sopivaan muotoon ja syöttää sen eteenpäin toiselle algoritmille. Tämä ohjelmisto pystyy tekemään päätöksen käyttäen valmista päätöspuuta. Näin rakennettu tekoälyjärjestelmä koostuu erilaisista algoritmeista, kehitysvaiheessa kerätystä datasta muodostetusta päätöspuusta sekä ohjelmistosta, joka yhdistää nämä osat toimivaksi kokonaisuudeksi. (Kolari & Kallio 2023, 127.) Esimerkkinä hahmottamaan päätöspuumenetelmää on seuraavassa kuvassa 5 tilanne pankin asiakkaan koneellisesta lainanhakutilanteesta. Päätöspuuta apuna käyttäen voidaan nopeasti tehdä ”screenaus” eli karsinta (Kananen & Puolitaival 2019, 125).



Kuva 5. Päätöspuumenetelmä lainanhakijoiden luokittelussa (Kananen & Puolitaival 2019)

4.3 Ohjattu ja ohjaamaton koneoppiminen

Koneoppimista toteutetaan erilaisilla algoritmeilla, jotka luovat mallin syötetyn datan perusteella. Mallit voidaan nähdä sääntöjen joukkona. Toisin kuin perinteisessä ohjelmoinnissa, jossa ohjelmoija kirjoittaa säännöt, koneoppiminen perustuu siihen, että ohjelma oppii säännöt syötetystä datasta. (Kolari & Kallio 2023, 129–130.)

Kolari & Kallio (2023, 129–130) jatkavat, että koneoppimisalgoritmi pyrkii muuttamaan datassa olevat säännönmukaisuudet tietokoneelle ymmärrettäviksi säännöiksi. Koneoppimismenetelmät jaetaan yleisesti ohjattuun ja ohjaamattomaan oppimiseen. Ohjatussa oppimisessa käytetään koulutusdataa, jossa on esimerkkejä odotetuista tuloksista. Ohjaamattomassa oppimisessä algoritmi etsii itse datasta säännönmukaisuuksia ilman luokiteltua esimerkkidataa. Tehtäviin voi kuulua datan ryhmittelyä samankaltaisiin luokkiin tai monimutkaisen datan yksinkertaistaminen visualisointia varten.

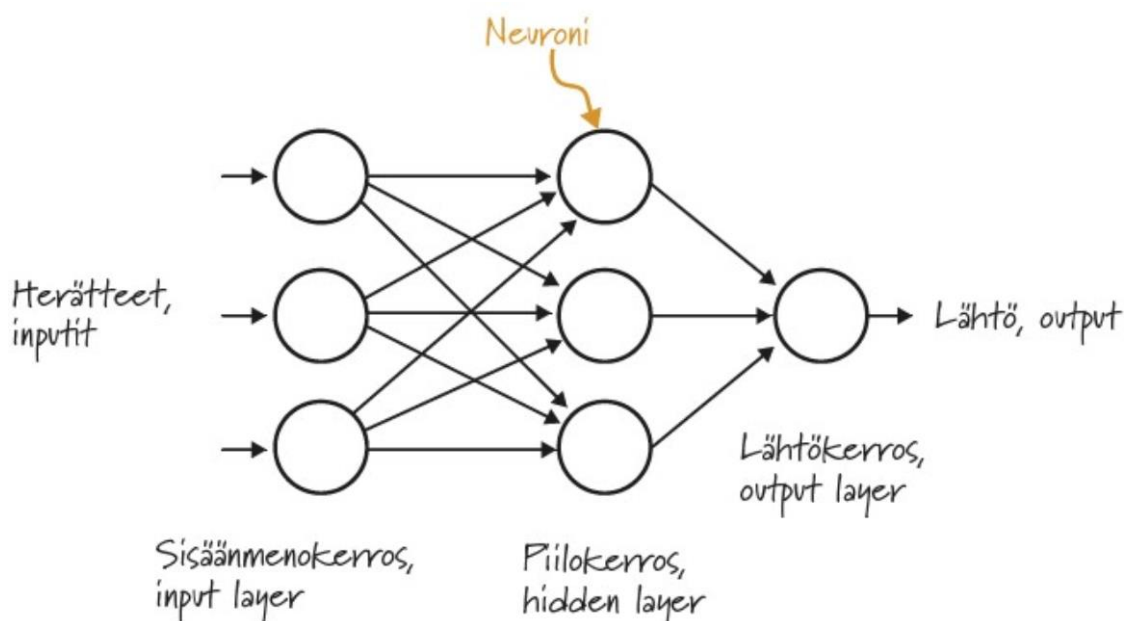
4.4 Neuroverkot ja syväoppiminen

Kananen & Puolitaival (2019, 127) mukaan syväoppiminen, englanniksi deep learning, viittaa pohjimmitaan neuroverkkoihin. Tämä menetelmä edellyttää runsasta määrää dataa toimiakseen tehokkaasti, ja se on noussut merkittävään asemaan 2010-luvulla. Kehitykselle on selkeät perusteet:

- dataa on runsaasti saatavilla
- laskentatehoa on laajasti käytettävissä

- matemaattiset ideat voidaan tehokkaasti toteuttaa käytännössä.

Vaikka neuroverkot saattavat vaikuttaa monimutkaisilta, niiden periaatteet ovat kuitenkin ymmärrettävissä. Ne koostuvat peräkkäisistä matemaattisista funktioista, joissa äly perustuu painokertoimen arvoon. Painokertoimet määrittävät, kuinka vahvasti eri asiat ovat toisiinsa sidoksissa. Painokertoimen arvon ollessa nolla, yhteys seuraavaan neuroniin katoaa, eli ominaisuudella ei ole merkitystä ennustettavaan tulokseen. Neuroverkon kouluttaminen keskittyy näiden painokertoimien arvojen löytymiseen datasta. Neuroverkon herätearvot ovat ilmiöön vaikuttavia tekijöitä, kuten asiakasdataa asiakassuhteen ennustamisessa. Valitut ominaisuudet muodostavat neuroverkon herätearvot. Ymmärtämättä syvällisesti neuroverkkojen toimintaa, liiketoiminnassa voidaan silti hyödyntää tekoälyä, sillä keskeistä on painokertoimien tunnistaminen ja soveltaminen. (Kananen & Puolitaival 2019, 127–138.) Seuraavassa kuvassa 6 on esitetty yksinkertaisessa muodossa neuroverkon kaavio.



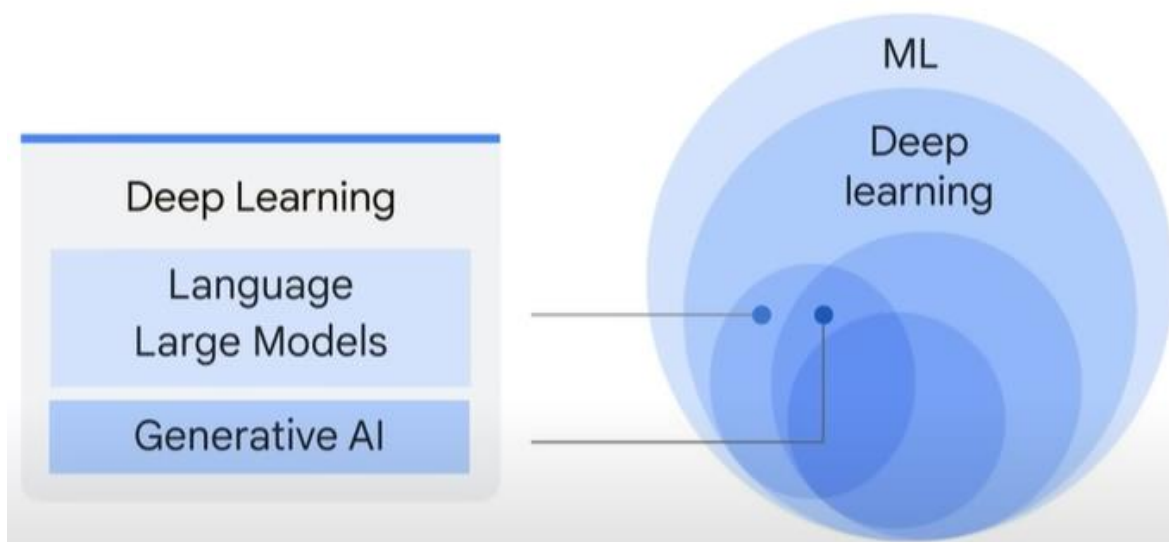
Kuva 6. Neuroverkon peruskaavio (Kananen & Puolitaival 2019)

4.5 Generatiivinen tekoäly ja suuret kielimallit

Auvisen (2023, 256) mukaan tekoälyä käytetään nykyään monipuolisesti myös kognitiivisessa ja luovassa työssä, mikä on merkittävä muutos perinteiseen näkemykseen sen soveltamisesta vain toistavaan ja tylsään työhön. Viime aikoina generatiivinen eli luova tekoäly on kehittynyt huomattavasti, mahdollistaen uuden sisällön luomisen eri muodoissa, kuten tekstissä, kuvissa, äänessä ja musiikissa. Generatiivinen tekoäly eroaa perinteisemmästä tekoälystä siinä, että se pystyy tuottamaan uutta sisältöä. Toisin sanoen se ei vain analysoi ja jäsennä olemassa olevaa dataa, vaan se kykenee luomaan uutta sisältöä hyödyntäen tietoa, opittuja malleja sekä käyttäjän syötteitä ja tekstikehoitteita.

Generatiivisesta tekoälystä esimerkkinä on tunnettu OpenAI:n keskusteleva tekoäly ChatGPT. Google on myös tuonut markkinoille omia generatiivisia tekoälymalleja, kuten Gemini, Sparrow, Image ja MusicLM. Maaliskuussa 2023 Microsoft toi markkinoille uuden Microsoft 365 Copilot -ominaisuuden, mikä integroi OpenAI:n GPT-4:n kaikkiin Microsoft 365 -sovelluksiin. Tämä merkittävä päivitys voi tuoda tuottavuus- ja luovuushyötyjä kaikille näitä sovelluksia käyttäville. Samalla Microsoft julkisti Business Chatin, mikä mahdollistaa käyttäjien ja yritysten oman datan hyödyntämisen. Vastineeksi Google ilmoitti tuovansa luovan tekoälyn kaikkiin Workspace-sovelluksiinsa, kuten Gmailiin ja Google Docsiin. Vuoden 2023 maaliskuussa OpenAI esitteli uuden liitännäisominaisuuden ChatGPT:lle, mahdollistaen sen käytön ja integroitumisen erilaisten työkalujen ja (tekoäly)palveluiden kanssa. Microsoftin ja Googlen nopea tekoälykehitys ja -innovaatiot asettaa paineita muille tekoälyjäteille kehittää omia tekoälypalveluitaan, mikä vauhdittaa laajasti koko tekoälykentän edistymistä. (Auvinen 2023, 256–258.)

Generatiivinen tekoäly perustuu suuriin kielimalleihin (large language model, LLM), jotka on koulutettu suurella määrällä internetin dataa. Eri teknologiajätit ovat kehittäneet omia suuria kielimallejaan, kuten OpenAI:n GPT-sarjan (Generative Pre-trained Transformer) eri versiot ja Googlen BeRT (Bidirectional Encoder Representations from Transformers), LaMDA (Language Model for Dialogue Applications) ja PaLM (Pathways Language Model). Esimerkiksi ChatGPT käyttää GPT-3.5-kielimallia, kun taas ChatGPT+ mahdollistaa GPT-4:n käytön, jonka väitetään sisältävän jopa 100 biljoonaa parametria, kun taas GPT-3:ssa niitä on 175 miljardia. Googlen tutkijoiden vuonna 2017 esittelemä Transformer-malli on ollut merkittävä tekijä suurten kielimallien ja generatiivisen tekoälyn nopeassa kehityksessä. (Auvinen 2023, 260.) Seuraava kuva 7 havainnollistaa tekoälyn kokonaisuutta. Koneoppimisen uloin kehä sisältää syväoppimisen, joka edelleen käsittää suuret kielimallit ja generatiivisen tekoälyn.



