



Tekoäly pk-yritysten voimavarana Etelä-Pohjanmaalla

Nykytila, mahdollisuudet ja käytännön suositukset
generatiivisen tekoälyn hyödyntämiseen



**Euroopan unionin
osarahoittama**

Tämä raportti on laadittu osana vAI:lla tuottavuutta? –hanketta. Hanke on
Euroopan unionin osarahoittama.

Juha Ala-Rantala, Jussi Rasku, Tuire Hautala-Kankaanpää

Tekoäly pk-yritysten voimavarana Etelä-Pohjanmaalla

Nykytila, mahdollisuudet ja käytännön suositukset
generatiivisen tekoälyn hyödyntämiseen

Juha Ala-Rantala¹, Jussi Rasku², Tuire Hautala-Kankaanpää³,

Tampere University, Faculty of Information Technology and
Communication Sciences, Seinäjoki, Finland

August 19, 2025

Copyright

CC BY-NC (Creative Commons Attribution-NonCommercial)

¹email: juha.ala-rantala@tuni.fi

²email: jussi.rasku@tuni.fi

³email: tuire.hautalakankaanpaa@uwasa.fi

Sisällys

Tiivistelmä	iii
1 Johdanto	1
1.1 Tarkoitus ja tausta	1
1.2 Tavoitteet ja tutkimuskysymykset	3
1.2.1 Menetelmä ja rajaus	3
2 Tekoäly pk-yrityksen mahdollisuutena: Katsaus tutkimus- tietoon	5
2.1 Mitä on tekoäly ja generatiivinen tekoäly?	5
2.2 Keskeiset hyödyt ja sovelluskohteet	6
3 Nykytila ja potentiaali Etelä-Pohjanmaalla: Toimialakohtai- nen analyysi	10
3.1 Yleiskuva alueen tilanteesta	10
3.2 Toimialakohtaiset mahdollisuudet ja esimerkit	11
3.2.1 Metalliala ja valmistava teollisuus	12
3.2.2 Elintarviketuotanto	13
3.2.3 Palvelut, asiantuntijatyö ja markkinointi	14
3.3 Synteesi alueen erityispiirteistä	15

4 Käyttöönoton haasteet ja ratkaisumallit	17
4.1 Tunnistetut esteet	17
4.1.1 Osaamisen ja tiedon puute	17
4.1.2 Kustannukset ja resurssit	18
4.1.3 Datan saatavuus ja laatu	19
4.1.4 Muutosvastarinta ja organisaation valmius	19
4.1.5 Tietoturva, etiikka ja sääntely	19
4.1.6 Sijoitetun pääoman tuoton arvioinnin haasteet	20
4.1.7 Integraatio- ja datahaasteet	20
4.2 Matalan kynnyksen ratkaisut ja parhaat käytännöt	21
4.2.1 Osaamisen kehittäminen ja koulutus	21
4.2.2 Yrittäjämäinen kehittämiskulttuuri ja johtajuus	21
4.2.3 Yhteistyö ja ekosysteemit	22
4.2.4 Riskienhallinta ja käytäntöjen dokumentointi	22
4.2.5 Rahoitus ja julkinen tuki	22
5 Johtopäätökset ja suositukset	24
5.1 Suositukset eteläpohjalaisille pk-yrityksille	24
5.2 Suositukset alueen kehittäjille ja tukiorganisaatioille	27
5.3 Yhteenvedo ja tulevaisuuden näkymät	28
References	35

Tiivistelmä

Raportti tarkastelee, miten generatiivinen tekoäly voi toimia eteläpohjalaisen pk-yritysten voimavarana. Se kokoaa ajantasaisen kirjallisuuskatsauksen ja alueellisen analyysin. Raportti jäsentää ilmiön käsitteet ja hyödyntämistavat sekä alueen toimialakohtaiset mahdollisuudet teknologia-, valmistava- ja elintarviketeollisuudessa sekä palvelu- ja asiantuntijatyössä. Raportissa käydään läpi myös keskeisiä käyttöönoton esteitä sekä esitetään konkreettisia suosituksia yrityksille ja alueen kehittäjille. Suomen AI-valmius on kansainvälisesti vahva, mutta pk-sektorilla käyttöönotto on yhä epätasaista: kiinnostus kasvaa, silti merkittävä osa yrityksistä ei vielä hyödynnä tekoälyä järjestelmällisesti. Generatiivinen tekoäly tarjoaa matalan kynnyksen tuottavuusloikkia erityisesti sisällöntuotannossa, asiakaspalvelussa, myynnissä ja tietotyössä; teollisuudessa potentiaali konkretisoituu prosessien optimoinnissa, laadunvarmistuksessa ja ennakkoivassa kunnossapidossa.

Keskeiset pullonkaulat ovat osaamisvaje, kustannus- ja resurssirajoitteet, datan saatavuus ja laatu, muutostavastarinta, tietoturvaan, eettiseen käyttöön ja sääntelyyn liittyvät huolet, ROI-epävarmuus sekä integraatiohaasteet. Raportti suosittaa vaiheittaista etenemistä valmiilla työkaluilla ja rajatuilla käyttötapauksilla, systemaattista osaamisen kehittämistä (erityisesti kehotemuotoilu ja johtotason AI-lukutaito), datakeskeistä arkkitehtuuria, selkeitä käyttöohjeita ja riskienhallintaa, sekä aktiivista verkostoitumista EDIH-ekosysteemiin (FAIR), korkeakouluihin ja asiantuntijatoimijoihin. Julkiset instrumentit (esim. Business Finland) ja alueelliset palvelut madaltavat kokeilukynnystä. Päätöksentekijöille korostetaan kohdennettua koulutusta, julkisen datan laadun parantamista, sääntelyn selkeyttämistä, rahoitusmekanismien vahvistamista, ekosysteemiyhteistyön syventämistä sekä panostusta kansallisiin kielimalleihin. Johtopäätös on, että tekoälyn nopea ja hallittu käyttöönotto, jatkuva oppiminen ja yhteistyö voivat muodostua merkittäväksi kilpailutekijäksi pk-yrityksille myös Etelä-Pohjanmaalla. Kilpailukyky 2030-luvulla rakentuu kuitenkin monista eri tekijöistä, joista teknologian hyödyntäminen on yksi keskeinen osa.

Tekoälyn käyttö tässä työssä

Tässä työssä käytetyt tekoälypohjaiset sovellukset on esitetty seuraavassa taulukossa:

Sovellus	Versio
OpenAI ChatGPT	GPT-5
Google Gemini	2.5

Tekoälyn käytön tarkoitus

Tekoälytyökaluja on hyödynnetty raportin laadinnan tukena. Niitä käytettiin muun muassa tekstin ideointiin ja muokkaamiseen, rakenteen suunnitteluun, kieliasun parantamiseen sekä lähdeviitteiden ja kuvien tuottamiseen. Tekoäly nopeutti työskentelyä ja tuki selkeän ja johdonmukaisen raportin rakentamista.

Tekoälyn käyttö työn eri osissa

Tekoälyä on hyödynnetty laajasti eri vaiheissa: lähteiden kartoittamisessa, tiedon jäsentämisessä, raportin rakenteen suunnittelussa, tekstin kirjoittamisessa ja viimeistelyssä sekä visualisointien luomisessa. Hankkeen teeman mukaisesti tekoälyllä on ollut vahva ja keskeinen rooli koko prosessin ajan.

Luku 1

Johdanto

Digitalisaation ja teknologisen kehityksen kiihtyessä tekoäly (AI) on noussut yhdeksi aikamme merkittävimmistä innovaatioista, jolla on potentiaalia muokata syvällisesti yritysten toimintaa ja kilpailukykyä. Erityisesti viime vuosina yleistynyt **generatiivinen tekoäly (GenAI)** on mullistanut tietotyötä ja avannut uusia, aiemmin ennennäkemättömiä mahdollisuuksia eri toimialoille [1, 2]. Tämä raportti tarkastelee tekoälyn, ja erityisesti generatiivisen tekoälyn, käyttöönottoa, hyötyjä ja haasteita *suomalaisissa pienissä ja keskisuurissa yrityksissä (pk-yrityksissä)*, keskittyen syvällisemmin *Etelä-Pohjanmaan alueeseen* ja sen keskeisiin toimialoihin. Raportti on laadittu osana *vAI:lla tuottavuutta?* -hanketta, joka tukee alueen pk-yrityksiä tekoälyn käyttöönotossa ja hyödyntämisessä. Hanke on Euroopan unionin osarahoittama.

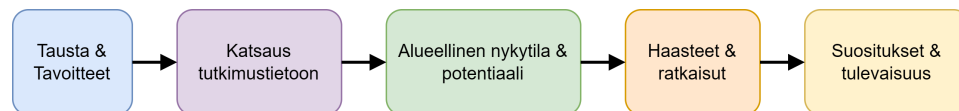
1.1 Tarkoitus ja tausta

Suomen talouskasvun haasteiden ja globaalin kilpailun kiristymisen valossa tekoäly tarjoaa pk-yrityksille kriittisen mahdollisuuden parantaa tuottavuutta, vastata resurssihaasteisiin ja luoda uutta kilpailuetua [3]. Suomi on kansainvälisesti korkealle arvostettu tekoälyn kehityksessä. Esimerkiksi Tortoise Median Global AI Index -vertailussa Suomi sijoittui kuudenneksi Euroopassa vuonna 2024 ja Stanfordin Global Vibrancy Ranking -listauksessa viidenneksi väkilukuun suhteutettuna [4]. Tekoälyn laajamittainen hyödyntäminen pk-yrityksissä on kuitenkin edelleen alkuvaiheessa. Tilastokeskuksen mukaan 24 prosenttia suomalaisista yrityksistä hyödyntää tekoälyteknologioita [5], ja PK-yritysbarometrin mukaan 20 prosenttia pk-yrityksistä käyttää tekoälysovelluksia ja robotiikkaa [6]. Tuoreen Yrittä-

jäggallupin (2024) mukaan jopa 60 prosenttia suomalaisista pk-yrityksistä ei käytä tekoälyä lainkaan, ja vain 10 prosenttia hyödyntää sitä säännöllisesti [7]. Käyttö painottuu erityisesti käännöksiin, ideointiin, markkinointiin ja viestintään, mutta myös tuotekehitys, datan analysointi, myynti, asiakasymmärrys ja asiakaspalvelu nousevat esiin [7]. Tämä osoittaa, että merkittävä osa tekoälyn potentiaalista jää edelleen hyödyntämättä pk-sektorilla, mikä luo kiireellisen tarpeen kohdennetulle tiedolle ja tuelle [3].

Suomen tunnistettuja digitalisaatiohaasteita, kuten verrattain matalia digi-investointeja ja pk-yritysten hidasta arvonaluontia, on pyritty ratkomaan useilla kansallisilla ohjelmilla [8]. Esimerkiksi Työ- ja elinkeinoministeriön Tekoäly 4.0 -ohjelma (2020–) on keskittynyt vauhdittamaan tekoälyn ja muiden digitaalisten teknologioiden käyttöönottoa, erityisesti valmistavan teollisuuden pk-yrityksissä, tavoitteena tehdä Suomesta edelläkävijä kaksoissiirtymässä (digitalisaatio ja vihreä siirtymä) vuoteen 2030 mennessä [9, 10]. Myös Business Finland tukee strategisesti generatiivisen tekoälyn käyttöönottoa pk-yrityksissä sekä keskisuurissa, enintään 300 miljoonan euron liikevaihdon yrityksissä kilpailukyvyyn vahvistamiseksi [11]. Lisäksi erilaiset hankekokonaisuudet, kuten Haaga-Helian AI-TIE (2021–2023) ja Euroopan digitaaliset innovaatiohubit (EDIH), kuten Suomen Finnish AI Region (FAIR), tarjoavat konkreettista tukea ja osaamista pk-yritysten tekoälymatkalle [12, 13, 14].

OECD:n, BCG:n ja INSEADin tuore tutkimus (2025) [15] tarkastelee tekoälyn käyttöönottoa G7-maiden ja Brasilian yrityksissä. Sen esiin nostamat teemat, kuten julkisten tukipalveluiden rooli osajapulan lieventämisessä ja investointien vaikutusten arviointi, ovat erittäin ajankohtaisia myös suomalaisille yrityksille. Suomessa ja erityisesti pk-yrityksissä generatiivisen tekoälyn soveltaminen on kuitenkin vielä uutta [1]. Tämä raportti on katsaus tekoälyn mahdollisuuksiin ja haasteisiin pk-yritysten näkökulmasta. Raportti keskittyy Etelä-Pohjanmaan alueellisiin ja toimialakohtaisiin erityispiirteisiin, perustuu ajantasaiseen kirjallisuuskatsaukseen ja tarjoaa käytännön suosituksia yrityksille ja päättäjille.



Kuva 1.1: Raportin kokonaisrakenne ja etenemispolku: tausta ja tavoitteet, katsaus tutkimustietoon, alueellinen nykytila, haasteet ja ratkaisut sekä suositukset.

1.2 Tavoitteet ja tutkimuskysymykset

Tämän raportin ensisijaisena tavoitteena on tarkastella tekoälyn (erityisesti generatiivisen tekoälyn) käyttöönoton nykytilaa, mahdollisuuksia ja haasteita suomalaisissa pk-yrityksissä, erityisesti Etelä-Pohjanmaan näkökulmasta. Raportti tunnistaa keskeisiä havaintoja ja tarjoaa käytännön suosituksia pk-yrityksille sekä alueellisille päättäjille ja sidosryhmille.

