Työelämä- ja tasa-arvovaliokunta

/ VNS 7/2025 vp /

Asiantuntijapyyntö

Apulaisprofessori, Natalia Vuori

Tuotantotalouden laitos

Aalto Yliopisto

natalia.vuori@aalto.fi

+358 5037 91013

1. Tekoäly ja työelämä tulevaisuudessa 3
1.1 Globaali konteksti: tekoälyinvestoinnit kasvavat, mutta tulokset jäävät vähäisiksi 3
1.2. Rutiininomaiset tietotyön tehtävät vähenevä. Vaikutukset kohdistuvat erityisesti junioritasoihin 4
1.2.1 Junior-tason IT-tehtävät 5
1.2.2 Junior-tason konsultit 6
1.3 Robotit hoivassa ja siivouksessa 6
1.4 Uusia, mutta vaativampia rooleja 7
1.5 Keskeinen riski Suomelle: kasvava polarisaatio 8

2. Teknologiaan liittyvä kehitys (tutkimusnäyttöön perustuvia esimerkkejä) 10
2.1 Robots and automation are moving from niche to mainstream 10
2.2 Apps siirrytään kohti superappeja ja näkymätöntä käyttöliittymää 11
2.3 Quantum Error Correction – virheenkorjaus 12
2.4 Sivutrendi: Post-Quantum Cryptography (PQC) ja uhka 12

3. Keskeiset tulevaisuuden työelämätaidot 13
1.Korkean tason kognitiiviset taidot ja ongelmanratkaisukyky 14
2.Digitaalinen osaaminen, datalukutaito ja tekoälylukutaito 14
3. Luovuus, innovointikyky ja kokeilukulttuuri 14
4. Sosiaaliset ja tunneälytaidot (”ihmistaidot”) 14
5. Itseohjautuvuus, oppimiskyky ja jatkuvan oppimisen valmius 14
6. Eettinen osaaminen ja vastuullinen tekoälyn käyttö 14
7. Alakohtainen asiantuntijuus yhdistettynä teknologiseen ymmärrykseen 14
8. Kokeilutaito ja turvallinen ongelmanratkaisu 15
9. Oppilaiden ja opiskelijoiden AI-osaamisen vahvistaminen 15

4. Tekoälyn nykytila suomalaisilla 15
4.1 Sääntöjen rikkomisen pelko ja rajallinen psykologinen turvallisuus 20
4.2 Pelko, häpeä ja AI:n käyttöönoton sosiaaliset seuraukset 20
4.3. Alhainen tekoälykypsyys ja pintapuoliset koulutuspanostukset 21
4.4. Lyhytjänteisyys johtamisessa 24

5. Yhteenveto 25

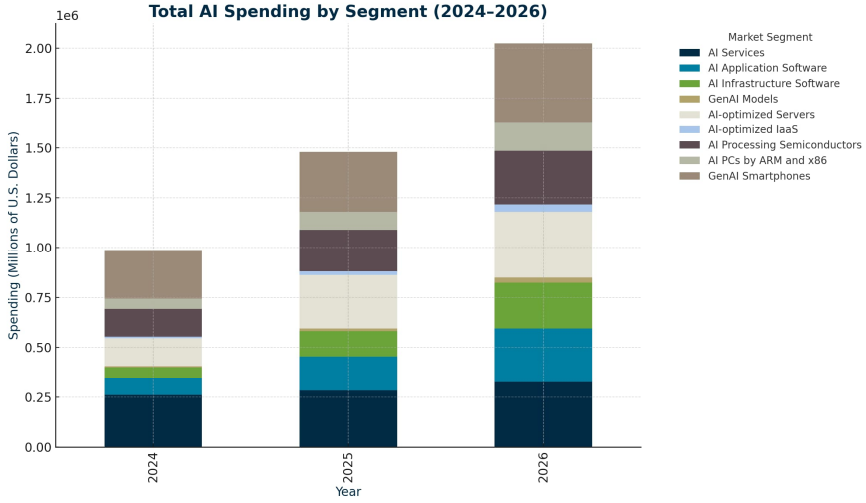
6 . References 27

1. Tekoäly ja työelämä tulevaisuudessa

1.1 Globaali konteksti: tekoälyinvestoinnit kasvavat, mutta tulokset jäävät vähäisiksi

Viime vuosien aikana tekoälyn kehitys on kiihtynyt poikkeuksellisella tavalla. Gartnerin (2025) ja BCG:n *The Widening AI Value Gap* (2025) **[1]** -raporttien mukaan globaaleiden tekoälyinvestointien arvioidaan nousevan noin 2 biljoonaan dollariin vuoteen 2026 mennessä, mikä merkitsee investointien kaksinkertaistumista vuodesta 2024 **(Kuva 1).** Kasvua vauhdittavat erityisesti:

- generatiivisella tekoälyllä toimivat älypuhelimet
- pilvipohjaiset AI-ratkaisut
- datavetoiset palvelut ja prosessiautomaatiot



Kuva 1: Tekoäly Menojen kokonaismäärä

Vaikka investoinnit ovat valtavia, vain noin 5 % yrityksistä kykenee tuottamaan mitattavaa liiketoiminta-arvoa. Valtaosa yrityksistä on edelleen siirtymävaiheessa: investoinnit kasvavat, mutta hyödyt jäävät irrallisiksi piloteiksi ja organisaatiot kamppailevat osaamisvajeen, epäselvien prosessien ja kulttuuristen esteiden kanssa:

- ne investoivat, mutta eivät pysty skaalamaan hyötyjä
- pilotit jäävät irrallisiksi
- organisaatiot kamppailevat osaamisvajeen, epäselvien prosessien ja kulttuuristen esteiden kanssa

Tämä kehitys ei jää teknologia-analyysien tasolle. Tekoäly tulee seuraavien 5–10 vuoden aikana **muuttamaan työelämää** yhtä merkittävästi kuin digitalisaatio vuosina 1990–2010. Kansainväliset selvitykset (OECD, ILO, WEF) osoittavat, että kyse ei ole vain yksittäisten työtehtävien korvautumisesta, vaan laajemmasta työnjaon ja ammattirakenteen muutoksesta. Rutiininomaiseen analyysiin, raportointiin ja tiedonkäsittelyyn liittyvät tehtävät automatisoituvat yhä enemmän, ja tietyt ammattiryhmät – erityisesti hallinnolliset tehtävät, toimistotyö sekä junioritason IT- ja analytiikkaroolit – ovat todennäköisesti vähenemässä.

Samaan aikaan syntyy uusia työtehtäviä erityisesti tekoälyn valvontaan, datanhallintaan, järjestelmäintegraatioon ja ihmisen ja tekoälyn väliseen yhteistyöhön liittyen. Nämä uudet roolit edellyttävät kuitenkin huomattavasti korkeampaa digitaalista osaamista ja strategista ymmärrystä kuin mitä monilla Suomen työmarkkinoilla tällä hetkellä on.

1.2. Rutiininomaiset tietotyön tehtävät vähenevä. Vaikutukset kohdistuvat erityisesti junioritasoihin

OECD:n ja ILO:n analyysit korostavat, että tekoäly eroaa aiemmista automaatioteknologioista siinä, että se ei rajoitu pelkkiin rutiinitehtäviin, vaan ulottuu myös ei-rutiininomaisiin kognitiivisiin tehtäviin, kuten perustason analytiikkaan, raportointiin ja dokumentointiin **[2,3,4]**

Näissä raporteissa todetaan, että erityisesti clerical / toimisto- ja hallintotehtävät ovat erittäin alttiita generatiivisen tekoälyn vaikutuksille: suuri osa niiden sisällöstä voidaan ainakin osittain automatisoida (esim. raportointi, datan esikäsittely, dokumentointi, perustason analytiikka).

OECD:n raportti **[5]** Who will be the workers most affected by AI?, Lane, 2024 osoittaa, että tekoälyaltistus ei rajoitu matalapalkkaisiin työntekijöihin, vaan kohdistuu voimakkaasti myös kolmannen asteen koulutettuihin toimihenkilöihin – erityisesti niihin, jotka tekevät kognitiivista ja analyyttistä työtä. Raportti korostaa, että: AI voi automatisoida myös ei-rutiininomaisia kognitiivisia tehtäviä uran alkuvaiheessa olevat työntekijät ovat haavoittuvia, jos työ sisältää paljon helposti automatisoitavia perusanalyyseja tai rutiiniprosesseja ilman jatkuvaa osaamisen kehittämistä heillä on suuri riski syrjäytyä uusista rooleista **[6]**