Kuva 7. Suuret kielimallit ja generatiivinen tekoäly ovat osa syväoppimista (Ewald 2023)

5 Tekoäly strategisessa ennakoinnissa

5.1 Datan ja tekoälyn strateginen hyödyntäminen liiketoiminnassa

Yritystoimintaan vaikuttava data on olennainen osa tekoälyratkaisujen kehittämistä ja käyttöä (Sivula ym. 2023, 12). Teknologinen kehitys ja digitalisaatio tuottavat suuria datamääriä, jotka toimivat tekoälyyn perustuvien ennakointityökalujen tietopohjana. Tekoäly voi auttaa organisaatioita esimerkiksi havaitsemaan heikot signaalit aikaisemmin tai parantamaan yrityksen tulkintakykyä. (Schwarz 2024.)

Organisaatiot tuottavat jatkuvasti dataa, ja sen hyödyntäminen on luonnollinen osa niiden toimintaa. Monissa yrityksissä jää kuitenkin hyödyntämättä datasta saatava täysi lisäarvo. Datan tehokas hyödyntäminen voi parantaa liiketoiminnan toimivuutta, tukea eri osa-alueita ja edistää liiketoiminnan kehittämistä. Tärkeänä tavoitteena tulisi olla lisäarvon tuottaminen joko oman toiminnan tehostamiselle tai uusien tuotteiden ja palvelujen kehittämiseksi. Termi dataperusteinen liiketoiminta viittaa liiketoimintaan, jossa dataa hyödynnetään parantamaan yrityksen tai organisaation suorituskykyä. Pelkkä dataan liittyvien teknologioiden hallinta ei riitä, vaan tärkeää on myös realistinen liiketoimintakäsitys sekä ymmärrys datan tarjoamista mahdollisuuksista ja rajoitteista. Kuva 8 kuvaa prosessia, jossa datasta jalostetaan informaatiota, ja tämän informaation avulla tavoitteena on tuottaa merkityksellistä tietoa oikeassa kontekstissa, jolloin data muuttuu tietämykseksi, joka puolestaan tuo viisautta yritystoimintaan. (Sivula ym. 2023, 12–13, 20–21.)



Kuva 8. Datasta toimintaan (mukailtu Sivula ym. 2023)

lansiti ja Lakhani (2020) lisäävät, että yrityksen kilpailuetu määrittyy yhä enemmän kyvyssä muotoilla ja hallita digitaalisia verkostoja. Etulyöntiasema on organisaatioilla, jotka ovat vahvoja yritysten yhdistämisessä, keräävät niiden välillä virtaavaa dataa ja hyödyntävät sen arvoa analytiikan ja tekoälyn avulla. Perinteiset verkostovaikutukset ja tekoälypohjaiset oppimiskäyrät vahvistavat toisiaan, luoden moninkertaisia vaikutuksia. Tämä ilmiö näkyy yrityksissä kuten Google, Facebook ja Alibaba, jotka ovat nousseet merkittäviksi yrityksiksi keräämällä dataa laajoista verkostoyhteyksistään ja rakentamalla algoritmeja, jotka parantavat kilpailuetuja monilla eri toimialoilla.

Yritysten on tärkeää ymmärtää, missä kontekstissa tekoäly voi tuoda lisää nopeutta, tehokkuutta ja ennakoivaa kykyä. Useat organisaatiot pohtivat tällä hetkellä aktiivisesti, kuinka tekoäly voisi tuoda merkittävää lisäarvoa niiden liiketoimintaan. (Ojalainen 2024, 10.) Jokaisen päätöksen ja strategian taustalla piilee kysymys: ”Mihin suuntaan meidän tulisi kulkea?” Tähän kysymykseen ei ole yhtä oikeaa vastausta, vaan useita erilaisia polkuja, joilla yritys voi saavuttaa tavoitteensa. Luovan tekoälyn avulla organisaatio kykenee löytämään piilossa olevia reittejä, tunnistamaan esteitä ja uusia näkökulmia, jotka voivat olla ratkaisevia strategisen suunnan hahmottamisessa. (Salo 2023, 73–74.)

5.2 Tekoälyn vaikutus ennakkointiin

Luovan tekoälyn kyky analysoida massiivisia tietomääriä, tunnistaa kuvioita ja ennustaa trendejä tarjoaa arvokasta tietoa odottavista markkinaraoista. Luova tekoäly voi mahdollistaa näkemyksen, mitä asiakkaat todellisuudessa tarvitsevat tai haluavat, jopa ennen kuin he itse ovat siitä tietoisia. Luova tekoäly auttaa ratkaisemaan monimutkaisia ongelmia, tehostaa päätöksentekoa ja vapauttaa työntekijät tuottavampiin tehtäviin. Teknologian avulla automatisoidaan jopa 60-70 prosenttia työntekijöiden aikaa vievistä tehtävistä, mahdollistaen keskittymisen korkeamman lisäarvon tuottaviin tehtäviin ja luoden merkittäviä mahdollisuuksia tuotekehitykselle ja innovaatioille eri aloille. (Salo 2023, 19–20, 77.)

Suomen eduskunnan tulevaisuusvaliokunta tutkii tekoälyä ja ennakkointia julkaisussaan ”Tekoälyratkaisut tänään ja tulevaisuudessa”. Julkaisussa havaitaan vähintään viisi erilaista mahdollisuutta hyödyntää tekoälyä. Ensimmäinen havainto on heikkojen signaalien tunnistaminen, jossa tekoälyä voidaan käyttää tunnistamaan pieniä, mutta mahdollisesti merkittäviä muutoksia datassa. Näitä muutoksia voidaan käyttää uusien trendien tai mahdollisuuksien tunnistamiseen. Toinen havainto on automaattinen havaintojen lajittelu ja ryhmittely, mikä voi helpottaa asiantuntijoiden työtä ja auttaa heitä löytämään tärkeitä tietoja datasta. Kolmas havainto on matemaattisten menetelmien käyttö kvantifioidun asiantuntijatiedon tiivistämiseen skenaarioiksi, mikä voi auttaa asiantuntijoita ymmärtämään paremmin tulevaisuutta ja tekemään parempia päätöksiä. Neljäntenä havaitaan, että tekoälyä voidaan käyttää skenaarioiden etenemisen seurannan automatisointiin, mikä voi auttaa asiantuntijoita tunnistamaan mahdollisia riskejä tai mahdollisuuksia ajoissa. Viidentenä havaintona on, että tekoälyä voidaan käyttää yllättävien asiayhteyksien tuottamiseen, jotka perustuvat asiantuntijoiden luomiin tulevaisuuskuviin. Nämä asiayhteydet voivat auttaa asiantuntijoita näkemään tulevaisuutta uusin silmin. (Tulevaisuusvaliokunta 2022, 10.)

5.3 Data-analytiikan tarve kasvaa ennakoinnissa

Data-analytiikka keskittyy datan hankintaan, käsittelyyn ja analysointiin erilaisilla menetelmillä ja työkaluilla. Tätä lähestymistapaa sovelletaan usein liiketoiminnan tehokkuuden parantamiseen tai päätöksenteon tukemiseen. (Kolari & Kallio 2023, 135.) Big datan eli suurten tietomäärien käsittelyssä tekoälyjärjestelmät ovat keskiössä. Saatu data voidaan analysoida luonnollisen kielen käsittelyohjelmistolla, mikä mahdollistaa joukkoistetun tiedon tarkastelun ja visualisoinnin. Tällainen lähestymistapa antaa skenaariosuunnittelijoille mahdollisuuden syvällisempään pohdintaan. Yrityksen oman datan lisäksi voidaan hyödyntää monia jo olemassa olevia lähteitä verkossa, kattaen miljardeja datalähteitä ja asiakirjoja. Datankäytössä hyödynnetään useita tietokantoja, jotka sisältävät yrityskohtaista ja liiketoimintakohtaista tietoa, uutisia, ammattiartikkeleita sekä blogeja että patenttitietokantoja. (Schühly ym. 2020, 106–107.)

Esimerkiksi skenaarioprosessin tutkimusvaiheessa pyritään tunnistamaan kaikki tekijät, jotka vaikuttavat tulevaisuuteen, jotta voidaan kehittää realistisia ja luotettavia skenaarioita. Perinteisesti tekijöitä tunnistetaan haastattelemalla asiantuntijoita ja tutkimalla kirjallisuutta. Tämä lähestymistapa on kuitenkin työläs ja resurssi-intensiivinen. Lisäksi se voi johtaa puolueellisuuteen, jos haastatteluja tehdään vain rajalliselle määrälle asiantuntijoita. Tekoäly voi auttaa tutkimusvaiheessa, koska se pystyy lukemaan ja analysoimaan tekstiä nopeammin kuin ihmiset. Tekoäly pystyy myös tunnistamaan epävarmuustekijöitä ja trendejä, joita ihmiset saattavat jättää huomiotta. Esimerkiksi tekoälyä voidaan käyttää tunnistamaan kaikki tiettyyn aiheeseen liittyvät artikkelit ja haastattelut. Lopputuloksena on tekoälyn luoma analyysi, jossa huomioidaan myös aiheeseen liittyvät alateemat. Tämän avulla voidaan tunnistaa paitsi kaikki relevantit tekijät myös niiden väliset yhteydet. Tämä voi johtaa uusiin näkökulmiin ja yllätyslöydöksiin, jotka eivät olisi mahdollisia perinteisellä lähestymistavalla. (Schühly ym. 2020, 155.)

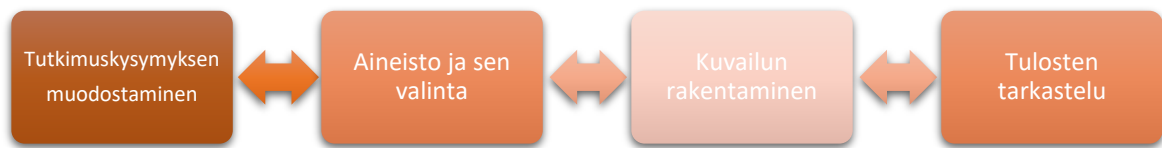
Salo (2023, 131) lisää, että OpenAI:n ChatGPT tarjoaa yritysten käyttöön Advanced Data Analysis -työkalun, mikä mahdollistaa koodin kirjoittamisen ja toteuttamisen samassa ympäristössä. Tämä yksinkertaistaa huomattavasti data-analyysin ja visualisointien luomista. ChatGPT:n kyky käsitellä suuria datamääriä ja tuottaa tarkkoja analysointituloksia avaa uusia näkökulmia datan hyödyntämiseen monilla sektoreilla. Käyttäjät voivat hyödyntää ChatGPT:n taitoja lataamalla omia tiedostojaan palveluun ja pyytämällä sitä analysoimaan dataa, nopeuttaen siten raporttien, visualisointien ja muiden analyysituotosten luomista.