Raportti pyrkii vastaamaan seuraaviin keskeisiin tutkimuskysymyksiin:

1. Mitkä ovat tekoälyn (erityisesti generatiivisen tekoälyn) käyttöönoton vaikutukset ja hyödyt suomalaisissa pk-yrityksissä?
2. Mitkä ovat kirjallisuuden keskeiset löydökset, haasteet ja mahdollisuudet?
3. Miten tekoälyn käyttöönotto eroaa pk-yrityksissä verrattuna suurempiin yrityksiin ja eri toimialoilla (esim. teollisuus, palvelut, toimistotyö, markkinointi, elintarviketuotanto, metalliala)?
4. Millaisia käytännön esimerkkejä, tapaustutkimuksia tai empiiristä näyttöä Suomesta löytyy?
5. Mitkä ovat Etelä-Pohjanmaan ja sen keskeisten toimialojen (esim. yksityisyrittäjät, metalliteollisuus, elintarviketuotanto) erityispiirteet tekoälyn käyttöönottoa ajatellen ja millaisiin johtopäätöksiin ne ohjaavat?

1.2.1 Menetelmä ja rajaus

Tämä raportti on toteutettu kattavana kirjallisuuskatsauksena, jonka tavoitteena on syntetisoida olemassa olevaa tutkimustietoa ja ajankohtaisia selvityksiä tekoälyn käyttöönotosta pk-yrityksissä. Tiedonkeruu on painottunut vertaisarvioituihin tieteellisiin artikkeleihin, konferenssijulkaisuihin, systemaattisiin katsauksiin sekä arvostettuihin tutkimusraportteihin ja selvityksiin (esim. OECD, Business Finland, EK, Haaga-Helia) [3, 4, 12, 15]. Lisäksi on hyödynnetty suomalaisia soveltavan tutkimuksen julkaisuja ja opinnäytteitä (esim. Theseus-tietokannasta). Aikajänne on keskittynyt ensisijaisesti vuosien 2020–2025 julkaisuihin, mutta relevantteja julkaisuja vuodesta 2018 alkaen on myös huomioitu.

Raportin pääasiallinen kohderyhmä ovat pienet ja keskisuuret yritykset (pk-yritykset), jotka määritellään alle 250 työntekijän ja alle 50 miljoonan euron

liikevaihdon yrityksiksi. Vaikka painopiste on pk-yrityksissä, vertailutietoina hyödynnetään myös suuria yrityksiä koskevia tutkimuksia [15]. Metodologisesti on tarkasteltu sekä laadullisia (esim. tapaustutkimukset, haastattelut) että määrällisiä (esim. kyselyt, tilastollinen analyysi) tutkimuksia.

Toimialarajaus kohdistuu Etelä-Pohjanmaalle tärkeisiin aloihin, kuten metalli- ja valmistavaan teollisuuteen sekä merkittävään elintarviketuotantoon. Näiden lisäksi raportissa tarkastellaan palveluiden, toimistotyön ja markkinoinnin aloja. Tämä rajaus mahdollistaa syvällisen ja käytännönläheisen tarkastelun tekoölyn mahdollisuuksista ja haasteista raportin kohderyhmän näkökulmasta.

Raportin rakenne on seuraava: **Luku 2** määrittelee tekoölyn ja generatiivisen tekoölyn käsitteet sekä esittelee niiden yleiset hyödyt ja sovelluskohteet. **Luku 3** siirtyy yleiseltä tasolta alueelliseen ja toimialakohtaiseen analyysiin, keskittyen Etelä-Pohjanmaan nykytilaan ja potentiaaliin. **Luku 4** erittelee käyttöönoton keskeiset haasteet ja esittelee niihin ratkaisumalleja. Lopuksi **luku 5** kokoaa yhteen raportin johtopäätökset ja esittää konkreettiset suositukset sekä eteläpohjalaisille pk-yrityksille että alueen kehittäjille.

Luku 2

Tekoäly pk-yrityksen mahdollisuutena: Katsaus tutkimustietoon

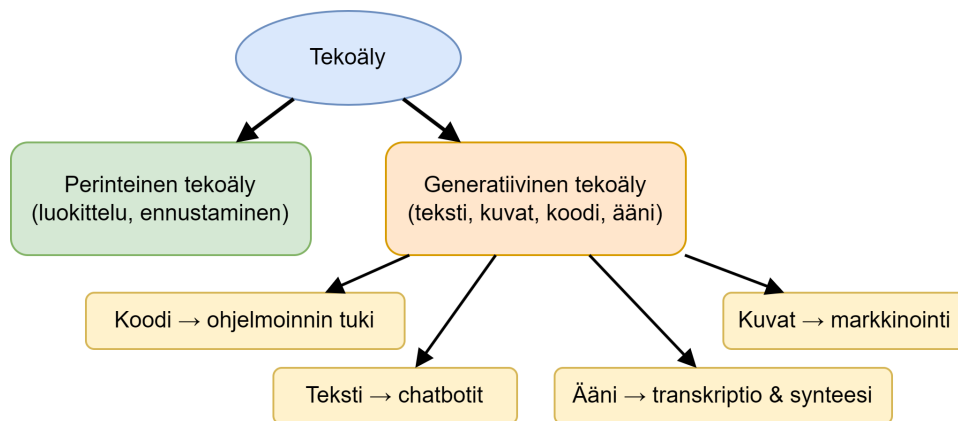
Kuten **luvussa 1** (Johdanto) esitettiin, tekoäly (AI) on noussut digitaalisen murroksen keskiöön, muokaten syvällisesti yritysten toimintaa ja kilpailukykyä. Tämä luku syvennyy tarkemmin tekoälyn, ja erityisesti generatiivisen tekoälyn (GenAI), käsitteisiin. Se valottaa niiden keskeisiä hyötyjä ja monipuolisia sovelluskohteita yritysmaailmassa, luoden käsitteellisen perustan tuleville analyyseille. Lisäksi tarkastelemme tekoälyn käyttöönoton yleistä tilaa Suomessa, erityisesti pienissä ja keskisuurissa yrityksissä (pk-yritykset), pohjustaen **luvun 3** alueellista ja toimialakohtaista tarkastelua.

2.1 Mitä on tekoäly ja generatiivinen tekoäly?

Tekoäly (AI) viittaa ohjelmistoihin ja järjestelmiin, jotka kykenevät suorittamaan perinteisesti ihmisen älyyn liitettyjä tehtäviä, kuten päättelyä, oppimista, suunnittelua ja luovaa työtä [3, 12]. Ytimeltään se yhdistää edistyneen koneoppimiseen perustuvan analytiikan automaatioon [12]. Tekoälyjärjestelmät hyödyntävät monipuolisesti dataa tuottaakseen ennusteita, suosituksia tai päätöksiä, käyttäen apunaan esimerkiksi tekstinlouhintaa, konenäköä, puheentunnistusta tai koneoppimista [16, 3]. Ne kykenevät myös itsenäisesti oppimaan ja parantamaan toimintaansa algoritmien avulla [16, 3].

Generatiivinen tekoäly (GenAI) edustaa tekoälyn kehittyneempää ja tällä hetkellä ajankohtaisinta muotoa, jonka laaja leviäminen alkoi vuon-

na 2022 muun muassa ChatGPT:n myötä [17, 18]. Toisin kuin perinteinen, ennusteita ja yksittäisiä päätöksiä tekevä tekoäly, GenAI kykenee luomaan uutta sisältöä, kuten tekstiä, kuvia, videoita, ääntä tai ohjelmistokoodia, käyttäjän antamien ohjeiden eli kehoitteiden (prompts) perusteella [3, 2]. Tämä tapahtuu analisoimalla ja syntetisoimalla tietoa valtavista aineistoista, tulkitsemalla ja hyödyntämällä myös ei-rakenteista dataa, sekä vuorovaikuttamalla käyttäjien kanssa lähes reaaliaikaisesti [19, 17]. Generatiivisen tekoälyn helppokäyttöisyys on tehnyt edistyksellisestä teknologiasta saavutettavaa myös pk-yrityksille. Tämä erottaa sen aiemmista innovaatioista, jotka olivat usein vain suurten yritysten ulottuvilla [20, 13]. Helppokäyttöisyyden vuoksi GenAI:n arvioidaan kiihdyttävän automaatiota merkittävästi aiheuttaen tuottavuusloikan, sillä se vaatii aiempiin tekoälymenetelmiin verrattuna pienempiä data- ja infrastruktuuri-investointeja [17].



Kuva 2.1: Tekoälyn jaottelu perinteiseen tekoälyyn ja generatiiviseen tekoälyyn esimerkkien kera.

2.2 Keskeiset hyödyt ja sovelluskohteet

Tekoälyn käyttöönotto yrityksissä on ollut viime vuosina voimakkaassa kasvussa sekä kansainvälisesti että Suomessa, ja sen hyödyntäminen nähdään yhä kriittisempänä tekijänä kilpailukyvyn ylläpitämisessä [21, 3]. Suomi on noussut Euroopan edelläkävijäksi tekoälyn adoptoinnissa: Eurostatin vuoden 2023 tutkimuksen mukaan Suomessa ja Tanskassa noin 15 prosenttia yrityksistä hyödyntää vähintään yhtä tekoälyteknologiaa, mikä on merkittävästi korkeampi kuin EU-keskiarvo (8 prosenttia) [15]. Tilastokeskuksen mukaan keväällä 2024 jo 24 prosenttia suomalaisista yrityksistä käytti tekoälyteknologioita, mikä osoittaa nopeaa kasvua vuoden 2020 12 prosentista [5, 8]. Tämä kehitys heijastaa osin generatiivisen tekoälyn nopeaa yleistymistä ja sen tuomia uusia mahdollisuuksia [6, 5].

Pk-yritysten osalta tekoälyn käyttöönotto on niin ikään kiihtynyt: kevään 2025 PK-yritysbarometrin mukaan 20 prosenttia suomalaisista pk-yrityksistä hyödyntää tekoälysovelluksia tai robotiikkaa, ja yhteensä 42 prosenttia on vähintään kokeillut tekoälyä [6]. Pienemmissä yrityksissä (alle 51 työntekijää) tekoälyn adoptio on edelleen vähäisempää ja monet ovat vasta tekoälykypsyytensä alkuvaiheessa [2, 22, 23]. Merkittäväksi esteeksi laajemmalle käyttöönotolle nousee osaamisen puute, jonka mainitsee 48 prosenttia pk-yrityksistä [6]. Tukea käyttöönottoon on kuitenkin saatavilla: esimerkiksi Euroopan digitaalisten innovaatiohubien (EDIH) kanssa yhteistyötä tehneistä yrityksistä 90 prosenttia on raportoinut digitaalisen kypsyytensä parantuneen [14].

Pk-yritykset hyötyvät tekoälystä monin tavoin; esimerkkejä ovat prosessien nopeutuminen, työaikasäästöt, työntekijätyytyväisyyden kasvu, parantuneet tuotteet ja palvelut, liiketoiminnan kasvattaminen ilman merkittäviä lisäresursseja, kustannussäästöt ja myynnin tehostuminen [3]. Vaikka tekoälyn käyttöönoton on arvioitu nostavan yritysten yleistä työvoiman tuottavuutta (kokonaistuottavuutta) tyypillisesti 2–3 prosenttiyksikköä vuodessa [17], on jo tekoälykokeilujen varhaisessa vaiheessa havaittu huomattavaa tuottavuuden kehitystä [24]. Elisan arvion mukaan tekoälyn avulla voidaan poistaa jopa kolmannes pk-yritysten päivittäisistä rutiinitehtävistä [7]. Yli 60 prosenttia yrityksistä onkin ollut tyytyväisiä tekoälyinvestointiensa tuottamiin tuloksiin [3]. Tekoälyn koko potentiaali pk-yrityksissä piilee ihmisten ja koneiden välisessä saumattomassa yhteistyössä, jota usein kuvataan "tukiälynä" [13, 25]. Tällöin yksittäisten tehtävien tuottavuusparannus voi olla huomattavasti suurempi; tuoreen, 106 kokeellista tutkimusta kattaneen meta-analyysin aineistoon perustuvan arvion mukaan ihmisen ja tekoälyn yhdistelmä oli tehtävissä keskimäärin noin 12 prosenttia tehokkaampi kuin ihminen yksin [26].

Generatiivisen tekoälyn taloudellinen arvo syntyy pääosin asiakaspalvelun toiminnoista, markkinoinnista, myynnistä, tutkimus- ja kehitystyöstä (T&K) sekä tuotekehityksestä [2]. Pk-yritykset aloittavat generatiivisen tekoälyn käyttöönoton usein sisäisten prosessien tehostamisesta, tavoitteenaan vapauttaa aikaa rutiinitehtävistä [3, 7] ja siirtyä osaamisen karttuessa kehittämään uusia, tekoälyä hyödyntäviä tuotteita tai palveluita [3]. Yleisimpiä käyttötarkoituksia ovat ideointi, kielikäännökset, viestintä, markkinointi ja myynnin kasvattaminen [6, 7]. Markkinoinnin ammattilaiset hyödyntävät generatiivista tekoälyä esimerkiksi aivoriihiin, luovuuden edistämiseen, tekstien käsittelyyn ja editointiin sekä verkkosivujen A/B-testauksen nopeuttamiseen [27]. Myös asiakaspalvelun älykkäät chatbotit ja virtuaaliassistentit, jotka pystyvät tarjoamaan personoidumpaa palvelua yrityksen omalla datalla, ovat yleistyneet [2, 28].