• **Stanford Digital Economy Labin tutkimus (2025)** osoittaa, että generatiiviselle tekoälylle eniten altistuneissa ammateissa – kuten ohjelmistokehitys, kirjanpito ja asiakaspalvelu – nuorten työntekijöiden (22–25 vuotta) työllisyys on laskenut noin **13 %** suhteessa vanhempiin työntekijöihin sen jälkeen, kun ChatGPT julkaistiin vuoden 2022 lopussa. Keskiuran ja senioritason työllisyys samoissa ammateissa on pysynyt vakaana tai jopa kasvanut **[7] .**

• **Westbyn ja Modestinon (2025)** tutkimus ohjelmistokehittäjien työpaikkailmoituksista osoittaa, että junioritason (alle 4 vuoden kokemuksella) kehittäjäpaikkojen osuus on laskenut **16,3 %** suhteessa senioreihin ChatGPT:n julkaisua seuranneiden 12 kuukauden aikana. Yritykset siis palkkaavat edelleen kehittäjiä – mutta enemmän senioreita, vähemmän junioreita **[8] .**

• **Tom's Hardware** ja **Business Insider/Business Standard** raportoivat, että generatiiviselle tekoälylle altistuneissa rooleissa (ohjelmistokehitys, asiakaspalvelu, kirjanpito, hallinto) entry-level -paikkailmoitukset ovat vähentyneet noin **13 %** kolmen vuoden aikana, samalla kun senioriroolien kysyntä on pysynyt vakaana tai kasvanut **[9, 10]**

• **The Economist** raportoi tutkimuksesta, jonka mukaan yrityksissä, jotka ottavat generatiivista tekoälyä käyttöön, junioritason työllisyys vähenee noin **8 %** nopeammin kuin yrityksissä, jotka eivät käytä tekoälyä. Senioriroolit ovat sen sijaan säilyneet

ennallaan tai hieman kasvaneet. Tämä viittaa siihen, että tekoäly korvaa erityisesti junioritason tehtäviä **[11].**

• **Kansainvälisten kyselyiden (IDC / BSI)** mukaan noin kaksi kolmasosaa (66 %) organisaatioista odottaa entry-level -rekrytoinnin vähenevän AI:n vuoksi. Noin 40 % yrityksistä raportoi jo vähentäneensä juniorirooleja AI-tehostusten takia. **[12].**

Näin ollen havaintosi – “junioreille ei ole enää töitä, koska seniorit voivat tehdä heidän työnsä tekoälyn avulla” – vastaa täsmälleen tuoreinta tutkimusnäyttöä.

1.2.1 Junior-tason IT-tehtävät

1. Tekoäly automatisoi ensimmäisenä ”koodatut” ja sääntöpohjaiset tehtävät.

Generatiivinen tekoäly suoriutuu erinomaisesti tehtävistä, jotka noudattavat selkeitä kaavoja:

- boilerplate-koodin tuottaminen
- refaktorointi
- testien generointi
- dokumentaation kirjoittaminen

Nämä olivat perinteisesti juniorikehittäjien työtehtäviä.

2. Seniorit + tekoäly = “superkoodarit”.

Useat tutkimukset osoittavat, että kokeneet ohjelmoijat saavat huomattavia tuottavuushyötyjä AI-avustajista — niin paljon, että yksi seniorikehittäjä voi tehdä samassa ajassa huomattavasti enemmän ilman juniorien tukea.

3. Yritykset muuttavat rekrytointimalliaan.

Perinteisen pyramidimallin (paljon junioreita, vähemmän senioreita) sijaan yritykset siirtyvät kohti:

- tiimalasi-mallia
- obeliskimallia
- vähemmän entry-level -rooleja, enemmän keski- ja senioritason paikkoja.

Seurauksena: “puuttuva tikas” nuorille. Vaikka nykyiset seniorit näyttävät olevan turvassa, tulevaisuudessa osaamisvaje voi kasvaa suureksi.

Kokeneet asiantuntijat pystyvät tekoälyn avulla hoitamaan suuren osan tehtävistä, jotka aiemmin annettiin junioreille. Yritykset siis:

- vähentävät

- tai lykkäävät juniorirekrytointeja.