6 Tutkimuksen toteutus

6.1 Kirjallisuuskatsaus menetelmänä

Kirjallisuuskatsauksessa on kolme perustyyppiä: kuvaileva kirjallisuuskatsaus, systemaattinen kirjallisuuskatsaus ja meta-analyysi. Kuvaileva kirjallisuuskatsaus muodostaa yhden yleisimmin käytetyistä kirjallisuuskatsauksen tyypeistä. Kuvailevassa katsauksessa aineistot ovat laajoja, eivätkä niiden valintaa rajoita metodiset säännöt, jolloin tutkittava ilmiö kyetään kuvaamaan kattavasti. Kuvailevasta kirjallisuuskatsauksesta voidaan tunnistaa kolme hieman erilaista suuntausta: narratiivinen, kartoittava (scoping, mapping) ja integroiva katsaus. Narratiivinen katsaus voidaan edelleen jaotella kommentoivaan, toimitukselliseen ja yleiskatsaukselliseen toteuttamistapaan. Kirjallisuuskatsauksen perusajatuksena on tarkastella ja analysoida olemassa olevaa tutkimustietoa, joka muodostaa pohjan uusille tutkimustuloksille (Salminen 2023, 7–8, 33.) Yleiskatsauksen päämääränä on ensisijaisesti muodostaa kokonaiskuva tutkimusaiheen nykytilasta (Vilkkä 2023).

Tämän kirjallisuuskatsauksen muoto on kuvaileva narratiivinen yleiskatsaus. Kangasniemen ym. (2013, 294) mukaan kuvaileva kirjallisuuskatsaus on prosessi, jonka ensimmäinen vaihe on tutkimuskysymyksen muodostaminen. Tutkimuskysymys liitetään osaksi käsitteellistä tai teoreettista viitekehystä, ja tavoitteena on asettaa rajattu mutta samalla riittävän väljä tutkimuskysymys. Efron & Ravid (2019, 31) lisäävät, että narratiivisessa tutkimuksessa syventävän lukemisen, luetun ymmärtämisen ja tulkinnan subjektiivisessa prosessissa myös tutkimuskysymys voi selkiytyä ja tarkentua katsausprosessin aikana. Kangasniemi ym. (2013, 294) jatkavat, että aineiston ja sen valinnan osalta tutkimuskysymys toimii ohjaavana tekijänä, ja ymmärrys aineiston sopivuudesta ja riittävydestä selkiytyy valinnan edetessä. Kuvailun rakentaminen käynnistyy jo aineiston valinnan vaiheessa, ja se tarjoaa kuvailevan vastauksen esitettyyn tutkimuskysymykseen. Siinä sisältöä yhdistetään, vertaillaan ja syntetisoidaan, ja tarkastellaan aineistolähteisyyttä. Tulosten tarkasteluvaiheessa keskeiset tulokset kootaan yhteen ja niitä tarkastellaan suhteessa laajempaan kontekstiin. Samalla kiinnitetään huomiota menetelmän ja vaiheiden eettisiin ja luotettavuuskysymyksiin. Seuraavassa kuvassa 9 esitettynä kuvaileva kirjallisuuskatsaus prosessikuvionmuodossa.



Kuva 9. Kuvailevan kirjallisuuskatsauksen vaiheet (mukailtu Kangasniemi ym. 2013)

6.2 Kirjallisuuskatsauksen sisällönanalyysi

Kirjallisuuskatsauksessa valitaan tarkastelun kohteeksi ne aineistot, jotka ovat erityisen relevantteja katsauksen kannalta. Tämän jälkeen toteutetaan sisällönanalyysin vaiheet: analyysin valmistelu, organisointi ja raportointi. Valmistelussa tiedot järjestetään tunnistamis- ja seulontavaiheiden avulla tutkittavaan muotoon. Tunnistamis- ja seulontavaiheet on kuvattu tarkemmin alla olevissa kappaleissa. Organisointivaiheessa toteutetaan induktiivinen analyysi, joka etenee aineistosta löytyneiden ja tutkimuskysymysten kannalta merkityksellisten havaintojen käsittelystä kohti tulosten ja päätelmien muodostumista. Viimeiseksi analyysi ja tulokset kuvataan ja havainnollistetaan raportoiden siten, että kirjallisuuskatsaus muodostaa asiakokonaisuuden. (Knopf 2006, Hiebl 2021 & Dwyer 2020, Vilkan 2023 mukaan.)

Hakuprosessin tunnistamisvaiheessa asetetaan rajat aiheelle ja hakukriteereille, eli määritetään perusteet sille, miten aineistot on valittu ja millä perusteella tiettyjä aineistoja on suljettu pois katsauksesta. Tutkimuskohteita rajataan pääasiassa tarkastelemalla aineistojen otsikoita ja tiivistelmiä. Aineistojen määrää tärkeämpää on niiden kyky vastata tutkimuskysymykseen. Lisäksi katsausmatriisi (taulukko 1) tarjoaa lukijalle tiedon siitä, millä perusteella aineistot on otettu mukaan katsaukseen ja millä perusteella niitä on rajattu pois. (Booth ym. 2023, Efron & Ravid 2019 & Hiebl 2021, Vilkan 2023 mukaan.)

Seulontavaiheessa analysoidaan aineistoja katsauksen tutkimuskysymyksen näkökulmasta. Tässä vaiheessa painotetaan alkuperäisaineistojen sisällöllisiä näkökohtia ja niiden kykyä vastata asetettuihin katsauksen tutkimuskysymyksiin, jotta merkitykselliset aineistot voidaan ottaa mukaan analyysiin. (Hiebl 2021, Vilkan 2023 mukaan.)

6.3 Aineiston haku ja kriteerit

Kirjallisuuskatsauksen näkökulman ollessa narratiivinen tai integratiivinen, voidaan tutkimusaineistona käyttää myös muita kuin vertaisarvioituja tutkimuksia (Vilka 2023). Kirjallisuuskatsauksessa käsitettä ”kirjallisuus” laajennetaan tarkoittamaan monipuolisesti erilaisia kirjallisia lähteitä, kuten kirjallisuutta, tieteellistä tutkimusta ja ammattikirjallisuutta. Hyväksyttävää tutkimusmateriaalia ovat myös tieteelliset 1) monografiat ja muu

tutkimuskirjallisuus, 2) julkisyhteisöjen, kuten ministeriöiden, virastojen ja kuntien selvitykset, 3) kansainvälisten organisaatioiden, kuten YK, OECD, EU, raportit sekä tieteellisten järjestöjen, kuten IIAS, IASIA, ASPA, julkaisut, ja 4) muiden asiantuntijaorganisaatioiden, kuten tutkimuslaitosten tekemät tutkimukset ja selvitykset. (Salminen 2023, 27.) Aineiston valinnassa korostuu menetelmän aineistolähtöinen ja ymmärtämiseen tähtäävä luonne. Tämä viittaa siihen, että aineiston valinta ja analyysi ovat lähtöisin itse aineistosta ja tapahtuvat osittain samanaikaisesti. (Kangasniemi ym. 2013, 295.)

Aineisto on valittu ottaen huomioon hakusanat, kieli ja aikamäärittelyt. Kuvailevassa kirjallisuuskatsauksessa voi esiintyä poikkeamia, ja aineistot tarkentuvat usein tutkimusprosessin edetessä. Katsauksen valmistelussa on pyritty saamaan ajantasaista tietoa aiheesta, ja tätä varten on käytetty useita tietokantoja. Googlen hakutuloksista löytyneet aineistot on tarkastettu huolellisesti lähteiden ja julkaisualustojen osalta. Seuraavassa kuvassa 10 esitettynä tietokannat ja keskeiset hakusanat ja -rajaukset, joita on käytetty tämän tutkimuksen aikana tietoa etsiessä.

Tietokannat	Hakusanat	Hakurajaukset
<ul style="list-style-type: none"> • Scopus • Pro Quest • ScienceDirect • Google Scholar/Google • Theseus • LAB Primo 	<ul style="list-style-type: none"> • artificial intelligence • tekoäly • AI • generative AI • strategic foresight • strategic planning • corporate strategic foresight • strateginen ennakointi • strateginen päätöksenteko 	<ul style="list-style-type: none"> • Mukaanottokriteerit: <ul style="list-style-type: none"> - vertaisarvioitu tutkimus, tieteellinen artikkeli/julkaisu tai konferenssijulkaisu - aineiston julkaisuvuosi 2018–2024 - alkuperäiskieli suomi tai englanti - kaikki maat - maksuttomat, saatavilla olevat aineistot • Poissulkukriteerit: <ul style="list-style-type: none"> - vuotta 2018 aiemmin julkaistu aineisto - muut kielet - maksulliset aineistot - aineisto ei saatavilla

Kuva 10. Tutkimuksessa käytettyjä tietokantoja, hakusanoja ja -rajauksia

Tarkoituksena on tehdä ajankohtainen katsaus tutkittavasta aiheesta. Haun ja valinnan edetessä aineistoksi valikoitui tutkimusmateriaalia vuosilta 2021–2023. Valinnassa painotettiin tekoälyä strategisen ennakkoinnin tai strategisen päätöksenteon kontekstissa. Aineiston valintaa ohjasivat tutkimuskysymykset ja rajaukset. Hakusanojen yhdistämisessä on

käytetty apuna tietokannoissa Boolean logiikkaa. Boolean logiikka on hakutekniikka, mikä yhdistää sanoja AND, OR, NOT hakutulosten laajentamiseksi ja kaventamiseksi (Vilkkä 2023). Aineiston hakulausekkeiksi muodostuivat muun muassa (“artificial intelligence” OR “AI” AND “strategic foresight” OR “corporate strategic foresight”) ja (“tekoäly” AND “strateginen ennakointi”). Seuraavassa taulukossa 1 on avattu tarkemmin aineistohaun prosessia katsausmatriisin muodossa.

Tietokanta	Hakusanat, -rajaukset ja -ajankohta	Haun tulokset	Otettu tarkaste- luun	Valittu aineis- toksi
Scopus	Hakusanat: (“artificial intelligence” OR “generative AI” OR “AI” AND “corporate” AND “strategic foresight” OR “strategic planning”) Hakurajaukset: julkaistu v. 2018–2024, englanninkieliset, lajiteltu relevanteimmat ensin Hakuajankohta: 6.2.2024	2774	6	2
ProQuest	Hakusanat: (“artificial intelligence” AND “in” AND “corporate” AND “strategic foresight”) Hakurajaukset: julkaisut viimeisen viiden vuoden ajalta, koko teksti saatavilla, lajiteltu relevanteimmat ensin Hakuajankohta: 6.2.2024	9634	4	1
ScienceDirect	Hakusanat: (“artificial intelligence” AND “in” AND “corporate” AND “strategic foresight”) Hakurajaukset: julkaistu v. 2018–2024, lajiteltu: relevanteimmat ensin Hakuajankohta: 6.2.2024	325	4	1
Google Scholar / Google	Hakusanat: (“artificial intelligence” OR “generative AI” AND “business strategic foresight” OR “strategic foresight”) tai (“tekoäly” AND “strateginen ennakointi” OR “strategisen ennakkoinnin tukena” OR “strateginen päätöksenteko”) Hakurajaukset: julkaistu v. 2018–2024, lajiteltu relevanteimmat ensin Hakuajankohta: 6.2.2024	2060 + 1120	17	5
Theseus	Hakusanat: (“tekoäly”) Hakurajaukset: YAMK-opinnäytetyöt Hakuajankohta: 29.1.2024	158	8	2

Taulukko 1. Katsausmatriisi aineistohausta

Seuraavassa taulukossa 2 on esitetty valitut aineistot, jotka koostuvat 11 tieteellisestä artikkelista, julkaisusta tai tutkimuksesta. Aineiston valinnassa on huomioitu laaja näkökulma tutkimusaiheeseen mahdollistaen kattavan tarkastelun. Taulukon aineistoa hyödynnetään

erityisesti kappaleessa seitsemän, jossa tuodaan esiin havainnot katsauksen tutkimusky-symysten näkökulmasta.