Sovellusesimerkkejä tekoälyn hyödyntämisestä eri toimialoilla ja tehtävissä ovat:

- **Asiakaspalvelu ja kommunikaatio:** Generatiiviset tekoälybotit voivat automatisoida rutiinitehtäviä, kuten asiakastukea ja tiedusteluja, vähentäen ihmistyövoiman tarvetta ja tuoden kustannussäästöjä [20]. Asiakaspalvelussa generatiivisen tekoälyn hyödyntäminen on kasvattanut käsiteltyjen tapausten määrää tunnissa keskimäärin 14 prosenttia, ja aloittelevien työntekijöiden tehokkuus on kasvanut jopa 34 prosenttia [1].
- **Sisällöntuotanto ja markkinointi:** Pk-yritykset hyödyntävät tekoälyä markkinoinnissa ideointiin, tutkimukseen, sisällöntuotantoon ja asiakkaiden segmentoimiseen [20, 7]. Parhaimmillaan generatiivisen tekoälyn on todettu jopa kolminkertaistavan sisällöntuotannon tehokkuuden [28]. Markkinoinnin ohella myös myyntityössä tekoäly voi auttaa optimoimaan ajankäyttöä, analysoimaan kampanjoita ja hallitsemaan asiakasriskejä [21].
- **Tietotyö ja hallinto:** Generatiiviset tekoälysovellukset ovat yleistyneet sisäisinä työkaluina parantaen tuottavuutta ja tehokkuutta tietotyössä, minkä on arvioitu säästävän jopa tunnin päivässä [4]. Taloushallinnon asiantuntijat suhtautuvat generatiivisen tekoälyn sovelluksiin uteliaasti ja näkevät ne asiantuntijan assistentteina, jotka tarjoavat tietoa ja vinkkejä ohjelmistojen parempaan käyttöön ja tehtävien suorittamiseen [29].
- **Teollisuus ja tuotanto:** Valmistavassa teollisuudessa tekoälyä voidaan hyödyntää laajasti esimerkiksi teollisessa tutkimuksessa, tuotesuunnittelussa, laadunvalvonnassa, prosessien ohjauksessa, toimitusketjun hallinnassa ja ennakoivassa huollossa, mikä voi parantaa merkittävästi tuottavuutta ja vähentää tuotannon virheprosentteja sekä materiaalin tarvetta [15, 30]. Esimerkiksi Pirkanmaan pk-yrityksissä tekoälyä on käytetty valmistusprosessin optimointiin ja toiminnanohjaukseen, ja robotiikan alalla generatiiviset tekoälymallit voivat tehostaa robottien älykkyyttä sekä edistää ihmisen ja robotin välistä vuorovaikutusta [31, 30].
- **Logistiikka:** Tekoälyalgoritmeja hyödynnetään kysynnän ennustamiseen, reittien optimointiin, työvoiman hallintaan ja kuorma-autojen täyttöasteen parantamiseen [18].
- **Tuotekehitys:** Generatiivinen tekoäly voi tukea minimikelpoisen tuotteen (MVP) kehitysprosessia luomalla prototyyppejä kustannustehokkaasti ja tehokkaasti [28]. Tekoäly mahdollistaa myös kokonaan uusien palveluiden ja toiminnallisuuksien kehittämisen [4].

Yleisesti ottaen tekoälyratkaisut edistävät yritysten digitaalista ja vihreää siirtymää, sillä ne voivat pienentää hiilijalanjälkeä ja optimoida esimerkiksi energiankulutusta [3, 32]. Höytyjen tavoitteluun pyritään ohjaamaan myös kansallisilla TKI-panostuksilla. Business Finland tukee pk-yritysten generatiivisen tekoälyn hankkeita, jotka tähtäävät tuotteiden, palveluiden tai liiketoimintamallien merkittävään uudistamiseen tai kokonaan uusien kehittämiseen [11].

Luku 3

Nykytila ja potentiaali Etelä-Pohjanmaalla: Toimialakohtainen analyysi

Tämä luku syventyy tekoälyn nykytilaan ja potentiaaliin Suomen sisällä, keskittyen erityisesti **Etelä-Pohjanmaan alueen pieniin ja keskisuurisiin yrityksiin (pk-yrityksiin)**. Rakentaen edellisen luvun (luku 2) yleiskatsauksen ja käsitteellisen pohjan päälle, luvussa siirrytään kansallisesta ja yleisestä tasosta alueelliseen ja toimialaspesifiin tarkasteluun. Luvun tavoitteena on tunnistaa Etelä-Pohjanmaan yritysten erityispiirteet ja tarjota konkreettisia esimerkkejä tekoälyn soveltamisesta alueen keskeisillä toimialoilla. Tämä analyysi pohjustaa tulevien lukujen haasteiden käsittelyä (luku 4) ja suosituksia (luku 5).

3.1 Yleiskuva alueen tilanteesta

Kuten luvuissa 1 ja 2 todettiin, Suomi on Euroopan unionin kärkimaiden joukossa tekoälyn käyttöönotossa yrityksissä, ja Tilastokeskuksen mukaan keväällä 2024 jo 24 prosenttia suomalaisista yrityksistä käytti tekoälyteknologioita [5]. Kuitenkin, tekoälyn käyttöönotossa on edelleen merkittäviä alueellisia ja yrityskokoon liittyviä eroja. Pk-yritysten osalta luvut ovat matalampia: esimerkiksi vuonna 2023 vain 14 prosenttia suomalaisista pk-yrityksistä oli ottanut käyttöön vähintään yhden tekoälyteknologian [20].

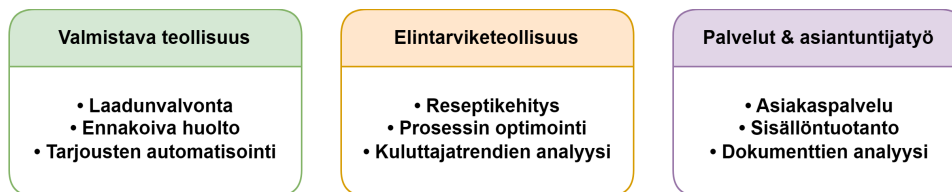
Vaikka Suomen Yrittäjien selvityksen mukaan noin kolmannes (33 %) pk-yrityksistä kokee tekoälyn käytön ajankohtaiseksi nyt tai seuraavan **vuoden**

aikana, **vain 12 prosenttia** käyttää sitä säännöllisesti ja vajaa kolmannes (30 %) satunnaisesti [6]. Merkittävä osa, jopa 60–70 prosenttia, suomalaisista pk-yrityksistä ei vielä hyödynnä tekoälyä lainkaan liiketoiminnassaan [12, 7, 25]. Tämä osoittaa, että pk-yritysten tekoälymatka on usein vasta alkuvaiheessa, ja ne tarvitsevat tukea osaamisen ja pilottien kehittämisessä, turvautuen usein ulkopuolisiin kumppanuuksiin teknisessä toteutuksessa [13, 25, 12]. OECD:n mukaan edistyneiden digitaalisten työkalujen käyttö on yleisempää keskiuurissa ja pienissä yrityksissä kuin mikroyrityksissä tai itsenäisillä ammatinharjoittajilla [33].

Etelä-Pohjanmaan alueella pk-yritysten tekoälyn käyttöönotto noudattelee pitkälti maan keskiarvoa: Länsi-Suomen alueella, johon Etelä-Pohjanmaa kuuluu, kymmenen prosenttia pk-yrityksistä käyttää tekoälyä säännöllisesti ja 28 prosenttia satunnaisesti [7]. Etelä-Pohjanmaan valtakunnallista keskiarvoa heikommalla talous- ja tuottavuusluvut näyttävät liittyvän siihen, että alueella on poikkeuksellisen suuri osuus pieniä ja mikroyrityksiä [34]. Yrittäjien osuus työllisistä on maan korkein, ja suurten yritysten vähyys heijastuu alhaisempana BKT:nä asukasta kohti, matalampana palkkatasona sekä rajallisempana viennin ja TKI-toiminnan volyyminä verrattuna muihin maakuntiin [34]. Vaikka yleiset suhdannenäkymät ovat Etelä-Pohjanmaan tilannetta käsittelevän kevään 2025 PK-yritysbarometrin mukaan maan heikoimpien joukossa ja investointiodotukset ovat niin ikään erittäin alhaiset [6], tekoäly voi tarjota uusia ja kriittisiä keinoja tuottavuuden parantamiseen ja alueen yritysten kilpailukyvyyn vahvistamiseen. On kuitenkin huomattava, että PK-yritysbarometrissa ei esitetä erillisiä alueellisia tietoja tekoälyn käytöstä tai hyödyistä Etelä-Pohjanmaalla [6]. Tämä korostaa tarvetta alueelliselle analyysille, johon tämä luku ja raportti pyrkivät vastaamaan.

3.2 Toimialakohtaiset mahdollisuudet ja esimerkit

Kuten aiemmin käsiteltiin, tekoälyn ja erityisesti generatiivisen tekoälyn taloudellinen potentiaali Suomessa on merkittävä ja jakautuu eri toimialoille [17]. Vaikka arviolta 75 prosenttia generatiivisen tekoälyn taloudellisesta potentiaalista sijoittuu palvelualoille, valmistava teollisuus ja perussektorit hyötyvät myös merkittävästi. Tekoäly voi lisätä tuottavuutta kaikilla sektoreilla, mikä on kriittistä Suomen taloudelle, jonka tuottavuuskasvu on ollut hidasta vuodesta 2008 [17]. Suomalaiset pk-yritykset näkevät tekoälyssä potentiaalia monilla liiketoiminta-alueilla, kuten tuotteiden ja palveluiden kehittämisessä, tuotannossa, laadunvalvonnassa, myynnissä ja markkinoinnissa, asiakaspalvelussa sekä talous- ja IT-toiminnoissa [12]. Tarkastellaan seuraavaksi näitä mahdollisuuksia Etelä-Pohjanmaan keskeisten toimialojen näkökulmasta.



Kuva 3.1: Kolmen toimialan (valmistava teollisuus, elintarvikeala, palvelut/asiantuntijatyö) generatiivisen tekoälyn keskeiset käyttökohteet ja mahdollisuudet.

3.2.1 Metalliala ja valmistava teollisuus

Metalliteollisuus ja laajempi valmistava teollisuus ovat elintärkeitä Etelä-Pohjanmaan elinkeinorakenteelle. Suomessa 99 prosenttia kaikista teollisista yrityksistä on pk-yrityksiä, mikä korostaa niiden keskeistä roolia kansantaloudessa [9]. Tämän sektorin modernisointi on kansallinen prioriteetti. Työ- ja elinkeinoministeriön (TEM) Tekoäly 4.0 -ohjelman yhtenä päätaavoitteena onkin kasvattaa digitaalisesti edistyneiden suomalaisten teollisten pk-yritysten joukkoa ja nostaa Suomi tekoälyä ja robotiikkaa soveltavien maiden kärkeen [9, 10].

Tämän kansallisen tavoitteen rinnalla myös toimiala itse panostaa voimakkaasti kehitykseen. Esimerkiksi Teknologiateollisuus ry ilmoitti vuonna 2025 merkittävästä kymmenen miljoonan euron investoinnista tekoälysiirtymän vauhdittamiseksi ja perusti tavoitetta tukemaan AI Finland -verkoston. Tavoitteena on nimenomaan tukea tekoälyn kehittämistä ja käyttöönottoa suomalaisissa teknologiayrityksissä ja vahvistaa soveltavaa tutkimusta [35].

Tekoälyllä on valtava potentiaali teollisuuden prosessien optimoinnissa, laadunvalvonnassa ja ennakoivassa huollossa [12, 4]. Konkreettisia esimerkkejä on jo nähtävissä: pk-yritykset hyödyntävät tekoälyratkaisuja esimerkiksi uusien autojen maahantulologistiikassa, myynnin ja myyntikatteen kasvattamisen analytiikassa, koneiden huoltotarpeiden ennakoinnissa, muovin valmistusprosessin tehostamisessa konenäön avulla, tilausprosessien automatisoinnissa merkki- ja kuvantunnistuksella, työvuorosuunnittelun automatisoinnissa sekä viemäriverkostojen kuntokartoituksissa konenäön avulla [12]. Finnish AI Region (FAIR) -hankkeen analyyseissa suomalaisista valmistavan teollisuuden yrityksistä on etsitty tekoälyratkaisuja automaattiseen tarjouslaskentaan, koneenosien visuaaliseen tarkastukseen ja objektien automaattiseen tunnistamiseen [23]. Myös tämän raportin hankkeessa *vAI:lla tuottavuutta?* [36] tekoälypohjaisina tuottavuuspilotteina on tehty tilausten virheiden etsintä ja sahanterän vaihtohetken tunnistaminen. Tekoäly nähdään myös keskeisenä välineenä kestäväen automaation edistämisessä, jossa keskitytään kustannusten vähentämiseen ja toimintojen tehostamiseen [32].

Valtakunnallisesti teollisuuden pk-yrityksistä yhdeksän prosenttia käyttää tekoälyä säännöllisesti ja 30 prosenttia satunnaisesti. Lisäksi 45 prosenttia suunnittelee lisäävänsä käyttöä seuraavan vuoden aikana [7]. Tarve on tunnistettu vahvasti myös Etelä-Pohjanmaalla. Alueen yrityksille suunnatussa Osaamisbarometri 2024 -kyselyssä tekoälyosaaminen nousi suurimmaksi yksittäiseksi henkilöstön osaamisen kehittämistarpeeksi (39 % vastaajista). Teollisuus oli kyselyssä vahvimmin edustettu toimiala (39 % vastaajista) [37]. Kun digitaalisia taitoja eriteltiin tarkemmin, kärkeen nousivat "tuotantoautomaatio ja robotiikka" (55 %) sekä "tekoäly ja sen integrointi prosesseihin" (54 %) [37]. Tämä korostaa sitä, että vaikka järjestelmällinen hyödyntäminen olisi alueella vasta aluillaan, teollisuusyritykset näkevät tekoälyn keskeisenä välineenä erityisesti työn suunnittelun, simulaatio-ohjelmien, työolojen ja työturvallisuuden parantamisessa [31].