Tämä voi lyhyellä aikavälillä näyttää tehokkaalta, mutta pitkällä aikavälillä se rapauttaa nuorten urapolkuja ja voi johtaa merkittävään osaajapulaan.

1.2.2 Junior-tason konsultit

Tutkimusnäyttö konsultoinnista kertoo saman trendin:

- **McKinsey, BCG ja Bain** ovat jäädyttäneet lähtöpalkat jo kolmena vuotena peräkkäin ja ottavat AI:n laajasti käyttöön. Johtajat ovat todenneet julkisesti, että AI vähentää tarvetta suurille juniorimäärille **[13].**
- **PwC** vähentää lähes **30 %** entry-level -rooleista vuoteen 2028 mennessä.
- **Harvard Business Review** raportoi payroll-dataan perustuvan tutkimuksen, jonka mukaan AI-altistuneissa ammateissa entry-level -roolit ovat vähentyneet **13 %** generatiivisen AI:n käyttöönoton jälkeen **[14].**
- **41 %** johtajista kertoo, että AI mahdollistaa jo henkilöstövähennyksiä
  - **31 %** etsii ensin AI-ratkaisuja ennen uusien juniorien palkkaamista
  - **≈40 %** ilmoittaa vähentäneensä entry-level -tehtäviä AI:n vuoksi
  - **43 %** odottaa vähennysten jatkuvan seuraavan vuoden aikana **[15, 16].**

Tekoäly ei poista konsultointia, mutta se ”syö” konsulttipyramidin alaosan – eli juuri ne junioriroolit, joissa ura perinteisesti aloitetaan. Perinteiset juniorikonsultin tehtävät ovat juuri niitä, joissa generatiivinen AI on erityisen vahva:

- raporttien ja markkinatietojen skannaus ja yhteenveto
- Excel-analyysien ja perustason talousmallien valmistelu
- presentaatioiden ja tarinasuunnitelmien luonnostelu
- haastattelupohjien ja muistioiden tuottaminen

Seniorikonsultti + AI pystyy nyt hoitamaan suuren osan töistä, joita aiemmin teki yksi seniori ja useita junioreita. Lisäksi asiakkaat:

- ovat kustannusherkempiä
- eivät halua maksaa junioripainotteisista tiimeistä.

Tämän seurauksena yritykset säilyttävät tai lisäävät seniori- ja asiantuntijaroolien määrää, mutta vähentävät voimakkaasti vastavalmistuneiden rekrytointia.

1.3 Robotit hoivassa ja siivouksessa

Robotiikan käyttöönotto hoivassa ja siivouksessa kasvaa nopeasti, mutta tutkimus osoittaa kehityksen olevan kaksijakoinen. Hoiva-alalla robotit eivät suoraviivaisesti vähennä henkilöstöä, vaan ne muuttavat työn sisältöä ja työnjakoa.

Kansainväliset tutkimukset osoittavat, että 10 prosentin lisäys hoivarobottien käytössä on yhteydessä lievään kasvuun sekä kokonaistyöllisyydessä että hoitajamäärissä, ja

samalla hoidon laatu paranee. Tutkimusten mukaan rajoitteiden käyttö vähenee ja painehaavojen määrä laskee, kun robotit hoitavat osan fyysisesti raskaista tai toistuvista tehtävistä **[17].** Näin hoitajien aikaa vapautuu inhimilliseen ja vuorovaikutteiseen hoivaan **[18].**

Siivousalalla automaatio etenee erityisen nopeasti. Palvelurobottien myynti kasvaa yli 20 prosenttia vuodessa, ja lattianpuhdistusrobotit muodostavat jo noin 57 % kotitalouksien palveluroboteista **[19].** Kehitys vähentää matalapalkkaisia, rutiininomaisia siivoustöitä, mutta luo samanaikaisesti uusia, osaamista vaativia rooleja, kuten robottien operointia, ylläpitoa ja valvontaa **[20].**

Useiden asiantuntija-arvioiden mukaan seuraavan vuosikymmenen aikana voidaan automatisoida:

- noin 39–44 % kotitaloustyöhön käytetystä ajasta, mukaan lukien siivous ja arjen rutiinit
- noin 28 % hoivatyöhön käytetystä ajasta, kuten perushoivaan liittyviä tehtäviä **21].**

Nämä luvut viittaavat työn *sisällön* merkittävään muutokseen myös silloin, kun työpaikat kokonaisuutena säilyvät.