Tekijät ja vuosiluku	Tutkimuksen nimi	Tyyppi, menetelmä	Hakukanava
Saha, G., Menon, R., Paulin, M., Yerasuri, S., Saha, H. & Dongol, P. 2023.	The impact of artificial intelligence on business strategy and decision-making processes	Tutkimusartikkeli	Google Scholar
Mikonsaari, P. 2022	Tekoälyn hyödyntäminen päätöksenteossa	Diplomityö, laadullinen tapaustutkimus	Google Scholar
Pratt, L., Bisson, C. & Warin, T. 2023.	Bringing advanced technology to strategic decision-making: The Decision Intelligence/Data Science Integration framework	Tieteellinen artikkeli	ScienceDirect
Saari, J. 2023.	Strateginen ennakointi yritystoiminnassa vuonna 2030	AMK-opinnäytetyö, laadullinen tutkimus	Google Scholar
Sipola, J. 2022.	Tekoäly strategisen johtamisen välineenä Suomessa	Diplomityö, laadullinen tutkimus	Google Scholar
Tujula, P. 2021.	Tekoälyavusteinen tiedolla johtaminen	YAMK-opinnäytetyö, laadullinen tutkimus	Theseus
Siira, M. 2021.	Ketterä johtaminen: tekoälyn vaikutukset johtamiseen	YAMK-opinnäytetyö, laadullinen tutkimus	Theseus
Tulevaisuusvaliokunta. 2022.	Tekoälyratkaisut tänään ja tulevaisuudessa	Tulevaisuusvaliokunnan julkaisu	Google
Brandtner, P. & Mates, M. 2021.	Artificial intelligence in strategic foresight – current practises and future application potentials	Konferenssijulkaisu	Scopus
Geurts, A., Gutknecht, R., Warnke, P., Goetheer, A., Schirrmeister, E., Bakker, B. & Meissner, S. 2022.	New perspectives for data-supported foresight: The hybrid AI-expert approach	Tieteellinen artikkeli	Scopus
Fischer, D., Heffeter, F., Grothe, S-R., Joachim, V. & Jung, H. 2023.	AI in strategic foresight – Evaluation of ChatGPT, BARD and Perplexity	Konferenssijulkaisu	ProQuest

Taulukko 2. Valitut tutkimusaineistot

7 Tulokset

7.1 Tekoälyn merkittävimmät mahdollisuudet strategisessa ennakoinnissa

Tekoäly kykenee havaitsemaan piileviä kaavoja ja yhteyksiä tiedoista, joita ihmismieli saattaa sivuuttaa. Tämä avaa mahdollisuuksia parempaan perusteltuun päätöksentekoon ja tarkempaan ennakointiin. Tekoälyä hyödyntävät alustat, ennakoiva analytiikka ja automaatiokyvykkyydet mahdollistavat uusien tulovirtojen syntyminen ja luovat mahdollisuuksia arvovuononluontiin. (Saha ym. 2023, 927.) Kaikkein edistynein automaation taso on älykäs automaatio. Siinä yhdistyvät automaatio ja tekoäly sekä koneoppimisen kyvykkyydet. Tämä tarkoittaa sitä, että automatisoidut järjestelmät pystyvät jatkuvasti oppimaan ja tekemään parempia päätöksiä sekä toimimaan aiempaan dataan perustuen. (IBM 2024.)

Tutkimustulokset viittaavat siihen, että organisaatiot, jotka hyödyntävät tekoälyä innovaatioiden edistämiseksi, todennäköisemmin kehittävät uusia tuotteita ja palveluja, parantavat asiakaskokemuksia ja saavuttavat kilpailuetua. Tekoäly mahdollistaa päätöksenteon dataan perustuen, tukee kokeiluja ja mahdollistaa ketterän reagoinnin markkinadynamiikkaan, mikä puolestaan edistää innovaatiokulttuuria organisaatioissa. Tekoälyn algoritmit kykenevät prosessoimaan suuria datamääriä ja tuottamaan merkityksellisiä oivalluksia huomattavasti tehokkaammin kuin ihmiset. On tärkeää huomata, että tekoäly toimii yhteistyökumppanina, tehostaen ihmisten harkintaa sen sijaan, että korvaisi sen. (Saha ym. 2023, 927–930.)

Sipolan (2022, 122) mukaan yrityksen strategisessa johtamisessa tekoäly on olennainen tekijä silloin, kun sen soveltaminen suoraan vaikuttaa johonkin tai joihinkin yrityksen strategisiin tavoitteisiin. Tekoäly toimii keskeisenä osana liiketoimintatiedon hankintaa, analysointia ja tarjoaa lisäksi erilaisia suosituksia. Tutkimus osoittaa, että useat Suomen suurimmista yrityksistä ovat hyödyntäneet tekoälyä tukemaan strategisten tavoitteiden saavuttamista. Siira (2021, 47–48) lisää tutkimuksessaan, että ihmisen roolia päätöksenteossa pidetään keskeisenä, samoin inhimillisyyden tärkeyttä eettisten arvioiden tekemisessä. Tekoäly nähdään tukijana tulevaisuuden ennakoinnissa ja päätöksenteon nopeuttajana. Tekoälyn hyödyntäminen päätöksenteossa tehostaa päätöksentekoprosessia ja ohjaa muutoksia tarkemmin. Tämä tarkoittaa, että kun käytössä on laajempi tietopohja tekoälyn tuottaman tiedon ansiosta, organisaatio pystyy havaitsemaan ja hyödyntämään uusia mahdollisuuksia paremmin. Samalla se auttaa myös arvioimaan valitun suunnan oikeellisuutta aiempaa tehokkaammin.

Organisaatiot näkevät laajasti potentiaalia tekoälyssä hoitamaan toistuvia ja aikaa vieviä tehtäviä, kuten tietokantojen ja sisältölähteiden skannaamista, trendien arviointia ja

johdettujen havaintojen generointia. Tekoäly mahdollistaa resurssien tehokkaan käytön keskittymällä olennaisiin alueisiin ja tunnistamalla suurista tietomääristä keskeiset asiat. Tämä auttaa organisaatioita keskittymään siihen, mikä todella merkitsee päätöksenteossa. Päätöksenteon läpinäkyvyyttä, objektiivisuutta ja laatua korostetaan, kun päätökset tehdään luotettavan ja objektiivisen datan perusteella, eikä pelkästään intuitiolla tai mahdollisesti vinoutuneilla kokemuksilla. Tekoäly vapauttaa ihmisten aikaa yksinkertaisista ja toistuvista tehtävistä, mahdollistaen keskittymisen monimutkaisempiin ja luovuutta vaativiin tehtäviin. (Brandtner & Mates 2021, 79–80.)

7.1.1 Datat käsittely ja hyödyntäminen

Pratt ym. (2023) mukaan tekoälyjärjestelmät pystyvät käsittelemään monenlaisia datatyyppisiä. Data voi olla joko strukturoitua, kuten perinteinen taloustieto, tai strukturoimatonta, kuten tekstit, kuvat ja videot. Hyödyntämällä erityisesti strukturoimatonta dataa tekoälyjärjestelmät voivat tarjota merkittäviä mahdollisuuksia. Geurts ym. (2021, 2) lisäävät, että mahdollisuus syöttää jatkuvasti uutta dataa järjestelmään voi tehdä ennakoitiprosesseista entistäkin reaaliaikaisempia. Tällä tavoin tekoäly tarjoaa mahdollisuuden tehdä ennusteita tai päätöksiä aiempaa varhaisemmassa vaiheessa ja reagoida nopeammin muutoksiin.

Big dataa, tekoälyä ja asiantuntijätietoa käyttämällä ennakkoinnissa voidaan lisätä ymmärrystä yhä monimutkaisemmista ja nopeasti muuttuvista tieteellisen, teknologisen ja innovatiivisen kehityksen näkökohdista sekä tukea strategioiden kehittämistä laajemmasta näkökulmasta (Geurts ym. 2021, 2). Suuri osa skenaarioiden luomisen vaivasta kuluu tiedon hankkimiseen, jossa generatiivinen tekoäly voi merkittävästi helpottaa prosessia. Yksittäinen generatiivinen tekoälysovellus voi toimia tässä prosessivaiheessa lähinnä inspiraationlähteenä, kun taas tekoälyparvi, joka koostuu useista erilaisista tekoälytyökaluista, voi ottaa lisätiimin roolin parantaakseen skenaarioprojektin laatua. (Fischer ym. 2023, 15–16.)

Sipola (2022, 111) toteaa, että syväoppivien neuroverkkojen kehitys tuo uusia mahdollisuuksia suurten tietomäärien käsittelyyn entistä monimutkaisemmissa tehtävissä, samalla merkittävästi nopeuttaen prosesseja. Yritykset voivat sopeutua tulevaisuuden kasvaviin ympäristövaatimuksiin, asiakastarpeisiin ja trendeihin hallitsemalla tietoa, joka koskee niiden eri osa-alueita, kuten toimitusketjua, tuotantoa ja tuotteiden koko elinkaarta. Globaalilla tasolla toimivien yritysten on välttämätöntä hyödyntää tekoälyä, kun ne kohtaavat pitkien ja monimutkaisten toimitusketjujen haasteet yhdessä jatkuvasti muuttuvan toimintaympäristön ja tuotannon sopeutumisvaatimusten kanssa. Tämä edellyttää valppautta ja kykyä kerätä merkitykselliset tiedot massiivisesta ja hajallaan olevasta datamassasta, joka usein on rakenteeltaan monimutkaista. Lisäksi on tarpeen prosessoida tämä tieto nopeasti,

luotettavasti ja kustannustehokkaasti, mikä tekee tekoälyn hyödyntämisestä käytännössä välttämättömän.

7.1.2 Analyysimallien rakentaminen

Tekoälyn avulla kerätyn datan pohjalta on mahdollista tehdä objektiivista analytiikkaa. Tämä objektiivinen analytiikka mahdollistaa yrityksille reaaliaikaisen käsityksen omasta toiminnastaan ja ympäristöstään. Laajamittaisen, reaaliaikaisen ja objektiivisen analytiikan avulla yritykset saavuttavat kilpailuetua. Tekoäly kykenee analysoimaan ympäristöä, sisäisiä ominaisuuksia ja tuottamaan siten strategisesti merkittäviä synteesianalyysejä. Näiden analyysien avulla operatiivinen ja strateginen johtaminen voidaan integroida, mahdollistaen päivittäisen päätöksenteon parhaan mahdollisen perustan. Erityisesti strategisen johtamisen näkökulmasta on oleellista tiedostaa, että liiketoimintatieto (Business Intelligence) koostuu yhä enemmän tulevaisuutta ennakoivasta tiedosta. (Sipola 2022, 114, 121.) Tekoälyllä varustetut ennakointimallit parantavat päätöksentekoa tarjoamalla luotettavia ennusteita ja skenaarioanalyyssejä. Tämä mahdollistaa organisaatioille proaktiivisten päätösten tekemisen ja auttaa välttämään kalliita virheitä. (Saha ym. 2023, 929.)

Yritykset voivat hyödyntää tekoälyä kattavien nettovaikutusanalyysien tekemiseen, mitkä tarjoavat laajemman näkemyksen yritysten toiminnan vaikutuksista ympäristöön ja yhteiskuntaan. Tämän lähestymistavan avulla yritykset voivat paremmin hahmottaa toimintansa kokonaisvaltaisia vaikutuksia ja pyrkiä toimimaan vastuullisemmin. Tekoälyn avulla kohdenetut ratkaisut, kuten raaka-aineiden ja logistiikan optimointi, auttavat yrityksiä rakentamaan toimitusketjunsä niin, että esimerkiksi ympäristövaikutukset otetaan huomioon entistä perusteellisemmin. (Sipola 2022, 112–114.) Tekoälyn tarjoama lisäarvo ilmenee mahdollisesti tarkempina, yksityiskohtaisempina ja laajempina analyysimalleina, jotka voidaan luoda nopeammin ja tehokkaammin. Analyyssejä voidaan mahdollisesti tehdä entistä joustavammin, sallien erilaisten muuttujien mallintamisen eri skenaarioihin. Lisäksi tekoäly voi esittää ehdotuksia dataperusteisista mittareista, jotka ovat mahdollisesti merkityksellisiä kyseisessä kontekstissa. (Tujula 2021, 63.)