Sekä kansalliset Tekoäly 4.0 - ja Industry 5.0 -ohjelmat [10] että toimialan omat aloitteet, kuten AI Finland -verkosto [35], keskittyvät nyt valmistavan teollisuuden pk-yritysten tukemiseen. Näitä kansallisia aloitteita täydentävät alueellisesti paikalliset kehittäjätoimijat, kuten Seinäjoen ammattikorkeakoulu (SeAMK) ja Seinäjoen yliopistokeskus (UCS), jotka tekevät yhteistyötä alueen elinkeinoyhtiöiden kanssa. Näiden tavoitteena on edistää tekoälyn ja muiden digitaalisten teknologioiden kehittämistä ja käyttöönottoa, jotta Suomen teollisuudesta saadaan puhdas, tehokas ja digitaalinen vuoteen 2030 mennessä [10].

3.2.2 Elintarviketuotanto

Elintarviketuotanto on Etelä-Pohjanmaan keskeisimpiä teollisuuden aloja, ja sen pk-yritykset ovat kansallisen teollisuuden trendin mukaisesti usein kasvu- tai voimakkaasti kasvuhakuisia ja toimivat kansainvälisen kaupan piirissä [6]. Tästä kasvuhakuisuudesta huolimatta koko elintarviketeollisuuden investoinnit ovat kuitenkin viime aikoina kohdistuneet pääasiassa vanhan kapasiteetin korvaamiseen ja sääntelyn vaatimusten täyttämiseen; vain pieni osa (9 %) investoinneista on suunnattu suoraan kasvuun [38].

Tämä haaste korostaa tarvetta tuottavuusloikalle ja prosessien tehostamiselle, joissa tekoäly nähdään strategisena mahdollistajana. Vuonna 2024 julkaistu TKI-tiekartta tunnistaa juuri digitalisaation ja tekoälyn yhdeksi keskeiseksi alueeksi, jossa tarvitaan uusia avauksia ja erityisesti pk-yritysten osaamisen ja resurssien vahvistamista kilpailukyvyyn turvaamiseksi [39].

Vaikka generatiivisen tekoälyn suurin taloudellinen potentiaali Suomessa kohdistuu palvelualueille, maatalous ja perussektorit voivat saavuttaa jopa miljardin euron lisäarvon tekoälyn avulla esimerkiksi ennakoidussa kunnos-

sapidossa [17]. Itse elintarviketeollisuudessa tekoäly voi tehostaa tuotannon suunnittelua, hävikin hallintaa, sekä raaka-aineiden hintojen ennustamista ja tuotteiden hinnoittelun optimointia [4].

Erityisen konkreettinen digitalisaation ja datan hyödyntämisen kohde on ruokaketjun jäljitettävyyden, joka on keskeinen kilpailutekijä. Meneillään onkin laaja kansallinen hanke, jossa on mukana myös alueen kannalta merkittäviä toimijoita, kuten Atria ja HK Foods. Hankkeen tavoitteena on luoda Suomeen maailman kattavin, standardoituun dataan perustuva jäljitettävyyjärjestelmä [40]. Tekoäly tarjoaa siten eteläpohjalaisille elintarvikealan pk-yrityksille strategisia työkaluja, joilla voidaan vastata alan investointihaasteisiin [38] ja toteuttaa niiden kasvutavoitteita [6].

3.2.3 Palvelut, asiantuntijatyö ja markkinointi

Palvelualat ja asiantuntijatyö ovat usein tekoälyn hyödyntämisessä edelläkävijöitä, ja niiden merkitys korostuu myös Etelä-Pohjanmaan monimuotoisessa elinkeinorakenteessa. Keväällä 2024 tekoälyteknologioiden käyttö oli Suomessa yleisintä informaation ja viestinnän (66 %) sekä ammatillisen, tieteellisen ja teknisen toiminnan (48 %) toimialoilla [5]. Asiantuntijapalveluissa tekoälyn hyödyntäminen on yleisintä pk-yrityksissä: 19 prosenttia käyttää sitä säännöllisesti ja 37 prosenttia satunnaisesti, nähden suurimmat hyödyt toiminnan tehostamisessa (52 %) ja ajan vapautumisessa (44 %) [7]. Myös yksinyrittäjät käyttävät tekoälyä lähes yhtä usein kuin pk-yritykset keskimäärin [7].

Generatiivisella tekoälyllä on merkittävä potentiaali asiantuntijatyössä ja palvelualoilla kiihdyttää innovaatioita ja lisätä tuottavuutta automatisoimalla ei-toistuvia tehtäviä [1]. Tämä potentiaali on saavutettavissa jopa pienillä investoinneilla [1]. Esimerkkejä sovelluksista Etelä-Pohjanmaan pk-yritysten kontekstiin soveltaen ovat:

- **Asiakaspalvelu:** Generatiiviseen tekoälyyn perustuvat työkalut voivat parantaa vastausaikoja ja palvelun laatua. Esimerkiksi matkailu- ja ravintola-alan yritykset voivat vastata brändin mukaisella sävyllä yrityksen omasta tietokannasta [3]. Komponentteja valmistava yritys voi tuottaa tarkkoja vastauksia tuotteistaan chatbotin avulla syöttämällä tekniset tiedot tekoälymallin tietokantaan [2].
- **Markkinointi ja myynti:** Suomalaiset markkinointiammattilaiset hyödyntävät generatiivista tekoälyä aivoriihiin, tekstien jalostamiseen, verkkosivujen kehittämiseen (esim. HTML-koodinpätkät, avainsanat ja metatietoehdotukset) ja A/B-testauksen nopeuttamiseen [27]. Esi-

merkiksi eräs teknisten ja teollisuustekstiilien valmistusyritys käyttää maksullista ChatGPT 4.0 -lisenssiä markkina- ja kilpailija-analyysien tekemiseen kansainvälistymisen tueksi [3].

- **Asiantuntijatyön tehostaminen:** Arkkitehtipalveluita tarjoava yritys voi hyödyntää ohjelmistojen sisäisiä tekoälyominaisuuksia visualisoinnissa ja kuvankäsittelyssä, mikä nopeuttaa työvaiheita ja vapauttaa asiantuntijoiden aikaa ydintehtäviin [3]. Samoin rakennuskoneiden ja -laitteiden vuokrausyritys voi automatisoida laskutusprosessinsa tekoälysovelluksen avulla, mikä nopeuttaa myyntisaamisten kiertoa [3]. Taloushallinnon alalla generatiivinen tekoäly voi puolestaan auttaa suurten datamäärien käsittelyssä ja automaatioasteen nostamisessa, siirtäen painopistettä asiantuntija- ja asiakaspalvelurooleihin [29].
- **Logistiikka ja palveluohjaus:** Esimerkiksi hinaus- ja tiepalvelualan pk-yrityksessä tekoälyllä on suuri potentiaali tilauskäsittelyn, tilausten osoittamisen kuljettajille, tarjouslaskennan, sijainnin selvittämisen ja kysynnän ennustamisen tehostamisessa. Tekoäly voisi integroida tilaus- ja karttaohjelmistot ehdottamaan sopivinta kuljettajaa ja automatisoida asiakkaan sijaintitiedon välityksen, vähentäen virheitä ja nopeuttaen avun saamista [18]. Lisäksi kuljetusten optimointi on klassisen algoritmisen tekoälyn keskeinen sovelluskohde, jossa matemaattisia ja heuristisia menetelmiä hyödynnetään reitityksen ja verkostojen tehokkuuden parantamiseen, ja jota on edelleen kehitetty agenttipohjaisten simulaatioiden ja älykkään päätöksenteon avulla [41, 42].

3.3 Synteesi alueen erityispiirteistä

Etelä-Pohjanmaan pk-yritysten tekoälymatkaa leimaavat sekä tunnistetut haasteet että merkittävät mahdollisuudet. Alueen yleiset negatiiviset suhdannenäkymät ja investointiodotukset [6] korostavat akuuttia tarvetta löytää uusia keinoja tuottavuuden parantamiseen ja kilpailukyvyyn vahvistamiseen. Tekoäly, ja erityisesti generatiivinen tekoäly, tarjoaa tähän ratkaisuja mahdollistamalla prosessien tehostamisen ja jopa uusien liiketoimintamallien synnyn pienilläkin investoinneilla [1].

Alueen vahva metalliala ja valmistava teollisuus ovat avainasemassa tekoälyn hyödyntämisessä. Vaikka nämä toimialat ovat historiallisesti olleet hitaampia digitaalisten teknologioiden käyttöönotossa verrattuna palvelusektoriin [8], valtakunnalliset ohjelmat, kuten Tekoäly 4.0, pyrkivät kuroma tätä eroa umpeen kohdennetuilla tukitoimilla. Ohjelmassa esitetään pk-yrityksille suunnattua tukea tuottavuuden ja kestävyuden parantamiseksi

[3, 8], ja tuen muotoina korostuvat käytännönläheiset palvelut, kuten yritysten tarpeita kartoittava digiagenttitoiminta, kokemusten jakoon perustuvat vertaisryhmät sekä palveluntarjoajien ja yritysten kohtaamista tehostava kehitysfoorumi [3]. On kriittistä, että Etelä-Pohjanmaan teolliset yritykset hyödyntävät näitä tukimahdollisuuksia ja ottavat rohkeasti käyttöön tekoälyä esimerkiksi prosessien optimoinnissa, laadunvalvonnassa ja ennakkoivassa huollossa [31]. Alueen teollisuuden kasvuorientoituneisuus ja kansainvälinen toiminta, kuten vienti ja osallistuminen EU-tason verkostoihin, luovat otollisen maaperän tekoälyn tukemille innovaatioille ja kilpailukyvyyn vahvistamiselle [6, 8].

Palvelualoilla ja asiantuntijatyössä tekoäly, erityisesti generatiivinen tekoäly, on jo osoittanut hyötyjä markkinoinnissa, asiakaspalvelussa ja sisäisten prosessien tehostamisessa [3, 27, 7]. Myös yksityisyrityksille, joita Etelä-Pohjanmaalla on runsaasti, tekoäly tarjoaa käytännön työkaluja esimerkiksi sisällöntuotantoon, käännöksiin, asiakaspalveluun ja hallinnollisten tehtävien automatisointiin. Näiden avulla voidaan säästää aikaa, tehostaa toimintaa ja parantaa asiakaspalvelun laatua [7].

Alueellisten tukipalveluiden ja ekosysteemien, kuten Euroopan digitaalisten innovaatiohubien (EDIH) ja Finnish AI Region (FAIR) -verkoston, merkitys korostuu. Myös Etelä-Pohjanmaalla on oltu aktiivisia tällä saralla: Into Seinäjoki, SEAMK, Seinäjoen yliopistokeskuksen toimintaa koordinoiva Tampereen yliopisto ja yliopistokeskuksella toimiva Vaasan yliopisto olivat mukana SIX Manufacturing -konsortiossa, joka oli ehdolla EDIH-ohjelmaan. Nämä verkostot tarjoavat matalan kynnyksen apua pk-yrityksille tekoälyn käyttöönotossa ja auttavat yrityksiä keräämään pääomaa tekoälykehitykseen [14, 23]. Näiden ekosysteemien ja vertaisryhmien tuki voi auttaa Etelä-Pohjanmaan yrityksiä kaventamaan osaamisvajetta ja edistämään tekoälyn integroitumista osaksi liiketoimintaa sekä luomaan edellytyksiä kestäväälle kasvulle ja innovaatioille. Tässä luvussa tunnistetut alueelliset erityispiirteet ja haasteet luovat perustan luvussa 4 syvennyttävälle käyttöönoton esteille ja ratkaisumalleille sekä luvussa 5 esitettävälle käytännön suosituksille.

Luku 4

Käyttöönoton haasteet ja ratkaisumallit

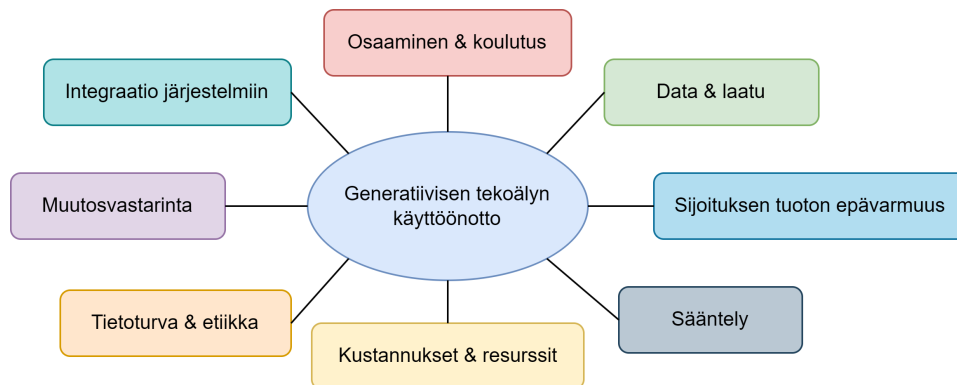
Vaikka tekoäly tarjoaa merkittäviä mahdollisuuksia, kuten luvuissa 2 ja 3 käsiteltiin, sen laajempaan hyödyntämiseen liittyy edelleen useita tunnistettuja haasteita. Nämä esteet voivat syventää kilpailukyvyn kuilua yritysten välillä. Tässä luvussa käsitellään näitä haasteita sekä esitellään niihin ratkaisumalleja, jotka muodostavat pohjan luvun 5 käytännön suosituksille.