On kuitenkin huomioitava myös riskit. EU-parlamentin ja OECD:n analyysien mukaan robotisaatio voi lisätä:

- työn henkistä kuormitusta
- autonomian vähenemistä
- hoivatyön mahdollista epäinhimillistymistä,
  jos teknologiaa käytetään ensisijaisesti kustannussäästöjen, eikä työntekijöiden tukemisen välineenä **[22].**

Ilman vahvaa jatkuvaa koulutusta, työntekijöiden osallistamista ja eettisiä käyttöperiaatteita robotisaation hyödyt voivat keskittyä ensisijaisesti organisaatioille, kun taas erityisesti matalapalkkaisten alojen työntekijät kantavat muutoksen kustannukset.

Samalla on tärkeää huomata, että teknologiamurros ei ole yksisuuntainen.

1.4 Uusia, mutta vaativampia rooleja

Maailman talousfoorumin **Future of Jobs Report 2025** osoittaa, että teknologiamurros – erityisesti tekoäly, automaatio ja dataohjautuva päätöksenteko – ei ainoastaan vähennä tiettyjä työtehtäviä, vaan luo myös kokonaan uusia ammatteja ja vastuualueita. Raportin mukaan vuoteen 2030 mennessä arviolta 22 % nykyisistä työrooleista kokee merkittävän muutoksen, ja nettovaikutuksena syntyy noin 78 miljoonaa uutta työpaikkaa (170 miljoonaa uutta, 92 miljoonaa poistuvaa) **[23].**

Nopeimmin kasvavia tehtäviä ovat WEF:n mukaan muun muassa tekoälyn ja koneoppimisen asiantuntijat, big data -specialistit, ohjelmisto- ja sovelluskehittäjät, kyberturvallisuuden asiantuntijat sekä digitaaliset liiketoiminta- ja transformaatiotehtävät **[24].** Näiden ympärille rakentuu joukko uusia rooleja, jotka eivät ainoastaan “kehitä AI:ta”, vaan myös valvovat, suuntaavat ja integroivat sitä osaksi organisaatioiden arkea.

Tätä voidaan jäsentää seuraavien nousevien roolien kautta (termit ovat kansainvälisessä keskustelussa vakiintumassa, ja vastaavia kokonaisuuksia esiintyy WEF:n ja OECD:n analyysissa):

- **Tekoälyn valvonta ja riskienhallinta (AI oversight, AI risk management)**
  – roolit, joissa vastataan tekoälyn toiminnan seurannasta, läpinäkyvyydestä, virhe- ja bias-riskien tunnistamisesta sekä sääntelyn noudattamisesta;
- **Datan hallinta ja data governance -osaaminen**
  – asiantuntijat, jotka vastaavat datan laadusta, saatavuudesta, tietoturvasta ja tietosuojasta, sekä siitä, että dataa käytetään eettisesti ja lainsäädännön mukaisesti;
- **Integraatio-, automaatio- ja arkkitehtuuriosaaminen**
  – järjestelmäarkkitehdit ja automaatioasiantuntijat, jotka suunnittelevat ja toteuttavat, miten tekoäly ja automaatio kytketään prosesseihin, IT-järjestelmiin ja infrastruktuuriin;
- **Ihmisen ja tekoälyn välinen yhteistyö (human–AI collaboration)**
  – roolit, joissa työntekijät toimivat sillanrakentajina teknologian ja muun henkilöstön välillä (esim. AI-koordinaattorit, kouluttajat ja muutosagentit, jotka auttavat muita hyödyntämään työkaluja käytännön työssä).