7.1.3 Luonnollisen kielen käsittely

Yksi nykyisin laajasti käytetty tekoälysovellus on ChatGPT, joka on kykenevä näkemään, kuulemaan, puhumaan ja hankkimaan tietoa internetistä. Se hyödyntää luonnollisen kielen (NLP, Natural Language Processing) käsittelyä luodakseen kontekstiin sopivia ja kieliopillisesti tarkkoja ihmismäisiä dialogeja. Muita suosittuja luonnollista kieltä ja koneoppimista hyödyntäviä tekoälysovelluksia ovat Gemini ja Perplexity. (Fischer ym. 2023, 2.) Tulevaisuusvaliokunnan (2022, 11) tekemässä selvityksessä kahden eri tekoälyohjelman käyttö

kysymyksiin vastaamiseen osoitti, että tekoälyn antamat vastaukset riippuvat ohjelmointiin sisällytetyistä arvoasetelmista. Ohjelmoinnissa määriteltiin tekoälyn luonne luonnollisella kielellä. Kun toinen tekoäly oli ohjelmoitu kestäväää kehitystä korostavaksi asiantuntijaksi ja toinen teknologian mahdollisuuksista innostuvaksi yrittäjäksi, niiden antamat vastaukset poikkesivat huomattavasti toisistaan.

NLP-teknologiaa ja tekstianalytiikkaa hyödyntämällä on mahdollista käsitellä asiakaspalautetta ja ryhmitellä asiakkaita heidän tarpeidensa perusteella. Koneoppimista hyödynnetään regressioanalyysjä varten, minkä perusteella luodaan myyntiennusteita. Demografiatieto yhdistetään regressioanalyysiin parantaen myyntiennusteiden tarkkuutta. Laajemman asiakasdata-analytiikan avulla kohdennetaan markkinointia tehokkaammin esimerkiksi erilaisten tuotesuositusjärjestelmien avulla. Tekoäly mahdollistaa digiajan tyypilliset nopeat ja joustavat strategiaprosessit, jotka hyödyntävät laajaa historiallista tietoa ja tulevaisuuden näkymiä, kuten toimintaympäristön hiljaisia signaaleja. Tämä antaa mahdollisuuden päivittää strategiaa nopeasti ja tehdä tarvittavat muutokset toimintaympäristön muutosten mukaisesti. (Sipola 2022, 113–114.)

Generatiivinen tekoäly voi toimia arvokkaana apuna tulevaisuuden mahdollisuuksien hahmottamisessa, erityisesti dialogisessa käytössä. Kiinnostavaa on mahdollisuus luoda ja keskustella hypoteettisista tulevaisuuksista tekoälyn kanssa, mikä voi tarjota laajan joukon asiayhteyksiä ajattelun virikkeiksi. Simulointimallien avulla tekoäly voi itsenäisesti tuottaa erilaisia tapahtumasarjoja ja näennäisen vääjäämättömiä kehityskulkuja. Vaikka tämä voidaan toteuttaa myös keskustelemalla asiantuntijoiden kanssa, on tärkeää huomata, että ihmisillä voi olla taipumus sulkea pois tiettyjä yhteyksiä, kun taas tekoäly kykenee objektiivisesti tunnistamaan ne. (Tulevaisuusvaliokunta 2022, 168.)

Arvioitaessa tekoälydialogien hyötyä, on tärkeää huomata, että asiantuntijoiden näkökulma saattaa tyypillisesti kaventua. Vaikka asiantuntijat ovatkin taitavia omalla erityisalallaan, he saattavat jättää huomaamatta erityisalaansa laajempia merkityksiä. Tekoälydialogit voivat toimia haastajina asiantuntijoille, erityisesti ennakoinnin ja asiantuntijatyön yhteydessä. Tällöin erilaisia tekoälydialogeja käytetään ensin laaja-alaisina kysymyksenasetteluina ennen varsinaisia asiantuntijakuulemisia. Tämä auttaa saamaan monipuolisia kysymyksiä ja samalla paljastamaan mahdollisia rajoituksia asiantuntijoiden näkökulmissa ja ajattelussa, erityisesti aiheissa, joissa laajan asiantuntijajoukon kuuleminen ei käytännössä ole mahdollista. (Tulevaisuusvaliokunta 2022, 166.)

7.1.4 Asiantuntijoiden ja tekoälyn hybridimalli

Fischer ym. (2023, 23) mukaan tekoälypohjaiset työkalut voivat avustaa tehokkaasti kaikissa skenaarioprosessin vaiheissa, mutta ne eivät kuitenkaan kykene tekemään skenaarioprosessia täysin itsenäisesti. Jokainen sovellusvaihe edellyttää ihmisen osallistumista merkityksellisten tulosten tuottamiseksi. Tutkimus osoittaa, että ChatGPT:n, Geminin ja Perplexityn avulla voidaan saavuttaa tuloksia tehokkaasti, erityisesti vaikuttavien tekijöiden luetteloiden luomiseen, joka perinteisesti vie kaksi henkilötyöpäivää, vain muutamiin minuutteihin. Vaikka tekoälyn avulla saavutettua aikasäästöä onkin, tarvitaan silti jälkikäteistä asiantuntijatarkastelua, mikä voi mahdollisesti puolittaa kokonaisajan yhteen henkilötyöpäivään. Tutkimus siis viittaa siihen, että ihmisillä skenaariotiimissä on edelleen tärkeä asiantuntija- ja päätöksentekorooli, mutta he saavat merkittävää tukea tekoälytyökaluilta. Nämä työkalut tarjoavat aikasäästöä internet-hauilla, vaikuttavien tekijöiden luetteloinnilla, avaintekijöiden järjestelmällisellä tunnistamisella ja tulosten laadun parantamisella. Tulosten perusteella suositellaan hybridimallia skenaarioprojekteihin, joissa ihmisasiantuntijat työskentelevät yhdessä tekoälyparven kanssa.

Tekoäly ei tuota johdonmukaisesti identtisiä tuloksia, mutta yhteistyöllä tekoälyparven kanssa voidaan käyttää erilaisten tekoälytyökalujen vahvuuksia parantamaan tuloksia. Generatiivisen tekoälyn sovelluksien käyttäytymisessä on myös eroja. ChatGPT ei tarjoa lähteitä käyttämiinsä tuloksiin, kun taas Gemin ja Perplexity voivat tarjota akateemisia ja käytännön relevantteja lähteitä, jotka perustuvat internetin hakukyselyihin, tukemaan annettuja tuloksia. Kaikki kolme työkalua sopivat antamaan ehdotuksia ja siten nopeuttamaan prosessia. (Fischer ym. 2023, 24.) Seuraavassa kuvassa 11 havainnollistetaan tekoälyn keskeisiä mahdollisuuksia yritystoiminnan strategisessa ennakkoinnissa.



Kuva 11. Tekoälyn merkittävimpiä mahdollisuuksia

7.2 Tekoälyn käytön merkittävimmät haasteet strategisessa ennakkoinnissa

Yritysten tehdessä yhteistyötä tekoälyn kanssa, useita kriittisiä kysymyksiä nousee esiin. Näitä ovat muun muassa menetelmien hyväksyntä ja soveltuvuus, tulosten luotettavuus, turvallisuuskysymykset, vastuu tuloksista, korjaustoimenpiteet epätarkkojen tai epäolennaisten havaintojen osalta ja tietosuoja strategian muodostamisessa. Lisäksi eettiset näkökulmat on otettava huomioon asiantuntijoiden ja tekoälysovellusten vuorovaikutuksessa. (Fischer ym. 2023, 26.)

Merkittävä haaste suurten kielimallien tulosten varmistamisessa liittyy generatiivisen tekoälyn ”musta laatikko” -ilmiöön. Tekoälyn ”mustat laatikot” ovat järjestelmiä, joiden sisäiset toiminnot eivät ole käyttäjien nähtävillä. Vaikka käyttäjät voivat syöttää tietoja ja saada tulosteita, itse tuottava logiikka tai koodi pysyy piilossa. Tämä piirre on yleinen monissa tekoälyjärjestelmissä, kuten kehittyneissä generatiivisissa malleissa, esimerkiksi ChatGPT ja DALL-E 3. (Fischer ym. 2023, 26; Mittal.)

7.2.1 Epäluottamus ja eettiset kysymykset

Teknologian edetessä tekoäly voi saavuttaa lisää autonomiaa päätöksenteossa. Tämä muutos saattaa kuitenkin etäännyttää ihmisiä päätöksenteon prosesseista. Koneiden

ohjaukseen joutuneet henkilöt saattavat epäillä koneiden päätöksiä, sillä koneiden päätelylogiikkaa voi olla vaikeasti ymmärrettävissä. Lisäksi koneet voivat tehdä syrjiviä päätöksiä, mikä korostaa ihmisten tärkeyttä päätöksenteossa. Tekoälyn käytössä voi nousta esiin eettisiä haasteita, erityisesti yksilön tietosuojaan liittyen, mikä voi johtaa tiukempaan sääntelyyn. (Sipola 2022, 121–122.) Tekoäly ei ole täysin virheetön, ja virhetulkintoja voi ilmetä. Luotettavuus on keskeinen haaste, ja organisaation on määriteltävä hyväksyttävä virhetoleranssi, miten virhetilanteisiin reagoidaan ja miten virhetilanteita ennaltaehkäistään mahdollisuuksien mukaan. (Tujula 2021, 60.)

Eettiset näkökulmat, kuten ennakkoasenteet, avoimuuden puute ja vastuullisuus, ovat keskeisiä haasteita, jotka on otettava huomioon. Tekoälyalgoritmit voivat tahattomasti ylläpitää koulutukseen käytetyn datan sisältämiä ennakkoluuloja, mikä voi johtaa epäoikeudenmukaisiin tai syrjiviin päätöstuloksiin. (Saha ym. 2023, 930.)

Siiran (2021, 59) tutkimustulosten perusteella nousee kysymys siitä, miten tulevaisuuden johtajat, joilla ei ole aikaisempaa kokemusta päätöksenteosta, voivat kriittisesti tulkita tekoälyn tuottamaa tietoa. Oleellista on pohtia, ohjaako tekoäly tulevaisuudessa päätöksentekoa voimakkaammin vai saadaanko se tuottamaan päätöksentekoon sopivaa ja oikeanlaista tietoa. Tulevaisuuden johtajien kouluttaminen tekoälylukutaitoisiksi muodostuu yritysten kannalta kriittiseksi tekijäksi.

7.2.2 Organisaation riittävä data ja osaamistaidot

Datan laatu ja määrä ovat olennaisia tekijöitä, jotka on oltava riittävällä tasolla tekoälyn tehokkaaseen hyödyntämiseen. Tekoälyn kehittäminen edellyttää erityisosaamista sekä teknologian että liiketoiminnan näkökulmasta, jota organisaatiolta saattaa puuttua. Osaamisen hankkiminen voi olla haasteellista. (Tujula 2021, 60.) Tekoälyohjelmiston tehokkaan käyttöönoton kannalta on tärkeää, että organisaatioissa on runsaasti käyttäjiä, jotka osaavat käsitellä dataa tekoälyohjelmistolla (Mikonsaari 2022, 59). Ennakointityön ammattimaistuminen lisää myös ennakointimenetelmiin liittyvän osaamisen merkitystä. Datalähtöisen ennakoinnin odotetaan kasvavan, mikä puolestaan korostaa kokonaisvaltaiseen datakäsitelyyn liittyviä osaamisvaatimuksia. Tutkimustulokset viittaavat siihen, että tekoälyn käyttö ennakoinnissa vahvistuu, korostaen tarvetta ymmärtää sen roolia. (Saari 2023, 25.)