4.1 Tunnistetut esteet

Pk-yritykset kohtaavat **tekoälyn** käyttöönotossa usein laaja-alaisia haasteita, jotka poikkeavat osittain suuryritysten kohtaamista esteistä rajallisempien resurssiensa vuoksi [9, 10]. Vaikka kiinnostus **tekoälyä** kohtaan kasvaa jatkuvasti, monilla pk-yrityksillä on edelleen merkittäviä esteitä teknologian täysimääräiselle hyödyntämiselle.

4.1.1 Osaamisen ja tiedon puute

Osaamisen ja tiedon puute on ylivoimaisesti suurin yksittäinen este tekoälyn käyttöönotolle suomalaisissa pk-yrityksissä. Elinkeinoelämän Keskusliiton (EK) kyselyssä jopa 68 prosenttia yrityksistä mainitsee tämän esteen [3]. Tämän vahvistavat myös muut selvitykset: PK-yritysbarometrin mukaan 48 prosenttia ja Yrittäjägallupin mukaan 44 prosenttia pk-yrityksistä koki tiedon tai osaamisen puutteen hidastavan käyttöönottoa [6, 7]. Ongelma korostuu yrityskoon kasvaessa; yli kymmenen hengen pk-yrityksistä jo



Kuva 4.1: Generatiivisen tekoälyn käyttöönoton esteet kalanruotokaaviona.

60 prosenttia nimeää osaamisen puutteen esteeksi [7]. Alueellisella tasolla, esimerkiksi Etelä-Pohjanmaalla, tekoälyosaaminen nousi selkeästi suurimmaksi henkilöstön kehittämistarpeeksi (39 %) [37].

Ilmiö ei ole vain alueellinen. Kansainväliset selvitykset osoittavat, että noin 85 prosenttia EU-alueen yrityksistä ilmoittaa vaikeuksista löytää ja palkata tekoälytehtäviin pätevää henkilöstöä, ja jopa 20 prosenttia 50–250 työntekijän yrityksistä ei löytänyt lainkaan sopivia hakijoita [15]. Koulutustarjonta ei ole pysynyt kysynnän perässä: vain 19 prosenttia suomalaisista työntekijöistä on itseopiskellut tai saanut työnantajan tarjoamaa tekoälykoulutusta, mikä on vähemmän kuin muissa Pohjoismaissa [17]. Generatiivisen tekoälyn osalta koulutus on vielä vähäisempää ja perustuu usein omaehtoiseen opiskeluun [20]. Tämä osaamisvaje heijastuu suoraan yritysten kyvykkyyteen, sillä alhainen tekninen osaaminen on vahvasti yhteydessä yritysten matalaan tekoälyn kypsyystasoon [23].

4.1.2 Kustannukset ja resurssit

Pk-yritysten rajalliset resurssit ovat keskeinen hidaste uusien teknologioiden omaksumiselle [10, 12, 21]. Tuoreimman Pk-yritysbarometrin mukaan 18 prosenttia pk-yrityksistä kokee tekoälyn käyttöönottoon liittyvät kustannukset esteeksi [6]. Yleisemmin digitalisaation esteiksi mainitaan ylläpito-kustannukset (43 %), koulutukseen käytettävissä olevan ajan puute (38 %) ja laitteistokustannukset (32 %) [33].

Korkeat alkuinvestoinnit ohjelmistoihin ja henkilöstön koulutukseen voivat hidastaa käyttöönottoa merkittävästi [29, 12]. Esimerkiksi ulkopuolisen toimittajan kehittämän tekoälyprojektin hinta voi nousta jopa 300000–400000 euroon, mikä on monille pienille yrityksille aivan liian suuri investointi [22].

Myös kehittyneempien, lisenssimaksullisten **tekoälytyökalujen** on arvioitu olevan liian kalliita pk-yritysten resursseille, mikä saattaa syventää eriarvoisuutta suurempiin organisaatioihin verrattuna [27].

4.1.3 Datan saatavuus ja laatu

Datan laatu ja saatavuus ovat kriittisiä tekoälyn onnistuneelle käyttöönotolle. Huonolaatuinen tai siiloutunut data voi estää ratkaisujen toteuttamisen tai johtaa epäluotettaviin tuloksiin [3, 12, 13]. Erityisesti pk-yrityksillä on usein haasteena kerätä riittävästi laadukasta ja jäsenneltyä dataa koneoppimismallien kouluttamista varten, mikä hidastaa käyttöönottoa [15, 30, 1]. Tehokkaiden tekoälyratkaisujen kehittäminen ja ylläpito edellyttävätkin jatkuvaa ja systemaattista datahallintaa [12, 30].

4.1.4 Muutosvastarinta ja organisaation valmius

Tekoälyn käyttöönotto ei ole pelkkä teknologinen investointi, vaan kokonaisvaltainen toimintatapojen muutos, joka vaatii vahvaa johtajuutta [3]. Organisaation valmiutta heikentää kuitenkin usein merkittävä osaamisen puute. Esimerkiksi Saksassa lähes puolet (48 %) työnantajista kokee osaamisen puutteen esteeksi tekoälyn käyttöönotolle [30]. Suomessa luku on vielä korkeampi: 68 % yrityksistä nimeää tarpeellisen osaamisen puutteen keskeiseksi syyksi olla hyödyntämättä tekoälyä [3]. Osaamisvaje koskee näin ollen myös yrityksen johtoa. Ilman johdon sitoutumista, henkilöstön osaamisen kehittämistä ja sitä kautta syntyvää ymmärrystä tekoälyn mahdollisuuksista muutosvastarinta voi hidastaa uusien työkalujen omaksumista [3, 13]. Tutkitusti organisaatioiden ja yksilöiden vastarinta tekoälyn käyttöönotossa syntyy pääasiassa epäluottamuksesta, osaamisvajeesta ja työn sisällön epäselvistä muutoksista. Lisäksi korkeiden päätösvastuiden yhteydessä algoritmeihin kohdistuva epäluottamus kasvaa voimakkaasti [43, 44].

4.1.5 Tietoturva, etiikka ja sääntely

Tietoturvaan ja yksityisyyteen liittyvät huolet ovat merkittäviä esteitä tekoälyn, erityisesti generatiivisen tekoälyn, käyttöönotolle. Noin 23 prosenttia pk-yrityksistä pitää tietoturvan vaarantumista esteenä [6]. Generatiivisten tekoälybottien käyttöön liittyviä yleisimpiä haasteita ovat tietoturva ja luotamuksellisuus, erityisesti luotettavuuden epäilyt tiedon syöttämisessä [20]. Peräti 83 prosenttia generatiivista tekoälyä käyttämättömistä pk-yrityksistä on huolissaan tiedon yksityisyydestä [33]. Markkinoinnin ammattilaiset ovat

varovaisia syöttäessään arkaluontoista tietoa tekoälytyökaluihin tietosuojasysteistä [27]. Vuoden 2025 OECD-kyselyn mukaan 32 prosenttia pk-yrityksistä oli kokenut tietoturvaloukkauksen edeltävän vuoden aikana, mikä oli kaksinkertainen määrä vuoden 2024 kyselyyn verrattuna [33]. Myös eettiset huolet (29 %) ja tiedon virheellisyys ('hallusinaatiot') (79 %) ovat merkittäviä esteitä [7, 33, 27, 2].

Sääntelyepävarmuudet, kuten EU:n tekoälyasetus ja GDPR, voivat lisätä investointeihin liittyvää epävarmuutta ja lisätä käyttöönoton kustannuksia [15, 30]. Esimerkiksi terveydenhuollon tekoälyn osalta EU:n sääntelyä pidetään liian tiukkana, mikä hidastaa innovaatioita [22]. Onnistuneen käyttöönoton edellytyksenä on kriittinen arviointikyky ja tietoisuus mahdollisista virheistä [28].

4.1.6 Sijoitetun pääoman tuoton arvioinnin haasteet

Yksi yleisimmistä tekoälyn käyttöönoton esteistä on investoinnin tuottavuuden ennakkoinnin vaikeus [15]. Merkittävä osa pk-yrityksistä (46 %) ei koe saavansa tekoälyn käytöstä lainkaan liiketoiminnallista hyötyä [6]. Tämä liittyy usein siihen, että teknologiaa otetaan käyttöön ilman selkeää strategiaa, liiketoiminta-arvoa tai suunnitelmaa laajempaan hyödyntämiseen ("tekoälyä tekoälyn vuoksi") [23].

4.1.7 Integraatio- ja datahaasteet

Teknisenä haasteena korostuvat tekoälyjärjestelmien yhteensopivuusongelmat ja datan siiloutuminen, jotka estävät helpon integroinnin yrityksen olemassa oleviin järjestelmiin [3, 12, 1]. Erityisesti valmiiden tekoälyratkaisujen puutteelliset integraatiomahdollisuudet voivat muodostua merkittäväksi hidasteeksi pk-yrityksille [18]. Lisäksi pelkkä tukeutuminen kolmannen osapuolen geneerisiin tekoälymalleihin ilman omaa, lisäarvoa tuottavaa sovellusta ei välttämättä luo kestäväää kilpailuetua [23]. Toisaalta generatiivinen tekoäly saattaa helpottaa dataintegraatiota tulkitsemalla eri järjestelmien tietoja ja yhdistämällä ne yhteiseen muotoon ilman raskasta käsityötä. Se osaa tulkita ei-rakenteisen datan merkityksiä ja osaa luoda niistä yhtenäisen kokonaisuuden, jota voi käyttää päätöksenteossa ja analytiikassa [45].

4.2 Matalan kynnyksen ratkaisut ja parhaat käytännöt

Edellä esitettyjen haasteiden, kuten osaamisen puutteen, taloudellisten rajoitteiden ja muutosvastarinnan, voittamiseksi on tunnistettu useita matalan kynnyksen ratkaisumalleja ja parhaita käytäntöjä. Nämä keskittyvät osaamisen kehittämiseen, kulttuurimuutokseen, yhteistyöhön ja oikeanlaisen julkisen ja ekosysteemituinn varmistamiseen, pyrkien madaltamaan pk-yritysten kynnystä tekoälyn laajempaan hyödyntämiseen.

4.2.1 Osaamisen kehittäminen ja koulutus

Tekoälyn käyttöönotossa on tärkeää aloittaa henkilöstön tekoälyvalmiuksien rakentamisesta [3]. Suomen Yrittäjien kyselyjen mukaan pk-yrityksiä motivoisi eniten koulutukset (31 %) ja selkeämmät liiketoimintahyödyt (28 %) [7]. Yleisimmin toivottu koulutuksen aihealue on tekoälyn käyttäminen oman työn tehostamisessa (33 %), toiseksi eniten toivotaan tekoälyn perusteiden koulutusta (30 %) [7]. Työnantajan kannustus ja koulutus voivatkin toimia suurimpina kannustimina tekoälysovellusten käyttöönotolle [29]. Osaamisvajeen ratkaisemiseksi on käynnistetty erilaisia oppimiskokonaisuuksia, kuten Suomen Yrittäjien ja Elisan ”Yrittäjät & Tekoäly” -ohjelma [7]. Myös jatkuvan oppimisen mallin mukaiset mikrotutkinnot ja monialaiset oppimateriaalit, jotka kattavat tekoälyn ja digitalisaation, ovat suositeltavia [10]. Johtotehtävissä toimivien tekoälyosaamisen vahvistaminen on erityisen tärkeää [24].

4.2.2 Yrittäjämäinen kehittämiskulttuuri ja johtajuus

Pieni yrityskoko voi olla kilpailuetu suuryrityksiin verrattuna tekoälyn käyttöönotossa, sillä pk-yritysten joustavampi rakenne ja toimintatavat mahdollistavat nopeamman päätöksenteon ja muutoksen johtamisen [3]. Tekoälyn täysimääräinen hyödyntäminen edellyttää kuitenkin myös organisaation ja toimintatapojen kehittämistä sekä yrityskulttuurin muutosta ja johtajuutta, joka luo dynaamisen, innovatiivisen ja yrittäjämäisen kehittämiskulttuurin [21, 12]. Johtajuudella on ratkaiseva rooli positiivisen ja kannustavan työympäristön luomisessa, resurssien tarjoamisessa innovatiivisille projekteille ja jatkuvan oppimisen tukemisessa [12]. Keskeistä on, että yritysjohtajat osoittavat työntekijöilleen, että tekoäly pikemminkin tehostaa ja täydentää heidän työtään kuin korvaa sitä, mikä vähentää muutosvastarintaa ja edistää hyväksyntää [28, 19]. Työntekijöiden proaktiivisuus, työn tuunaa-

minen ja minäpystyvyys (superkompetenssit) ovat avainasemassa tekoälyn tehokkaassa käyttöönotossa, sillä jokaisen henkilön rooli on merkityksellinen pk-yrityksissä [12].