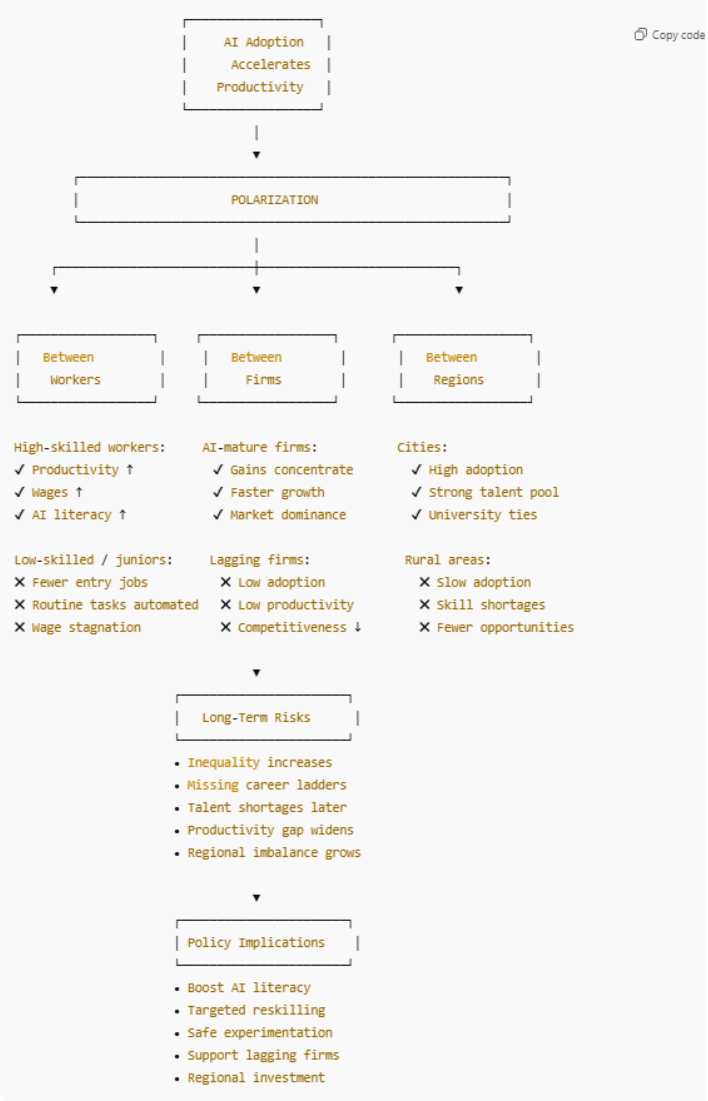
1.5 Keskeinen riski Suomelle: kasvava polarisaatio

Suomelle keskeinen riski on kasvava polarisaatio työntekijöiden ja organisaatioiden välillä:

- ne, jotka omaksuvat tekoälyn aikaisin ja hyödyntävät sen täyden potentiaalin, ja
- ne, jotka jäävät kehityksestä jälkeen.

Tämä uhkaa:

- työmarkkinoiden tasa-arvoa
- alueellista kehitystä
- yritysten kilpailukykyä
- nuorten uramahdollisuuksia



Kuva 2: Keskeinen riski Suomelle: kasvava polarisaatio

Yhteenvetona tutkimus osoittaa, että tekoäly, automaatio ja robotiikka tulevat perustavanlaatuisesti muokkaamaan Suomen työmarkkinoita – osittain työttömyyden kautta, osittain tehtävätason muutosten, urapolkujen rakenteellisen uudistumisen sekä kasvavan eriarvoisuuden kautta työntekijöiden ja yritysten välillä riippuen siitä, omaksuvatko ne tekoälyn vai eivät.

Välittömimmät ja selkeimmin mitattavat vaikutukset näkyvät jo nyt uransa alkuvaiheessa olevissa, tietointensiivisissä rooleissa: junioritason IT-asiantuntijat, ohjelmistokehittäjät, analyytikot ja konsultit kohtaavat heikkeneviä työllistymismahdollisuuksia, koska kokeneet asiantuntijat pystyvät tekoälyn avulla suorittamaan tehtäviä, jotka aiemmin edellyttivät entry-level -tason tukea.

Samanlaisia kehityskulkuja näkyy myös asiantuntijapalveluissa. Samaan aikaan robotiikan käyttöönotto hoivassa ja siivouksessa muuttaa työn sisältöä merkittävästi; vaikka nämä teknologiat eivät välttämättä vähennä henkilöstöä hoivaympäristöissä, ne kuitenkin muuttavat

tehtäväjakoa, vaikuttavat työn laatuun ja lisäävät pitkän aikavälin korvautumisriskiä rutiininomaisissa siivoustehtävissä.