Mukavuudenhalun tai väsymyksen vuoksi saatetaan hyväksyä tekoälysovellusten tuottamat tulokset ilman syvällistä pohdintaa tai kyseenalaistamista. Tämä saattaa johtaa siihen, että tiimeissä ei käydä aktiivista keskustelua tulevaisuudesta – vaikka juuri tämä olisi tärkeää ja olennainen osa koko prosessia. Käyttäjät voivat myös tulkita tekoälytuotetun sisällön virheellisesti, jos heillä ei ole yhteyttä tai ymmärrystä tekoälyn taustaprosesseista. Tämä voisi

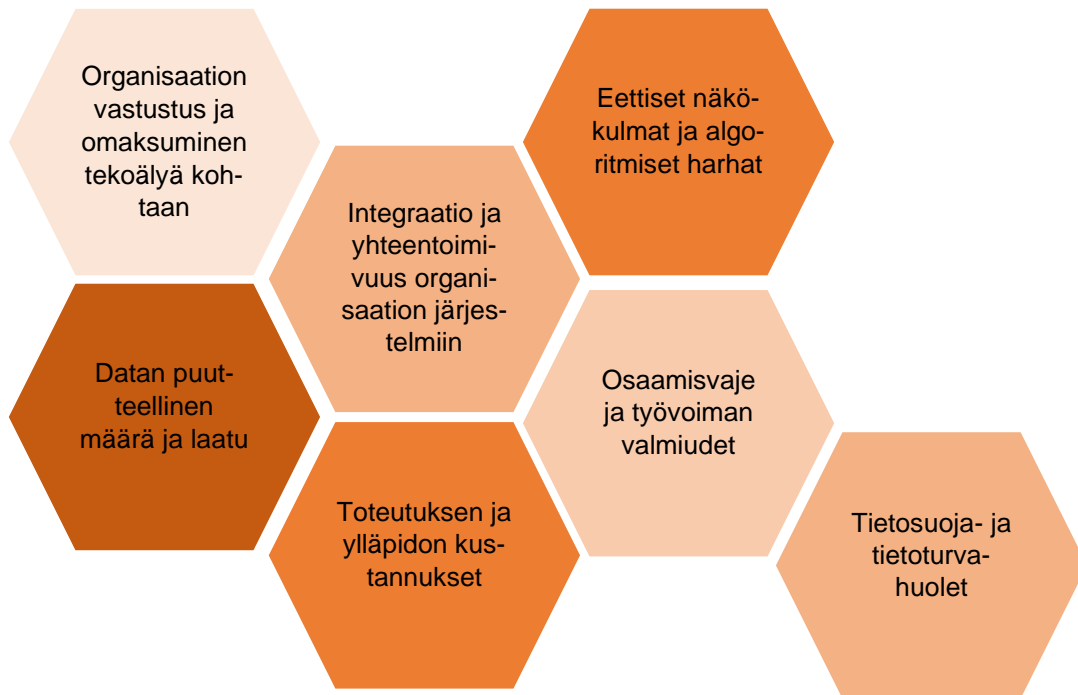
johtaa harhaanjohtaviin päätöksiin, jos tekoälyn rajoituksia ja toiminnallista logiikkaa ei ymmärretä tai oteta täysin huomioon. (Fischer ym. 2023, 25.)

Liiketoimintaympäristössä on olennaista ymmärtää koneoppimisen periaatteet, kuten matemaattiset algoritmit, niiden opetusprosessi ja oppimiskyky, sekä opettujen algoritmien tuottama tieto. Lisäksi käyttäjien on osattava tulkita tekoälyn generoimia tuloksia. Tekoälysovellukset muodostavat olennaisen osan arkipäivän toimintoja, joten yritysten on harkittava etukäteen erilaisia malleja, ansaintamalleja ja käytännön toteutuksia tekoälyn hyödyntämiseksi. (Mikonsaari 2022, 60–61.)

7.2.3 Liialliset odotukset ja liiketoiminta-arvon mittaaminen

Tujulan (2021, 60) mukaan organisaation tulee hallita odotuksia tekoälyn hyödyntämisessä ja varmistaa, etteivät odotukset ole epärealistisia suhteessa saataviin hyötyihin. Liiketoiminta-arvon mittaaminen tekoälyn osalta voi olla haastavaa, samoin kuin selkeän kehyksen puuttuminen, mikä voi johtaa projektimuotoiseen kehittämiseen, joka ei välttämättä palvele laajempia tarpeita. Saaren (2023, 24) tutkimuksessa todetaan, että yritykset yleensä arvioivat onnistumistaan lyhyellä aikavälillä, kun taas ennakointityö on luonteeltaan pitkäjänteisempää. Ennakointityön hyödyt ovat usein vaikeasti mitattavissa, ja lisäksi kasvavan suosion myötä sille saattaa asettua kohtuuttomia odotuksia.

Yksi suurimmista esteistä tekoälyn sovellusten käytölle strategisessa ennakoinnissa on puuttuva tuki organisaation ylimmältä johdolta sekä liian vähäiset resurssit. Tämä johtuu osittain siitä, että strategisen ennakoinnin ja tekoälyn potentiaalin ymmärtäminen voi olla haastavaa organisaation sisällä. Toisaalta suuri haaste liittyy siihen, että tekoäly saattaa tuottaa tuloksia, jotka ovat ristiriidassa nykyisten ideoiden ja projektien kanssa. Tämä voi aiheuttaa epävarmuutta ja vastustusta organisaatiossa, mikä vaikeuttaa tekoälyn käyttöönottoa ja hyväksymistä. (Brandtner & Mates 2021, 80.) Fischer ym. (2023, 25) lisäävät, että luottamuksen puute tekoälyä kohtaan johtaa hyväksynnän puutteeseen yritystoiminnan johdossa. Niin sanottu ”ei keksitty täällä” -oire ilmenee vasta skenaarioprosessin myöhäisissä vaiheissa, esimerkiksi kun strategiaa viimeistellään ja tuodaan käytäntöön tekoälyn avulla tuotettujen ratkaisujen avulla. Seuraavassa kuvassa 12 havainnollistetaan tekoälyn merkittävimpiä haasteita strategisessa ennakoinnissa.



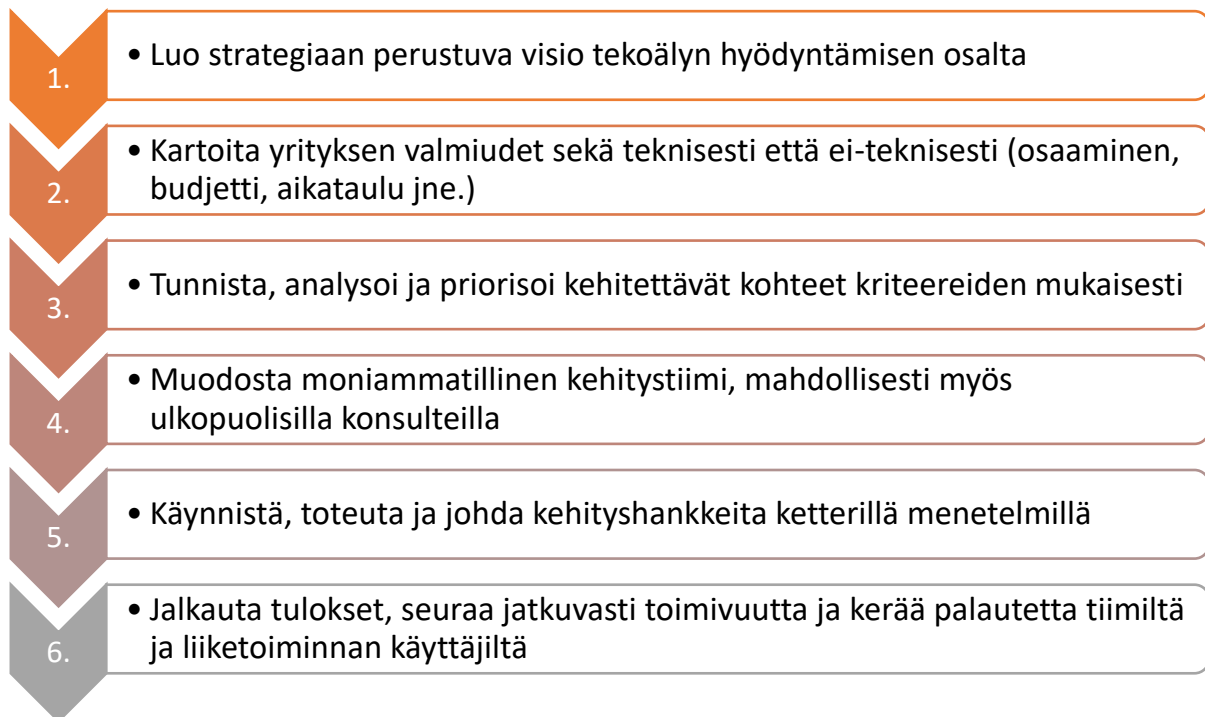
Kuva 12. Tekoälyn merkittävimpiä haasteita

7.3 Tekoälyn käytön kehittäminen strategisessa ennakoinnissa

Tujulan (2021, 59–60) mukaan organisaation on otettava huomioon useita näkökulmia tekoälyn käyttöönotossa. Ensinnäkin on varmistettava riittävä laadukas data. Toiseksi tarvitaan selkeä linjaus ja visio tekoälyn käyttöönoton tavoitteista, syistä ja suunnitelmasta, mukaan lukien vaiheet ja ajankohta. Tekoälyn hyödyntämiseksi tarvitaan ennalta suunniteltu tekninen prosessi, jossa huomioidaan ratkaisun soveltuvuus liiketoimintaan ja ongelmaan. Käyttöliittymän tulisi olla selkeä, looginen ja helppokäyttöinen, ja tekoälyn antamien johtopäätösten on oltava helposti tulkittavissa. Tekoälyn on tuotava mitattavia ja konkreettisia hyötyjä, ja sen on oltava joustavasti kehitettävissä vastaamaan muuttuvia tarpeita.

Sipola (2022, 114) lisää, että tekoälyä on mahdollista saada myös palveluna (AI as a Service), mikä tarkoittaa, että yritysten kyky hankkia ja käyttää tekoälyä ei enää välttämättä riipu niiden teknologisesta kehitystasosta tai varallisuudesta. Pilvipohjaisen palvelun ollessa kyseessä, tarvittavat laitteistot asennetaan ja ylläpidetään palveluntarjoajan puolesta, mikä vähentää palvelun käyttäjän tarvetta sitoa omia resurssejaan siihen. Mikonsaaren (2022, 62) mukaan on olennaista harkita, kuuluuko tekoälyosaaminen yrityksen keskeiseen toimintaan ja sisäiseen osaamiseen vai hankitaanko kehityspalvelut ulkopuoliselta toimittajalta.

Tujulan (2021, 63–64) tutkimuksen tulosten perusteella suositellaan seuraavia prosessivaiheita organisaatioille, jotka harkitsevat tekoälyn hyödyntämistä toiminnassaan (kuva 13). Prosessissa edetään vaiheittain 1-6, jonka jälkeen prosessi käynnistetään uudelleen kerättyjen kokemusten ja palautteen perusteella.