4.2.3 Yhteistyö ja ekosysteemit

Verkostoituminen ja yhteistyö sidosryhmien, kuten muiden yritysten, palveluntarjoajien ja asiantuntijaorganisaatioiden, kanssa tarjoaa tukea tekoälyn käyttöönottoon [3, 12]. Aktiiviseen tekoälyekosysteemiin osallistuvat yritykset osoittavat korkeampaa tyytyväisyyttä tekoälyyn [3]. Erilaiset kansalliset ja eurooppalaiset tukiverkostot voivat vastata pk-yritysten todelliseen ja kasvavaan tarpeeseen saada matalan kynnyksen ja korkean asiantuntemuksen tekoälypalveluita [14, 22, 23]. Myös 'digiagenttien' toiminta ja digikehittämisen vertaisryhmätoiminta teollisille pk-yrityksille on ehdotettu, jotta ne voivat jakaa kokemuksia ja osaamisia [10]. Alueellisesti Etelä-Pohjanmaalla Seinäjoen yliopistokeskus on kehittänyt tekoälyosaamista hankkeilla, kuten AI-BASS, GeTeK ja GPT-Lab Seinäjoki, jotka tukevat pk-yritysten generatiivisen tekoälyn käyttöönottoa ja osaamisen vahvistamista. Seinäjoen ammattikorkeakoulu puolestaan on edistänyt teollisten pk-yritysten ja koulutuksen tekoälyvalmiuksia hankkeilla, kuten Tekoäly-AKKE, BAIT-HEI, Digital Factory ja tämän raportin hankkeessa *vAI:lla tuottavuutta?*.

4.2.4 Riskienhallinta ja käytäntöjen dokumentointi

Vaikka pk-yritykset tunnistavat monipuolisesti tekoälyyn liittyviä riskejä, kuten tietoturvan ja yksityisyydensuojan, ne panostavat yhä vähän riskien aktiiviseen lieventämiseen [12]. Käyttöönotossa on tärkeää ottaa huomioon tietoturvariskit, ja arkaluontoisten tietojen käsittelyyn suositellaan paikallisia tekoälyjärjestelmiä pilvipohjaisten sijaan [1, 29]. Tehokas syötesuunnittelu ja luodun sisällön kriittinen tarkastelu ovat GenAI:n käytössä kriittisiä taitoja, jotka auttavat välttämään hallusinaatioita ja virheellisen tiedon leviämistä [2, 27, 28]. Vuonna 2024 vain 11 prosenttia suomalaisista yrityksistä oli dokumentoinut tekoälyn käyttöön liittyviä ohjeita tai toimintatapoja, mikä korostaa selkeiden käytäntöjen luomisen tarvetta [5].

4.2.5 Rahoitus ja julkinen tuki

Julkiset rahoitusohjelmat ja tukimekanismit voivat madaltaa tekoälyn käyttöönoton kynnystä pk-yrityksissä. Business Finlandin rahoitushaku generatiiviseen tekoälyyn pk- ja midcap-yrityksille tukee varhaisen vaiheen sovel-

tamiskokeiluja ja uusien ratkaisujen pohjatiedon luomista [11]. Myös TKI-verovähennyksen laajentaminen kattamaan kokeiluympäristöiltä hankittavat palvelut sekä eurooppalaisten digitaalisten innovaatiohubien (EDIH) resursointi ovat ehdotettu madaltamaan kokeilukynnystä [9]. EU:n tekoälyäädös pyrkii keventämään velvoitteita pienen riskin tai minimaalisen riskin tekoälyjärjestelmien osalta, mikä kattaa suurimman osan pk-yritysten käyttötilanteista [3, 13]. Pk-yritysten kilpailukyvyn tukemiseksi on tärkeää tarjota niille tarvittavat työkalut ja kiihdytysohjelmat, jotta voidaan kuroa umpeen kuilu pk-yritysten ja suurempien yritysten välillä tekoälyn hyödyntämisessä [25]. Oikeanlaista tukea tarvitaan tekoälyn käyttöönoton eri vaiheissa – ideointiin, osaamiseen, rahoitukseen ja asiantuntijoihin liittyen [13].

Luku 5

Johtopäätökset ja suositukset

Tämä luku muodostaa tutkimusraportin päätösluvun, jossa analysoitu tieto muutetaan konkreettisiksi toimenpiteiksi. Se kokoaa yhteen aiempien lukujen (luku 2: tekoälyn mahdollisuudet ja sovellusalueet; luku 3: Etelä-Pohjanmaan alueellinen ja toimialakohtainen potentiaali; luku 4: käyttöönoton haasteet ja ratkaisumallit) syvälliset havainnot. Luvun ensisijaisena tehtävänä on esittää raportin keskeiset johtopäätökset sekä tarjota käytännönläheisiä suosituksia eteläpohjalaisille pk-yrityksille tekoälyn hyödyntämiseen ja alueen kehittäjille niiden tukemiseen. Näin tämä luku vastaa raportin viimeisiin tutkimuskysymyksiin, erityisesti Etelä-Pohjanmaan alueellisiin johtopäätöksiin ja käytännön suosituksiin, syventäen ja syntetisoiden edellisten lukujen tietoa kohti tulevaisuuden toimintaa.

5.1 Suositukset eteläpohjalaisille pk-yrityksille

Aiemmissa luvuissa (luku 2 ja luku 3) on käsitelty tekoälyn tuomia merkittäviä mahdollisuuksia ja sovellusalueita sekä luvussa 4 käyttöönoton keskeisiä haasteita, kuten osaamisen, resurssien ja datan puutetta. Nämä haasteet huomioiden ja tekoälyn täyden potentiaalin hyödyntämiseksi eteläpohjalaisilla pk-yrityksillä on edessään strateginen ja jatkuva kehityspolku. Seuraavat suositukset on laadittu ohjaamaan tätä matkaa kohti systemaattisempaa ja tuloksellisempaa tekoälyn hyödyntämistä:

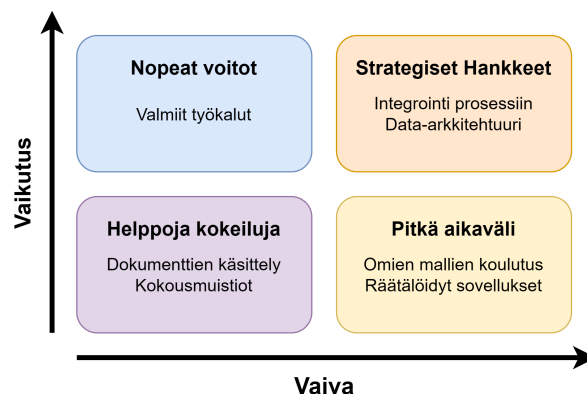
1. **Määrittele selkeät tavoitteet ja strategia:** Tekoälyn käyttöönoton tulee olla integroitu osaksi yrityksen liiketoimintastrategiaa. Asettakaa sekä lyhyen että pitkän aikavälin tavoitteet, jotka tukevat laajempaa strategista implementointia ja varmistavat, että tekoäly palvelee todel-

lisiä liiketoimintatarpeita [3]. Kuten luvussa 4 korostettiin, ylimmän johdon sitoutuminen on kriittistä, eikä tekoälyn käyttöönottoa tule jättää yksinomaan IT-vastaavan vastuulle. Sen tulee olla koko organisaation yhteinen muutosmatka, jossa tekninen ja substanssiosaaminen kohtaavat parhaiden ideoiden tuottamiseksi [3, 12].

2. **Edistä vaiheittaista käyttöönottoa ja kokeilukulttuuria:** Aloitakaa tekoälyn hyödyntäminen vaiheittain, keskittyen ensin valmiisiin ratkaisuihin ja yksittäisiin käyttötapauksiin [3]. Kokeilkaa aktiivisesti ilmaisia tai edullisia generatiivisen tekoälyn palveluita pienimuotoisesti ilman suuria alkuinvestointeja. Tämä matalan kynnyksen lähestymistapa auttaa ratkaisemaan luvussa 4 tunnistettuja kustannushaasteita, madaltaa kokeilun riskiä ja edistää organisaation oppimista ja sopeutumista uuteen teknologiaan [2, 1]. Verkostoitukaa aktiivisesti kollegoiden, muiden yritysten ja tekoälyasiantuntijoiden kanssa ja kaakseenne kokemuksia ja parhaita käytäntöjä.
3. **Panosta osaamisen kehittämiseen:** Tekoälyn täyden potentiaalin saavuttaminen edellyttää jatkuvia investointeja työntekijöiden koulutukseen ja riskienhallintaan [32]. Kuten luvussa 4 todettiin, osaamisen puute on merkittävin este tekoälyn käyttöönotolle. Edistäkää jatkuvaa kehotemuotoilutaitojen kehittämistä ja tarjotkaa työntekijöille mahdollisuuksia ammatilliseen kehitykseen sekä itseohjautuvaan oppimiseen [27, 21, 32]. Tämä auttaa kuroma umpeen osaamisvajetta ja lisää työntekijöiden luottamusta uuteen teknologiaan.
4. **Datan laadun ja hallinnan merkitys:** Datan laatu ja saatavuus ovat tiettyyn käyttöön räätälöidyn tekoälyn käyttöönoton kriittisiä edellytyksiä, kuten luvussa 4 tuotiin esille. Generatiivisen tekoälyn avulla tehtävät datalähtöiset analyysit ja tiedolla johtaminen vaativat, että tekoälylle syötetty tieto ei sisällä virheitä tai ole harhaanjohtavaa. Pk-yritysten tulisi pyrkiä datakeskeisyyteen poistamalla dataan ja prosesseihin liittyvät siilot ja keskittämällä IT-arkkitehtuurinsa tekoälyn tehokkaamman hyödyntämisen varmistamiseksi [2, 22]. Pienemmille yrityksille kustannustehokkain lähestymistapa on hyödyntää valmiita tekoälymenetelmiä oman, korkealaatuisen datansa kanssa, sillä tämä soveltuu parhaiten rajallisille resursseille [22].
5. **Ylimmän johdon sitoutuminen ja eettisyys:** Kuten luvussa 4 painotettiin, tekoälyn onnistunut käyttöönotto edellyttää johdon vahvaa sitoutumista ja organisaation valmiutta [32]. Johdon tulee varmistaa, että tekoälyn käyttö on turvallista ja eettisten periaatteiden mukaista. Laatikaa kirjalliset ohjeistukset generatiivisen tekoälyn käyttöön, korostaen, ettei arkaluonteisia tietoja syötetä tekoälymalleihin ja että tuotettu sisältö on aina oikoluettava ja tarkastettava [19, 27].

Tämä vastaa luvussa 4 tunnistettuihin tietoturva- ja etiikkahuoliin ja varmistaa vastuullisen käyttöönoton.

6. **Hyödynnä ulkoista tukea ja verkostoja:** Älkää epäröikö hakea ulkopuolista apua, erityisesti osaamisen puutteen ja resurssirajoitteiden vuoksi, kuten luvussa 4 kuvattiin. Hyödyntäkää esimerkiksi korkeakoulujen lopputyöprojekteja tai European Digital Innovation Hubs (EDIH) -verkostoja, kuten Finnish AI Region (FAIR) [3, 13, 14]. Yhteistyö yliopistojen, julkisten tutkimusorganisaatioiden ja muiden asiantuntijaorganisaatioiden kanssa tarjoaa arvokasta asiantuntemusta ja resursseja, jotka voivat täydentää sisäistä osaamista ja nopeuttaa käyttöönottoa [15].
7. **Priorisoi sovelluskohteet:** Tunnistakaa ne alueet, joilla tekoäly voi tuottaa suurimman hyödyn ja parantaa toimintaa konkreettisesti [23]. Aloittakaa kokeilut toistuvista ja rutiininomaisista tehtävistä, joissa tekoäly voi vapauttaa työntekijöiden aikaa monimutkaisempiin ja arvoa tuottavampiin tehtäviin. Tämä tehostaa toimintaa ja luo konkreettisia tuottavuushyötyjä, kuten luvussa 2 esitettiin, esimerkiksi automatisoimalla rutiininomaisia ajojärjestelytehtäviä tai kysynnän ennustamista logistiikka-alalla [18].
8. **Panosta luottamukseen ja käyttäjäkokemukseen:** Käyttäjäkokenemuksen helppous, hyödyllisyys ja personoitujen kokemusten tarjoaminen ovat avainasemassa tekoälypalveluiden hyväksynnän lisäämisessä [19]. Luottamukseen perustuvan käyttökokenuksen luominen parantamalla palvelun turvallisuutta, tietosuojaa ja läpinäkyvyyttä on kriittistä tekoälyn laajemman hyväksynnän ja muutosvastarinnan lieventämisen kannalta, kuten luvussa 4 todettiin [19].



Kuva 5.1: Suositusten 2×2-matriisi vaikutuksen ja vaivan mukaan.