Näiden muutosten taustalla on laajempi rakenteellinen haaste: perinteiset väylät korkeasti koulutettuihin ammatteihin ovat kaventumassa, ja nuorilla on yhä vähemmän mahdollisuuksia hankkia kokemusta ja edetä urallaan. Ilman aktiivisia toimia Suomi riskoi saada “kadotetun sukupolven” tulevia asiantuntijoita IT-alalla, konsultoinnissa ja muilla tekoälylle altistuneilla sektoreilla. Samaan aikaan matalapalkkaiset ja naisvaltaiset alat – kuten siivous ja hoiva – kohtaavat kasvavaa epävarmuutta: robotit voivat tukea työntekijöitä, mutta voivat myös lisätä kuormitusta, heikentää autonomiaa tai vähentää hoivan inhimillistä ulottuvuutta, jos niitä käytetään ensisijaisesti kustannussäästöihin.

Tulevaisuutta ajatellen Suomen kyky hyötyä tekoälystä riippuu siitä, kuinka hyvin onnistumme:

- nostamaan tekoälylukutaitoa kaikissa ammattiryhmissä;
- mahdollistamaan kokeilun turvallisissa ja hyvin ohjatuissa rakenteissa;
- vahvistamaan liiketoiminnan, IT:n ja substanssiasiantuntijoiden välistä yhteistyötä;
- sekä kehittämään johtajuutta, joka on valmis investoimaan pitkäjänteiseen tekoälymuutokseen lyhyen aikavälin hyötyjen sijaan.

Jos Suomi onnistuu näillä alueilla, tekoäly voi toimia tuottavuuden, innovaatioiden ja hyvinvoinnin veturina. Jos se epäonnistuu, edessä on syvempi työmarkkinapolarisaatio, heikkenevä kilpailukyky ja kasvava kuilu teknologisen potentiaalin ja taloudellisen todellisuuden välillä. Lyhyesti sanottuna: Suomen tulevaisuus tekoälyn aikakaudella ei määräydy teknologian itsensä vaan organisaatioiden rohkeuden, johtamisen kyvykkyyden ja osaamisen inklusiivisen kehittämisen perusteella.

2. Teknologiaan liittyvä kehitys (tutkimusnäyttöön perustuvia esimerkkejä)

2.1 Robots and automation are moving from niche to mainstream

- Teollisuusrobotit ovat jo arkea:
  International Federation of Robotics (IFR) raportoi, että teollisuusrobottien vuosittaiset asennukset ylittivät 542 000 yksikköä vuonna 2024 – yli kaksinkertainen määrä kymmeneen vuoteen verrattuna.
- Maailman tehtaissa on nyt yli 4,2 miljoonaa robottia käytössä, ja erityisesti Aasia (Kiina, Etelä-Korea, Japani) johtaa käyttöönotossa.
- Palvelurobotit kasvavat yhtä nopeasti: IFR:n *World Robotics Service Robots 2025* -raportin mukaan ammattikäyttöön myytiin lähes 200 000 palvelurobottia vuonna 2024, ja suurimmat sovellukset olivat kuljetus, majoitus, siivous ja lääketieteelliset palvelut.

Lisäksi markkinaennusteiden mukaan robotiikan globaali markkina-arvo (teollisuus- ja palvelurobotit) voi kasvaa yli 200–300 miljardin dollarin tasolle 2030-luvun alkuun mennessä.

Ydinviesti:

Robotiikka ei ole enää “tulevaisuustechnologiaa”, vaan nopeasti skaalautuva perusinfrastruktuuri teollisuudessa, logistiikassa, siivouksessa, hoivassa ja maataloudessa. Tämä tarkoittaa, että myös suomalaiset yritykset joutuvat miettimään, mitä tehtäviä automatisoidaan ja miten työn sisältöä uudelleenmuotoillaan.

2.2 Apps siirrytään kohti superappeja ja näkymätöntä käyttöliittymää

Ajatus “appien kuolemasta” on mediaotsikoissa, mutta nykyinen tutkimus ja asiantuntija-analyysit ennustavat enemmän **muodonmuutosta kuin katoamista**.