Kuva 13. Tekoälyn integrointi yritystoimintaan (mukailtu Tujula 2021)

7.3.1 Datan valmistelu ja sovittaminen

Organisaatioiden on selvitettävä, millaisia dataresursseja heillä on käytettävissään eli esimerkiksi tietokantoja ja tietovarastoja, joissa dataa säilytetään. Lisäksi on ymmärrettävä, miten data on järjestetty tai miten se tulisi järjestää. Tehokkaan tekoälyn käytön varmistamiseksi yrityksen datan on oltava olemassa ja järjestettynä sellaiseen muotoon, joka mahdollistaa sen käsittelyn tekoälyn avulla. (Mikonsaari 2022, 63.) Datan järjestely sisältää datan keräämistä, puhdistamista, integroimista ja tallentamista keskitettyyn tietovarastoon. Organisaatioiden saattaa olla tarpeen investoida datanhallintajärjestelmiin ja infrastruktuuriin mahdollistaakseen saumattoman integroinnin tekoälyalgoritmien ja -mallien kanssa. (Saha ym. 2023, 931.)

Oleennaista on sisäistää olemassa olevan datan merkitys yrityksen liiketoiminnalle. Tämän jälkeen on mahdollista harkita systemaattisesti datan sovellusmahdollisuuksia. Tekoälyn tehokkuuteen ja toimivuuteen vaikuttavat käytetty data, käytetyt menetelmät ja kehitystyökalut. Keskeisin tekijä tekoälyn suorituskyvyssä on data, jolla sitä on koulutettu. Lisäksi on

olennaista, että organisaatiot kykenevät tulkitsemaan ja ymmärtämään tekoälyn muodostamaa tietoa datasta ja samalla luottamaan siihen. (Mikonsaari 2022, 63–64.)

7.3.2 Tekoälyyn ja teknologioihin luottaminen ja eettiset näkökulmat

Mikäli yrityksessä päätöksenteko perustuu vahvasti dataan, tekoälyn tehokkuuden ja ratkaisujen integroiminen käytäntöön on luontevampaa. Tämä mahdollistaa myös työntekijöille suuremman luottamuksen tekoälyn tarjoamiin ratkaisuihin, koska he ovat jo entuudestaan tottuneet hyödyntämään dataa päätöksenteossaan. Organisaatiossa, jossa liiketoiminta ei ole perustunut vahvasti dataan, tekoälyn käyttö datan käsittelyssä ja päätöksenteon tukena saattaa olla haasteellisempaa. Yhteistyö tekoälyn ja ihmisen välillä yhdessä iteratiivisen kehitysprosessin kanssa luo luottamusta tekoälyn toimintaan. (Mikonsaari 2022, 66–73.)

Tekoälyn läpinäkyvyys ja luotettavuus paljastuvat vasta sen käytön myötä, ja käyttäjien tulee jatkuvasti arvioida ja mitata saamiaan tuloksia esimerkiksi vertaamalla tekoälyn luomia tuloksia aiemmin manuaalisesti kerättyihin tuloksiin. Käyttäjien rooli on myös luoda yhteistyössä tekoälyn kanssa uusia sääntöjä, malleja ja niiden parannuksia. (Mikonsaari 2022, 73.) Organisaatioiden on olennaista luoda eettisiä viitekehyksiä ja ohjeita varmistukseen vastuullisen tekoälyn käyttöönoton. Tämän lisäksi on tärkeää, että tekoälyjärjestelmiä koulutetaan objektiivisilla tiedoilla, ja että organisaatiot toteutettavat toimenpiteitä ennakkoluulojen tunnistamiseksi ja korjaamiseksi. Ihmisen ja tekoälyn yhteistyö voi tarjota ratkaisuja ennakkoluulojen tunnistamiseen ja vähentämiseen, edistää oikeudenmukaisuutta sekä varmistaa, että tekoälyn avulla tehdyt päätökset noudattavat eettisiä normeja. (Saha ym. 2023, 932.) Esimerkiksi yksilötason henkilötietojen käsittelyä ohjaa useita lainsäädännöllisiä ja eettisiä rajoituksia, kuten EU:n yleinen tietosuojasetus GRPR sekä sosiaali- ja terveystietojen toissijaiseen käyttöön liittyvä lainsäädäntö (Tulevaisuusvaliokunta 2022, 104).

7.3.3 Tekoälymallin kehittäminen, koulutus ja käyttöönotto

Siira (2021, 57) toteaa, että tekoälyn integroinnin myötä organisaatiossa vahvistetaan jatkuvaa tiimityöskentelyä. Näissä tiimeissä ovat mukana sekä IT-alan ammattilaiset että liiketoiminnan edustajat, osallistuen jatkuvaan kehitykseen. Tekoälyn käyttöönotto on jatkuva prosessi, joka edellyttää säännöllistä seuranta ja kehittämistä (Saha ym. 2023, 932). Mikonsaaren (2022, 58–82) mukaan tekoälyn käyttöönottoa organisaatioissa voidaan kehittää, kun työntekijät ymmärtävät, mitä tekoäly on. Tämä vaatii selkeää ymmärrystä yrityksessä siitä, millaisiin perusasioihin koneoppivia algoritmeja voidaan soveltaa ja miten niitä voidaan hyödyntää. Lisäksi on olennaista, että käyttäjät tietävät, missä kontekstissa tekoälyä käytetään, ja organisaatio osaa sisäisesti tulkita tekoälyn tuottamia tuloksia. Kun organisaatioissa harkitaan tekoälyn käyttöönottoa, kehittämistä ja ylläpitoa kustannusten

näkökulmasta, on tärkeää olla tietoinen siitä, että investoinnit tuovat takaisinmaksua saata-
van hyödyn kautta.

Tekoälyohjelmiston käyttöliittymän tulee olla selkeä käyttäjälle, jotta käyttäjä voi luottaa te-
koälyn käyttöön ohjelmiston kautta. Käyttäjän kannalta on myös olennaista, että tekoälyn
käyttökokemus on vaivatonta. Tämä korostaa tekoälyn käyttäjäkokemuksen merkitystä. Po-
sitiivinen käyttökokemus kannustaa käyttäjiä hyödyntämään tekoälyä työssään sekä edis-
tämään sen kehitystä, mikä tuo lisäarvoa yritykselle. (Mikonsaari 2022, 61–62.)

Ennen täyden mittakaavan käyttöönottoa organisaatioiden tulisi tehdä kokeiluja arvioidak-
seen tekoälyratkaisun tehokkuutta ja soveltuvuutta. Tämä edellyttää tekoälymallien käyt-
töönottoa valvotussa ympäristössä ja palautteen keräämistä sekä käyttäjiltä että sidosryh-
miltä. Kokeilujen avulla organisaatiot voivat havaita mahdolliset haasteet tai rajoitukset ja
hienosäätää tekoälyratkaisua saadun todellisen palautteen perusteella. Kun tekoälyratkaisu
on menestyksekkäästi testattu kokeilussa, se voidaan ottaa käyttöön ja integroida organi-
saation nykyisiin järjestelmiin ja prosesseihin. (Saha ym. 2023, 931.)

8 Johtopäätökset ja pohdintaa

8.1 Tutkimuksen tavoite ja tulosten tarkastelu

Katsauksen tavoitteena oli tutkia tekoälyn potentiaalia strategisen ennakkoinnin tukena, huomioiden erityisesti generatiivisen tekoälyn ja suurten kielimallien mahdollisuudet ennakkoinnissa. Valittu katsausmenetelmä oli kuvaileva narratiivinen kirjallisuuskatsaus, mikä tarjoaa laajan yleiskatsauksen tutkittavasta aiheesta. Menetelmä valittiin sen vuoksi, että se tarjoaa kokonaisvaltaisen käsityksen aiheesta ja sen nykytilasta. Narratiivisessa kirjallisuuskatsauksessa käytettiin edustavaa ja havainnollistavaa aineistoa tavoitteen saavuttamiseksi. Lähteinä on käytetty sekä kotimaista, että kansainvälistä aineistoa. Katsauksen tuloksissa vastattiin tutkimuskysymyksiin, mitkä ovat tekoälyn merkittävimmät mahdollisuudet ja haasteet yritystoiminnan strategisessa ennakkoinnissa ja miten tekoälyn käyttöä strategisessa ennakkoinnissa voidaan kehittää.

Katsauksen tulosten perusteella on selvää, että tekoäly on merkittävä tuki organisaatioiden strategisessa ennakkoinnissa ja suunnittelussa. Tekoäly tarjoaa mahdollisuuden kehittää joustavia ja sopeutuvia strategioita, tunnistaa kasvumahdollisuuksia sekä hallita proaktiivisesti riskejä. Tekoälypohjaiset ennustemallit edistävät päätöksentekoa ja mahdollistavat organisaatioille resurssien strategisen kohdentamisen liiketoiminnan laajentamiseksi. Organisaatiot, jotka hyödyntävät tekoälyä, voivat odottaa parannuksia tuotteiden kehittämisessä, asiakaskokemuksissa ja kilpailuedussa. Suuret suomalaisyritykset ovat jo ottaneet käyttöön tekoälyä strategisten tavoitteiden tukemisessa.

Yhteistyö tekoälyn kanssa herättää useita kysymyksiä liittyen tulosten luotettavuuteen, turvallisuuteen, vastuuseen, korjaustoimenpiteisiin ja tietosuojaan. Organisaation on otettava huomioon useita näkökulmia tekoälyn käyttöönotossa varmistaakseen sen tehokkaan ja vastuullisen hyödyntämisen. Eettiset viitekehykset ovat tärkeitä varmistettaessa, että tekoälyn ohjaamat päätökset noudattavat eettisiä standardeja. Yrityksissä tulee tarvittaessa syventää ymmärrystä tekoälystä, koneoppimisesta ja syväoppimisestä. Organisaation sisäinen osaaminen ja data ovat keskeisiä tekoälyn käytön haasteita yritystoiminnan strategisessa ennakkoinnissa. On tärkeää selvittää, miten yrityksen tekoälyosaamista voidaan kasvattaa ja kehittää. Olemassa olevaa dataa tulisi kehittää siten, että tulevaisuuden ennusteet voidaan luotettavasti laatia hyödyntäen tekoälyä. Tekoäly avaa uusia mahdollisuuksia yrityksille, mutta yhteistyö ihmisten kanssa on edelleen välttämätöntä monimutkaisten skenaarioiden käsittelyssä ja tulosten laadun varmistamiseksi. Tekoälyn soveltamisalueet nähdään laajoina ja pääasiassa niiden nähdään liittyvän päätöksenteon tukemiseen sekä

mahdollistavan työntekijöiden keskittymisen inhimillisiin kykyihin, kuten intuitioon, luovuuteen, sosiaalisiin taitoihin, yrittäjämäiseen ajatteluun sekä rohkeuteen ja riskien ottamiseen.

8.2 Tutkimuksen eettisyys ja luotettavuus

Kirjallisuuskatsauksen eettiset perusteet liittyvät yleisiin hyvän tieteellisen käytännön normeihin. Katsauksessa valitaan tiedonhankintamenetelmät ja tutkimusmenetelmät perustuen tieteelliseen kirjallisuuteen, muihin tietolähteisiin, havaintoihin ja analyysiin. Teksti osoittaa, että tutkija hallitsee valitun tutkimusmenetelmän ja esittää tiedonhankinnan, analyysin ja tulokset johdonmukaisesti. Tieteellinen toiminta katsauksessa edellyttää aina rehellisyyttä, huolellisuutta ja tarkkuutta. (Tutkimuseettisen neuvottelukunnan ohje 2012, Vilkan 2023 mukaan.)