5.2 Suositukset alueen kehittäjille ja tukiorganisaatioille

Kuten luvussa 4 yksityiskohtaisesti käsiteltiin, pk-yritykset kohtaavat tekoälyn käyttöönotossa useita systeemisiä esteitä, kuten osaamisen puutetta, rahoitushaasteita ja sääntelypöytävarmuutta. Etelä-Pohjanmaan alueellisten kehittäjien, julkisen sektorin ja tukiorganisaatioiden rooli on kriittinen näiden esteiden ylittämässä ja suotuisan toimintaympäristön luomisessa. Seuraavat politiikkasuositukset auttavat tukemaan alueen pk-yrityksiä tekoälymatkalla ja varmistamaan alueen kilpailukyvyn:

1. **Kohdennettu koulutus ja osaamisen kehittäminen:** Osaamisen puute on merkittävin este tekoälyn käyttöönotolle pk-yrityksissä [6], [7]. Alueellisten toimijoiden tulisi tukea räätälöityjen koulutusohjelmien ja päivitettävien pätevyyskehysten luomista, jotta yritykset voivat tunnistaa ja kehittää tarvitsemaansa osaamista [15]. Erityisesti verkkokurssit, webinaarit ja opetusvideot ovat yrittäjien suosimia koulutusmuotoja [7]. Nämä investoinnit auttavat työntekijöitä työskentelemään uuden teknologian kanssa ja parantavat heidän tuottavuuttaan sen sijaan, että heidät syrjäytettäisiin [17].
2. **Julkisen datan saatavuuden ja laadun parantaminen:** Datan laatu ja saatavuus ovat kriittisiä tekoälyn onnistuneelle käyttöönotolle [22, 15]. Alueellisten ja kansallisten toimijoiden tulee panostaa julkisten tietovarantojen laatuun ja saavutettavuuteen. Yritykset raportoivat, että julkisen datan hankintaprosessit ovat monimutkaisia ja data vanhentunutta, mikä hidastaa datalähtöistä päätöksentekoa [15].
3. **Sääntely ja vastuukysymykset:** Epäselvät säännöt ja tietoturvaan liittyvät huolet hidastavat tekoälyn käyttöönottoa. Pk-yritykset tarvitsevat selkeää ohjeistusta siitä, kuka on vastuussa, jos tekoälyn käytössä tapahtuu virheitä [15]. Sääntelyä tulisi päivittää, että se helpottaa tekoälyn käyttöönottoa ja takaa tietosuojan toteutumisen [22].
4. **Tukimekanismit ja rahoitusmahdollisuudet:** Rahoituksen saatavuus on edelleen haaste. Vain 21% pk-yrityksistä on tietoisia hallituksen digitalisaatiotuista, ja vain 10% on hyötynyt niistä [33].
5. **Ekosysteemyhteistyö:** Tekoälyn mahdollisuuksiin tarttumisessa tarvitaan laajoja ekosysteemejä, kuten tutkimus-, innovaatio- ja liiketoimintaekosysteemejä, joissa eri toimijoilla on erilaisia rooleja [13]. European Digital Innovation Hubs (EDIH), kuten Finnish AI Region (FAIR), edistävät julkisen ja yksityisen sektorin yhteistyötä tarjotakseen asiantuntemusta ja tukea pk-yritysten tekoälymatkalle ja madal-

taakseen kokeilukynnystä [14, 8]. Lisäksi Innokaupungit toimivat alueellisina innovaatioekosysteemialoitteina. Tämä vastaa **luvussa 4** korostettuun yhteistyön ja verkostoitumisen tarpeeseen. Tällaiset ekosysteemit auttavat pk-yrityksiä ylittämään osaamisvajeen ja integroitumaan tehokkaammin digitaaliseen murrokseen.

6. **Suomen kansainvälinen asema:** Suomen tulee vahvistaa asemaansa kansainvälisenä suunnannäyttäjänä kaksoissiirtymässä ja kannustaa yrityksiä vahvistamaan rooliaan ja vaikuttavuuttaan EU-tason päätöksenteossa, TKI-hankkeissa ja verkostoissa [10]. Visiossa korostetaan vastuullista tekoälykehitystä ja organisaatioiden muutoskyvykkyyttä [4]. Lisäksi Suomen tulee panostaa osaamisen kehittämiseen sekä tietoliikenne- ja laskentainfrastruktuurin vahvistamiseen, jotta tekoälyn ja muiden kärkeknologioiden hyödyntäminen voi edetä kestäväällä tavalla [10]. Tämä on tärkeää, jotta Suomi pysyy tekoälyn kehityksen eturintamassa ja voi hyödyntää kansainvälistä yhteistyötä pk-yritysten hyväksi.
7. **Kansalliset kielimallit:** Julkisen sektorin kokeilut generatiivisen tekoälyn kanssa lainvalmistelussa osoittivat suomenkielisen koulutusaineiston puutteen ja kielimallien pienen konteksti-ikkunan haasteina, korostaen tarvetta panostaa kansallisten kielimallien kehittämiseen [4]. Tämä on kriittistä, jotta suomalaiset pk-yritykset voivat hyödyntää tekoälyä tehokkaasti omissa prosesseissaan ja ylittää kielestä johtuvia haasteita, jotka liittyvät **luvussa 4** käsiteltyyn datan saatavuuteen ja laatuun.

5.3 Yhteenveto ja tulevaisuuden näkymät

Tämä raportti on syventynyt tekoälyn (erityisesti generatiivisen tekoälyn) mahdollisuuksiin, haasteisiin ja käyttöönoton nykytilaan suomalaisissa pk-yrityksissä, keskittyen Etelä-Pohjanmaan alueellisiin ja toimialakohtaisiin näkökulmiin. Vaikka valtaosa pk-yrityksistä ei vielä hyödynnä tekoälyä aktiivisesti, kiinnostus ja käyttöaiheet ovat selvästi kasvussa [7], kuten luvuissa 1 ja 3 vahvistettiin. Osaamisen kehittäminen ja teknologian tehokas hyödyntäminen ovatkin elintärkeitä pk-yritysten kilpailukyvyille vuoteen 2030 mennessä, jolloin tekoälyasiantuntijuudesta on todennäköisesti tullut kiinteä osa monen yrityksen henkilöstörakennetta [12].

Raportin keskeinen havainto on, että eroavaisuudet tekoälyn hyödyntämisessä syventävät kilpailukyvyn kuilua edelläkävijöiden ja muiden yritysten välillä. Kuten luvussa 3 todettiin, Etelä-Pohjanmaan pk-yrityksissä tekoälyn hyödyt rajoittuvat usein vielä yksittäisten toimintojen, kuten markki-

noinnin, tehostamiseen. Teknologian käyttöönoton laiminlyönti voi kuitenkin johtaa jälkeenjäämiseen toimialan uudistuessa. Tämä voi pidemmällä aikavälillä johtaa nykyisten liiketoimintamallien vanhenemiseen, kun tekoälystä muodostuu kilpailukyvyn välttämättömyys [3]. Konsulttiyritys Implement Consulting Groupin arvion [17] mukaan jo viiden vuoden viivästys generatiivisen tekoälyn hyödyntämisessä voisi pienentää Suomen BKT:n potentiaalista vuosikasvua 20–25 miljardista eurosta 4–5 miljardiin euroon. Havainto korostaa nopeutetun käyttöönoton kriittisyyttä koko Suomen talouden ja siten myös alueiden kilpailukyvyn kannalta.

Positiivista on, kuten luvussa 2 mainittiin, että generatiivinen tekoäly voi auttaa kuroma umpeen taitovajeita erityisesti heikompien suoriutujien osalta. Useat kokeelliset tutkimukset osoittavat, että juuri vähemmän kokeneet ja heikommin suoriutuvat työntekijät hyötyvät tekoälystä suhteellisesti eniten [17, 46, 47, 48]. Esimerkiksi eräässä tutkimuksessa keskimääräistä heikommin suoriutuneet konsultit paransivat suorituslaatuaan tekoälyn avulla 43 %, kun taas parhaimmiston kuuluvien parannus oli vain 17 % [48]. Toisessa tutkimuksessa vähiten kokeneiden asiakaspalvelijoiden tuottavuus kasvoi noin 30 %, ja tekoälyn todettiin myös nopeuttavan uusien työntekijöiden oppimista [47]. On kuitenkin tärkeää tiedostaa, että tietyissä tehtävissä, jotka ylittävät tekoälyn nykykyvykkyydet, sen käyttö voi jopa heikentää suorituskyyä [48]. Vaikka generatiiviset tekoälybotit tarjoavat pk-yrityksille tilapäistä kilpailuetua varhaisessa vaiheessa, etu on usein lyhytikäinen, kun kilpailijat omaksuvat samat käytännöt [20]. Siksi luvussa 4 esitetyt jatkuva kehittyminen ja innovointi ovat ensiarvoisen tärkeitä.

Tulevaisuudessa generatiivisen tekoälyn odotetaan muuttavan liiketoimintaa merkittävästi, nostaen automaation tasoa ja yhdistyvän mahdollisesti kvanttilaskennan kaltaisiin teknologioihin [28]. Esimerkiksi taloushallinnon alalla asiantuntijuus korostuu, rutiinitehtävät vähenevät ja ihmiselle jää vastuu päätöksenteosta, oppimisesta, vuorovaikuttamisesta sekä monitahoisten tilanteiden käsittelystä [29]. Taloushallinnossa tekoälyä ei nähdä uhkana työpaikoille, vaan pikemminkin tehtäviä monipuolistavana ja haastavana elementtinä [29].

Yhteenvedona Etelä-Pohjanmaan pk-yritysten menestys tekoälyaikakaudella riippuu niiden kyvystä omaksua uusia teknologioita, panostaa osaamiseen, hyödyntää tukiverkostoja ja ekosysteemejä. Jatkuva oppiminen ja sopeutuminen ovat avainasemassa tässä dynaamisessa ympäristössä, jotta alueen yritykset voivat muuttaa haasteet mahdollisuuksiksi ja varmistaa kilpailukykyänsä tulevaisuudessa [21]. Tämän raportin suositukset pyrkivät tukemaan siirtymää kohti tekoälyä hyödyntävää, innovatiivisempaa ja kilpailukykyisempää Etelä-Pohjanmaata.

Lähteet

- [1] M. Krapu, ”Pk-yritykset generatiivisen tekoälyn hyödyntäjinä,” Opin-
näytetyö, Haaga-Helia ammattikorkeakoulu, 2024. url: <https://www.theseus.fi/handle/10024/857146>.
- [2] J. Kauttonen ja M. Asikainen, ”Generatiivisen tekoälyn mahdollisuu-
det ja sudenkuopat pk-yritysten näkökulmasta,” *eSignals Pro*, 2024,
ISSN: 2736-9013. url: [https://esignals.fi/pro/2024/02/21/generatiivisen-
tekoalyn-mahdollisuudet-ja-sudenkuopat-pk-yritysten-nakokulmasta/](https://esignals.fi/pro/2024/02/21/generatiivisen-tekoalyn-mahdollisuudet-ja-sudenkuopat-pk-yritysten-nakokulmasta/)
(viitattu 04. 07. 2024).
- [3] E.-M. Jäntti, ”Ensiaskleet tekoälyn käyttöönottoon liiketoiminnas-
sa: Opas pk-yrityksille,” Helsinki, maaliskuu 2025. url: [https://ek.fi/
ajankohtaista/uutiset/pk-yritysten-opas-auttaa-tekoalyn-ensiaskelissa/](https://ek.fi/ajankohtaista/uutiset/pk-yritysten-opas-auttaa-tekoalyn-ensiaskelissa/).
- [4] Business Finland ja AI Finland, ”Tekoälyn tila Suomessa 2025,” Busi-
ness Finland ja AI Finland, Helsinki, Raportti, 2025. url: [https://
www.businessfinland.fi/ajankohtaista/uutiset/2025/tekoalyn-tila-
suomessa-2025-kasvava--ekosysteemi-kaipaa-rohkeita-investointeja](https://www.businessfinland.fi/ajankohtaista/uutiset/2025/tekoalyn-tila-suomessa-2025-kasvava--ekosysteemi-kaipaa-rohkeita-investointeja).
- [5] Tilastokeskus, *Tekoälyteknologioita käytti 24% yrityksistä*, Helsinki,
joulukuu 2024. url: <https://stat.fi/julkaisu/cln3odelx9f5x0bvziegurum4>
(viitattu 04. 07. 2025).
- [6] R. Ohlsbom, P. Malinen, M. Nyroos ja S. Puntanen, ”Pk-yritysbometri:
Kevät 2025,” Suomen Yrittäjät; Finnvera Oyj; Työ- ja elinkeinominis-
teriö, Helsinki, Raportti, 2025. url: [https://www.yrittajat.fi/app/
uploads/public/2025/02/SY_pk_barometri_kevat2025.pdf](https://www.yrittajat.fi/app/uploads/public/2025/02/SY_pk_barometri_kevat2025.pdf).
- [7] Suomen Yrittäjät, Elisa ja Verian. ”Osaamisen puute suurin este teko-
älyn käytölle yrityksissä – Yrittäjille luvassa laaja koulutus,” Suomen
Yrittäjät. (tammikuu 2025), url: [https://www.yrittajat.fi/uutiset/
kysely-osaamisen-puute-suurin-este-tekoalyn-kaytolle-yrityksissa-
yrittajille-luvassa-laaja-koulutus/](https://www.yrittajat.fi/uutiset/kysely-osaamisen-puute-suurin-este-tekoalyn-kaytolle-yrityksissa-yrittajille-luvassa-laaja-koulutus/) (viitattu 07. 04. 2025).
- [8] Tekoäly 4.0 -ohjelman ohjausryhmä, ”Tekoäly 4.0 -ohjelma: Ensim-
mäinen väliraportti: käynnistysvaiheesta toteutusvaiheeseen,” Työ- ja

elinkeinoministeriö, Helsinki, 2021:29, 2021. url: <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-327-643-7>.