Kangasniemen ym. (2013, 292, 298) mukaan eettiset näkökohdat liittyvät tutkimuskysymyksen muotoiluun ja eettisten periaatteiden noudattamiseen katsauksen kaikissa vaiheissa. Toisaalta luotettavuuteen liittyvät kysymykset koskevat tutkimuskysymyksen ja valitun aineiston perustelua, kuvailun argumentoinnin vakuuttavuutta ja prosessin johdonmukaisuutta. Syvälinen perehtyminen menetelmään tuottaa luotettavaa tietoa.

Kirjallisuuskatsauksen luotettavuutta lisää aineistojen hakuun käytetyt oikeat tietokannat ja hakusanat. Tietokannat ovat keskeisessä roolissa aineistojen tarkassa kohdentamisessa haluttuihin aiheisiin. Oikeita tietokantoja hyödyntämällä varmistetaan, että aineistot tukevat tutkijan tarpeita. Analyysivaiheessa painotettiin tarkkuutta, mikä mahdollisti aineiston keskeisen sisällön säilymisen tuloksissa. Koko tutkimusprosessin ajan tavoitteena oli tarkastella asioita objektiivisesti. Saadut tulokset ovat yhdenmukaisia aiempien tutkimusten kanssa, odotetun suuntaisia ja aineistojen tarkastelussa ei ilmennyt yllätyksiä. Nykyiset tutkimukset tukevat toisiaan vahvistaen yhteistä näkemystä tutkittavasta aiheesta.

8.3 Idea jatkotutkimuksesta

Tulevaisuuden tutkimusmahdollisuuksia avautuu esimerkiksi syventymällä eettisiin kysymyksiin yritystoiminnan strategisessa ennakkoinnissa tai tutkimalla, miten tekoälysovellusten käyttö strategisessa ennakkoinnissa vaikuttaa organisaation kulttuuriin. Lisäksi voidaan tutkia, miten pienemmät ja keskisuuret yritykset voivat integroida tekoälyn strategiseen ennakkointiin, ja mitkä ovat pk-yritysten erityistarpeet ja haasteet tässä prosessissa.

Toisaalta mielenkiintoinen tutkimusaihe olisi toiminnallinen tutkimus tekoälyn käyttöönotosta tietyssä yrityksessä. Tällainen tutkimus voisi tarjota arvokasta tietoa käytännön haasteista, onnistumisista ja oppimisprosesseista liittyen tekoälyn integroimiseen ennakkointiprosesseihin organisaatiotasolla.

Lähteet

Auvinen, V. 2023. Metaversumi! Matkaopas johtajille, hallitustyöläisille, omistajille ja uteliaille. E-kirja. Helsinki: Kauppakamari. Primo.

Brandtner, P. & Mates, M. 2021. Artificial Intelligence in Strategic Foresight – Current Practices and Future Application Potentials. Konferenssijulkaisu. Viitattu 26.2.2024. Saatavissa <https://dl.acm.org/doi/pdf/10.1145/3481127.3481177>

Efron, S E. & Ravid, R. 2019. Writing the Literature Review: A Practical Guide. E-kirja. New York: Guilford Publications. Primo.

Ewald, J. 2023. Introduction to Large Language Models. Google Cloud Tech. Youtube-video. Viitattu 5.2.2024. Saatavissa https://www.youtube.com/watch?v=zizon-ToFXDs&ab_channel=GoogleCloudTech

Fischer, D., Heffeter, F., Grothe, S-R., Joachim, V. & Jung, H. 2023. AI in Strategic Foresight – Evaluation of ChatGPT, BARD and Perplexity. Konferenssijulkaisu. Viitattu 27.2.2024. Saatavissa <https://www.proquest.com/docview/2917914235/fulltextPDF/D6C6801471A04541PQ/1?accountid=202350&sourcetype=Conference%20Papers%20&%20Proceedings>

Geurts, A., Gutknecht, R., Warnke, P., Goetheer, A., Schirrmeister, E., Bakker, B. & Meissner, S. 2021. New perspectives for data-supported foresight: The hybrid AI-expert approach. Tieteellinen artikkeli. Viitattu 27.2.2024. Saatavissa <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1002/ffo2.99?src=getfr>

Hiltunen, E. 2017. Mitä tulevaisuuden asiakas haluaa. Jyväskylä: Docendo Oy.

Iansiti, M. & Lakhani, K. 2020. Competing in the age of AI. Harvard Business Review. Artikkel. Viitattu 16.1.2024. Saatavissa <https://hbr.org/2020/01/competing-in-the-age-of-ai>

IBM. 2024. What is automation? Viitattu 14.3.2024. Saatavissa <https://www.ibm.com/topics/automation>

Kangasniemi, M., Utriainen, K., Ahonen, S-M., Pietilä, A-M., Jääskeläinen, P. & Liikanen, E. 2013. Kuvaileva kirjallisuuskatsaus: eteneminen tutkimuskysymyksestä jäsenettyyn tietoon. Artikkel. Viitattu 29.2.2024. Saatavissa <https://journal.fi/hoitotiede/article/view/128286/77409>

Kananen, H. & Puolitaival, H. 2019. Tekoäly: bisneksen uudet työkalut. Helsinki: Alma Talent Oy.

- Kolari, J. & Kallio, A. 2023. Tekoäly 123: matkaopas tulevaisuuteen. Jyväskylä: Docendo.
- Komonen, P. & Tahvanainen, A-J. 2022. Yritysjohto on herännyt tulevaisuuden ennakkoinnin tärkeyteen. Kauppalehti. Mieliopidekirjoitus. Viitattu 20.1.2024. Saatavissa rajoitetusti <https://www.kauppalehti.fi/uutiset/yritysjohto-on-herannyt-tulevaisuuden-ennakkoinnin-tarkeyteen/76d9aa69-a643-4400-8d81-1aedde8e476f>
- Malmelin, N. 2021. Radikaali uudistuminen. E-kirja. Helsinki: Kauppakamari. Primo.
- Mikonsaari, P. 2022. Tekoälyn hyödyntäminen päätöksenteossa. Lappeenrannan-Lahden teknillinen yliopisto LUT. Tuotantotalouden diplomityö. Viitattu 24.2.2024. Saatavissa https://lutpub.lut.fi/bitstream/handle/10024/164185/Diplomityo_Mikonsaari_Piia.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Mittal, A. 2023. Mustan laatikon ongelma LLM:issä: haasteita ja uusia ratkaisuja. Viitattu 5.3.2024. Unite.AI. Saatavissa <https://www.unite.ai/fi/mustan-laatikon-ongelma-llms%3An-haasteissa-ja-uusissa-ratkaisuissa/>
- Ojalainen, J. 2024. Tekoälyn suuri vuori kiivettävänä. Kauppalehti 15.01.2024, 10.
- Ojansuu, I. 2018. Tekoäly liiketoiminnan ennakkoinnissa. Jyväskylän yliopisto. Kandidaatin-tutkielma. Viitattu 6.2.2024. Saatavissa <https://jyx.jyu.fi/bitstream/handle/123456789/58423/URN%3aNBN%3afi%3ajyu-201806073085.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Pratt, L., Bisson, C. & Warin, T. 2023. Bringing advanced technology to strategic decision-making: The Decision Intelligence/Data Science Integration framework. Tieteellinen artikkeli. Viitattu 26.2.2024. Saatavissa rajoitetusti <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0016328723001222>
- Rohrbeck, R., Battistella, C. & Huizingh, E. 2015. Corporate foresight: An emerging field with a rich tradition. Tieteellinen artikkeli. Viitattu 5.2.2024. Saatavissa rajoitetusti <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0040162515003224>
- Rouse, M. 2024. Mitä on Big data? Techopedia. Viitattu 27.1.2024. Saatavissa <https://www.techopedia.com/fi/sanasto/big-data>
- Rusanen, A-M. 2021. Älykäs huominen: miten tekoäly ja digitalisaatio muuttavat maailmaa? Helsinki: Gaudeamus Oy.
- Saari, J. 2023. Strateginen ennakointi yritystoiminnassa vuonna 2030. Haaga-Helia ammattikorkeakoulu. Opinnäytetyö. Viitattu 24.2.2024. Saatavissa

https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/796730/Saari_Joni.pdf?sequence=2&isAllowed=y

Saha, G., Menon, R., Paulin, M., Yerasuri, S., Saha, H. & Dongol, P. 2023. The Impact of Artificial Intelligence on Business Strategy and Decision-Making Processes. *European Economic Letters* 13 (3). Tutkimusartikkeli. Viitattu 26.2.2024. Saatavissa <https://ee-let.org.uk/index.php/journal/article/view/386/325>

Salminen, A. 2023. Mikä on kirjallisuuskatsaus? Johdatus kirjallisuuskatsauksen tyypeihin ja joihinkin hallintotieteellisiin sovelluksiin. Vaasan yliopisto. Raportti. Viitattu 22.01.2024. Saatavissa <https://osuva.uwasa.fi/bitstream/handle/10024/15470/978-952-395-081-8%20%28PDF%29.pdf?sequence=2&isAllowed=y>

Salo, I. 2023. Luova tekoäly mullistaa kaiken – ChatGPT näyttää tietä. E-kirja. Helsinki: Kauppakamari. Primo.

Schwarz, J. 2024. Strategic foresight – an introductory guide to practise. E-kirja. Oxon & New York: Routledge. Google-kirjat.

Schühly, A., Becker, F. & Klein, F. 2020. Real time strategy: When strategic foresight meets artificial intelligence. E-kirja. Bingley: Emerald Publishing Limited. ProQuest.

Siira, M. 2021. Ketterä johtaminen: Tekoälyn vaikutukset johtamiseen. Savonia-ammattikorkeakoulu. Opinnäytetyö (YAMK). Viitattu 24.2.2024. Saatavissa https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/501375/Siira_Maaret.pdf?sequence=2&isAllowed=y

Sipola, J. 2022. Tekoäly strategisen johtamisen välineenä Suomessa. Lappeenrannan-Lahden teknillinen yliopisto LUT. Tuotantotalouden diplomityö. Viitattu 24.2.2024. Saatavissa https://lutpub.lut.fi/bitstream/handle/10024/164182/DIPLOMITY%C3%96_SI-POLA_JUHA.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Sitra. 2024. Tulevaisuussanasto. Viitattu 27.1.2024. Saatavissa <https://www.sitra.fi/tulevaisuussanasto/>

Sivula, A., Aho, M. & Laukkanen, M. 2023. Datasta liiketoimintaan – 10 tehokasta työkalua. Helsinki: Alma Talent Oy.

Tujula, P. 2021. Tekoälyavusteinen tiedolla johtaminen. LAB-ammattikorkeakoulu. Opinnäytetyö (YAMK). Viitattu 24.2.2024. Saatavissa https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/449677/Tujula_Panu.pdf?sequence=2&isAllowed=y

Tulevaisuusvaliokunta. 2022. Tekoälyratkaisut tänään ja tulevaisuudessa. Helsinki: Eduskunnan tulevaisuusvaliokunta. Eduskunnan tulevaisuusvaliokunnan julkaisu 1/2022. Viitattu 28.2.2024. Saatavissa https://www.eduskunta.fi/FI/naineduskuntatoimii/julkaisut/Documents/tuvj_1+2022.pdf

Vilkkumaa, E. 2021. Taitava strateginen ennakointi voi parantaa yrityksen tuottavuutta jopa kolmanneksella. Aalto yliopisto. Artikkel. Viitattu 16.1.2024. Saatavissa <https://www.aalto.fi/fi/uutiset/eeva-vilkkumaa-taitava-strateginen-ennakointi-voi-parantaa-yrityksen-tuottavuutta-jopa>

Vuorinen, T. 2023. Strategiakirja: 25 työkalua. E-kirja. Helsinki: Alma Talent Oy. Primo.