- [9] Tekoäly 4.0 -ohjelman alatyöryhmät ja Demos Helsinki, ”Suomesta voittaja kaksoissiirtymässä – tavoitteista käytäntöön. Tekoäly 4.0 -ohjelma, toinen väliraportti,” Työ- ja elinkeinoministeriö, Helsinki, tekninen raportti 2021:64, 2021. url: <https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-327-994-0>.
- [10] Tekoäly 4.0 -ohjelman alatyöryhmät ja Demos Helsinki, ”Tekoäly 4.0 -ohjelma: Suomi kaksoissiirtymän suunnannäyttäjänä – loppuraportti,” Työ- ja elinkeinoministeriö, Helsinki, tekninen raportti 2022:60, 2022. url: <https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-327-997-1>.
- [11] Business Finland, *Generatiivinen tekoäly: rahoitushaku pk- ja midcap-yritykset*, Helsinki, syyskuu 2024. url: <https://www.businessfinland.fi/ajankohtaista/haut/2024/generatiivinen-tekoaly-rahoitushaku>.
- [12] A. Lahtinen ja I. Humala, toim., *Tehoa tekoälystä pk-yrityksille! Opas tekoälyn mahdollisuuksista pienille ja keskisuurille yrityksille* (Haaga-Helian julkaisut 10/2023). Helsinki: Haaga-Helia ammattikorkeakoulu, 2023, ISBN: 978-952-7474-37-2. url: <https://www.haaga-helia.fi/fi/ai-tie>.
- [13] M. Seppälä, O. Lappalainen, M. Ruuti, T. Fontell, I. Humala ja M. Asikainen, ”Tekoälyekosysteemillä kilpailukykyä pk-yrityksille: Tekoäly edistämään liiketoimintaa Uudenmaan ja Kymenlaakson pk-yrityksissä – ekosysteemiopas,” Laurea-ammattikorkeakoulu, Espoo, Erillisjulkaisu, 2023. url: <https://www.theseus.fi/handle/10024/798158>.
- [14] M. Asikainen. ”European Digital Innovation Hubs Lead SMEs into the Era of AI,” Finnish AI Region (FAIR). (huhtikuu 2025), url: <https://www.fairedih.fi/en/2025/04/23/from-local-to-digital-european-digital-innovation-hubs-lead-smes-into-the-era-of-ai/> (viitattu 23.04.2025).
- [15] OECD, Boston Consulting Group (BCG) ja INSEAD, *The Adoption of Artificial Intelligence in Firms: New Evidence for Policymaking*. Paris: OECD Publishing, 2025, ISBN: 978-92-64-80375-6. url: <https://doi.org/10.1787/f9ef33c3-en>.
- [16] M. Viitaila. ”Tekoälyn perusteet: koneoppiminen, työn tulevaisuus ja hyvä vai paha tekoäly.” (2025), url: <https://pulse.microsoft.com/fi-fi/transform-fi-fi/na/fa2-tekoalyn-perusteet-koneoppiminen-tyon-tulevaisuus-ja-hyva-vai-paha-tekoaly/>.

- [17] M. H. Thelle, A. T. Lundberg, B. E. Hovmand, H. H. Woltmann, L. Virtanen, N. Tranholm-Mikkelsen, S. T. Pedersen ja A. J. Oure, "The Economic Opportunity of AI in Finland: Capturing the Next Wave of Benefits from Generative AI," Implement Consulting Group, Copenhagen, tekninen raportti, huhtikuu 2024. url: <https://implementconsultinggroup.com/article/the-economic-opportunity-of-generative-ai-in-finland>.
- [18] H. Ruusunen, "Tekoälyn ja uusien teknologioiden hyödyntäminen hinaus- ja tiepalvelualan yrityksen ajojärjestelijän työtehtävissä," Opinnäytetyö (AMK), Jyväskylän ammattikorkeakoulu, Jyväskylä, toukokuu 2025. url: <https://www.theseus.fi/handle/10024/885303>.
- [19] S. Kang, Y. Choi ja B. Kim, "Impact of Motivation Factors for Using Generative AI Services on Continuous Use Intention: Mediating Trust and Acceptance Attitude," *Social Sciences*, vol. 13, nro 9, s. 475, syyskuu 2024, ISSN: 2076-0760. DOI: 10.3390/socsci13090475. url: <https://doi.org/10.3390/socsci13090475>.
- [20] O. E. Heikkilä, "Generative Artificial Intelligence Chatbots and Productivity: Assessments by Small and Medium-Sized Enterprises in Finland," Master's thesis in Management, Nova School of Business ja Economics, tammikuu 2025. DOI: 10.13140/RG.2.2.30679.59043.
- [21] A. Lahtinen, I. Humala ja M. Suonpää, "Ilosta draivia tekoälyn käyttöön pk-yrityksissä," *eSignals Pro*, maaliskuu 2024, ISSN: 2736-9013. url: <https://esignals.fi/pro/2024/03/18/ilosta-draivia-tekoalyn-kayttoon-pk-yrityksissa/>.
- [22] M. Alnajjar, K. Alnajjar ja M. Hämäläinen, "Threefold Model for AI Readiness: A Case Study with Finnish Healthcare SMEs," teoksessa *Proceedings of the 5th International Conference on Natural Language Processing for Digital Humanities*, St. Julian's, Malta: Association for Computational Linguistics, toukokuu 2025, s. 478–489. url: <https://aclanthology.org/2025.nlp4dh-1.41/>.
- [23] U. A. Khan. "Analysis: AI Adoption Trends in FAIR Customer Companies," Finnish AI Region (FAIR). (helmikuu 2025), url: <https://www.fairedih.fi/en/2025/02/19/ai-adoption-trends-in-fair-customer-companies/> (viitattu 19.02.2025).
- [24] A. Hajikhani ja C. Cole. "Kahdeksan havaintoa tekoälyyn liittyvistä asenteista Suomen työelämässä," VTT Technical Research Centre of Finland. (lokakuu 2023), url: <https://www.vttresearch.com/fi/uutiset-ja-tarinat/kahdeksan-havaintoa-tekoalyn-liittyvista-asenteista-suomen-tyoelamassa> (viitattu 04.07.2024).

- [25] Haaga-Helia ammattikorkeakoulu. ”Suomalaisia pk-yritystarinoita tekoälystä – AI-TIE tavoitti kansainvälisen yleisön,” Haaga-Helia ammattikorkeakoulu. (kesäkuu 2023), url: <https://www.haaga-helia.fi/fi/ajankohtaista/uutiset/suomalaisia-pk-yritystarinoita-tekoalysta-ai-tie-tavoitti-kansainvalisen> (viitattu 15. 05. 2024).
- [26] M. Vaccaro, A. Almaatouq ja T. Malone, ”When combinations of humans and AI are useful: A systematic review and meta-analysis,” *Nature Human Behaviour*, vol. 8, nro 12, s. 2293–2303, 2024, ISSN: 2397-3374. DOI: 10.1038/s41562-024-02024-1.
- [27] M. Ilonen, ”Generative AI in Finnish SMEs: Exploring the opportunities and challenges in digital marketing,” Master’s Thesis, Jyväskylän University, School of Business ja Economics, Jyväskylä, Finland, toukokuu 2025, s. 57 + 7. url: <https://urn.fi/URN:NBN:fi:jyu-202505204402>.
- [28] A. Rezazadeh, M. Kohns, R. Bohnsack, N. António ja P. Rita, ”Generative AI for growth hacking: How startups use generative AI in their growth strategies,” *Journal of Business Research*, vol. 192, s. 115–320, maaliskuu 2025, ISSN: 0148-2963. DOI: 10.1016/j.jbusres.2025.115320.
- [29] S. Kuuva, ”Generatiivisen tekoälyn sovellukset taloushallinnon asiantuntijan työssä,” Opinnäytetyö AMK, Jyväskylän ammattikorkeakoulu, 2024. url: <https://www.theseus.fi/handle/10024/863676>.
- [30] OECD, ”OECD Artificial Intelligence Review of Germany,” OECD Publishing, Paris, Review, 2024. DOI: 10.1787/609808d6-en. url: <https://doi.org/10.1787/609808d6-en>.
- [31] I. Nieminen, ”Tekoälyn hyödyntäminen teollisuuden pk-yrityksissä vaatii rohkeutta ja kehityshalukkuutta,” *TAMKjournal*, joulukuu 2023. url: <https://sites.tuni.fi/tamk-julkaisut/tamkjournal/tekoalyn-hyodyntaminen-teollisuuden-pk-yrityksissa-vaatii-rohkeutta-ja-kehityshalukkuutta-iina-nieminen>.
- [32] R. Chaudhuri, S. Chatterjee, D. Vrontis ja S. Chaudhuri, ”Innovation in SMEs, AI Dynamism, and Sustainability: The Current Situation and Way Forward,” *Sustainability*, vol. 14, nro 19, s. 12 760, lokakuu 2022, ISSN: 2071-1050. DOI: 10.3390/su141912760. url: <https://doi.org/10.3390/su141912760>.
- [33] M. Bianchini ja M. Lasheras Sancho, ”SME Digitalisation for Competitiveness: The 2025 OECD D4SME Survey,” Organisation for Economic Co-operation ja Development (OECD), Paris, tekninen raportti 47, 2025. DOI: 10.1787/197e3077-en.
- [34] Etelä-Pohjanmaan liitto. ”Yritystoiminta – Yrittäjien osuus työllisistä.” Haettu 7.11.2025. (2022), url: <https://epliiitto.fi/tilastot/tilannekuva-ja-tilastot/tyomarkkinat/yritystoiminta/>.

- [35] Teknologiateollisuus ry. ”Tekoälyn kehitystä ja käyttöönottoa Suomessa on tuettava.” Viitattu 3.11.2025. (kesäkuu 2025), url: <https://teknologiateollisuus.fi/tavoitteemme/digitalisaatio-ja-datatalous/tekoalyn-hyodyntaminen/>.
- [36] Seinäjoen ammattikorkeakoulu. ”vAI:lla tuottavuutta? – Tekoälyn hyödyntäminen pk-yritysten tuottavuuden parantamisessa.” Viitattu 11.11.2025, Seinäjoen ammattikorkeakoulu. (marraskuu 2025), url: <https://projektit.seamk.fi/alykkaat-teknologiat/vailla-tuottavuutta/>.
- [37] H. Tuuri, M. Katajavirta ja M. Rossinen-Kaihlamäki, ”Etelä-Pohjanmaan osaamisbarometri 2024,” Seinäjoen ammattikorkeakoulu (SeAMK), Seinäjoen yliopistokeskus (UCS) ja Sedu, tekninen raportti, maaliskuu 2025. url: <https://www.seamk.fi/etela-pohjanmaan-osaamisbarometri-2024-yrityksilla-voimakas-tarve-osaamisen-lisaamiseen/>.
- [38] Elintarviketeollisuusliitto ry, *Elintarviketeollisuus investoi kapasiteetin korvaamiseen, investointeja kasvuun vain vähän*, tammikuu 2025. url: <https://www.sttinfo.fi/tiedote/70823203/elintarviketeollisuus-investoi-kapasiteetin-korvaamiseen-investointeja-kasvuun-vain-vahan>.
- [39] Elintarviketeollisuusliitto ETL, ”Elintarviketeollisuuden tutkimus-, kehitys- ja innovaatiotiekartta,” Elintarviketeollisuusliitto ETL, tekninen raportti, 2024. url: <https://www.etl.fi/uutishuone/elintarviketeollisuuden-tki-tiekartta-opastaa-leveamman-leivan-aareen/>.
- [40] GS1 Finland, *Suomeen luodaan maailman laajinta ruokaketjun jäljitettävyyttä*, joulukuu 2024. url: <https://kehittyvaelintarvike.fi/artikkelit/uutisia/tiedotteet/suomeen-luodaan-maailman-laajinta-ruokaketjun-jaljitettavyytta/>.
- [41] Y. Kristianto, A. Gunasekaran, P. Helo ja Y. Hao, ”A model of resilient supply chain network design: A two-stage programming with fuzzy shortest path,” *Expert Systems with Applications*, vol. 41, nro 1, s. 39–49, 2014. DOI: 10.1016/j.eswa.2013.07.009.
- [42] P. Helo ja J. Rouzafzoon, ”An agent-based simulation and logistics optimization model for managing uncertain demand in forest supply chains,” *Supply Chain Analytics*, vol. 4, s. 100 042, 2023. DOI: 10.1016/j.sca.2023.100042.
- [43] S. Laumer ja et al., ”Confronting and alleviating employee Artificial intelligence resistance in organizations: An integrative literature review and process framework,” *Journal of Business Research*, vol. 163, s. 113 960, 2024.
- [44] H. Mahmud, A. N. Islam, S. I. Ahmed ja K. Smolander, ”What influences algorithmic decision-making? A systematic literature review on algorithm aversion,” *Technological Forecasting and Social Change*, vol. 175, s. 121 390, 2022.

- [45] X. L. Dong ja T. Rekatsinas, "Generative AI for Data Integration: Opportunities and Challenges," *Communications of the ACM*, vol. 67, nro 9, s. 58–67, 2024.
- [46] Z. (Cui, M. Demirer, S. Jaffe, L. Musolff, S. Peng ja T. Salz, "The Effects of Generative AI on High-Skilled Work: Evidence from Three Field Experiments with Software Developers," *Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=4945566>*, elokuu 2025.
- [47] E. Brynjolfsson, D. Li ja L. Raymond, "Generative AI at Work*," *The Quarterly Journal of Economics*, vol. 140, nro 2, s. 889–942, helmikuu 2025, ISSN: 0033-5533. DOI: 10.1093/qje/qjae044. eprint: <https://academic.oup.com/qje/article-pdf/140/2/889/61701561/qjae044.pdf>. url: <https://doi.org/10.1093/qje/qjae044>.
- [48] F. Dell'Acqua, E. McFowland III, E. R. Mollick, H. Lifshitz-Assaf, K. C. Kellogg, S. Rajendran, L. Kraymer, F. Candelon ja K. R. Lakhan, "Navigating the Jagged Technological Frontier: Field Experimental Evidence of the Effects of AI on Knowledge Worker Productivity and Quality," *Harvard Business School Technology & Operations Mgt. Unit Working Paper No. 24-013, The Wharton School Research Paper*, syyskuu 2023. url: <https://ssrn.com/abstract=4573321>.