- Useat analyysit kuvaavat, että olemme siirtymässä kohti superappeja (WeChat-tyyppiset alustat), joissa viestintä, maksaminen, ostaminen, kuljetus ja muut palvelut yhdistyvät yhteen ekosysteemiin. Vuonna 2025 superappeja käyttää arviolta yli 4 miljardia käyttäjää maailmanlaajuisesti.
- Mobile- ja web-kehityksen trendeissä korostuvat AI-avusteiset sovellukset, low-code/no-code-kehitys ja superapp-arkkitehtuuri – ei niinkään se, että “sovellukset katoavat”, vaan se, että ne sulautuvat laajempiin ekosysteemeihin ja taustalla toimiviin agentteihin.
- Maksamisen ja finanssialan puolella puhutaan jo “post-app” -ajasta, jossa älykkäät agentit ja taustalla toimivat käyttöliittymät korvaavat perinteiset erilliset appit: “The future of payments will not be defined by apps, cards, or wallets—but by intelligent agents and contextual experiences.”

Ydinviesti:
Sovellukset eivät katoa, mutta ne muuttuvat vähemmän näkyviksi ja enemmän ekosysteemeiksi ja agenteiksi. Käyttäjä ei välttämättä “avaa appia”, vaan keskustelee agentin kanssa, joka hoitaa maksut, varaukset, raportoinnin ja muun. Tämä vaikuttaa siihen, miten palvelut Suomessa suunnitellaan – perinteinen “tehdään oma appi” -ajattelu ei riitä.

Strateginen uhka:

Kun tekoälyagentit toimivat pääasiallisena välikätenä ihmisten ja digitaalisten palvelujen välillä, ne muuttuvat erittäin vaikutusvaltaisiksi “portinvartijoiksi”. Ne päättävät, mitä tietoa näytetään, mitä palveluja suositellaan ja millaisia vaihtoehtoja käyttäjälle edes tarjotaan. Tämä luo useita sääntelyhaasteita:

– läpinäkyvyys (miksi agentti valitsi juuri tämän vaihtoehdon?),
– vastuunjako (kuka on vastuussa virheistä tai vahingoista?),
– tietosuoja ja valta-asema (yhdelle toimijalle keskittyy valtava määrä käyttäjädataa),
– sekä demokratiaan liittyvät riskit (miten varmistetaan tiedon monipuolisuus ja estetään manipulaatio).

Nykyinen lainsäädäntö ei ole suunniteltu tällaisia “tekoälyvälittäjiä” varten, minkä vuoksi tarvitaan sekä uutta sääntelyä että uutta valvontakykyä.

2.3 Quantum Error Correction – virheenkorjaus

Nykyiset kvanttitietokoneet ovat erittäin herkkiä kohinalle. Tekoälyn avulla voidaan:

- **Tunnistaa ja korjata virheitä:** kehittää tehokkaampia kvanttivirheenkorjausmenetelmiä, jotka mahdollistavat laajamittaiset, virheensietoiset kvanttitietokoneet.
- **Vähentää kohinaa:** syväoppimismalleilla voidaan kalibroida ja säätää qubitteja automaattisesti.

2.4 Sivutrendi: Post-Quantum Cryptography (PQC) ja uhka

Kvanttitietokoneet muodostavat vakavan uhan nykyisille salausmenetelmille.
Shorin algoritmin avulla tehokas kvanttitietokone voi murtaa laajasti käytetyt RSA- ja ECC-salaukset muutamissa minuuteissa. Tästä syystä maailmalla on meneillään kiireellinen kehityskulku:

- **Uudet algoritmit:** kehitetään ja standardoidaan salausmenetelmiä, jotka kestävät sekä klassiset että kvantti-hyökkäykset.
- **Järjestelmien migraatio:** valtavat datamäärät ja kriittinen infrastruktuuri täytyy siirtää PQC-standardeihin ennen kuin kvanttitietokoneet kehittyvät riittävän pitkälle.

2.5. Suomalaiset yritykset ja teknologiaan liittyvä kehitys

Monet suomalaiset yritykset pyrkivät kehittämään omia tekoälytyökalujaan tai sisäisiä sovelluksia. Kuitenkin laajat, yleiskäyttöiset tekoälyalustat – kuten Microsoft Copilot, ChatGPT, Google Gemini, Claude ja muut edistyneet suurkielet mallit – kehittyvät niin nopeasti, ettei yritysten oma kehitystyö pysy niiden vauhdissa. Tämä synnyttää rakenteellisen kuilun globaalien tekoälytoimittajien ja suomalaisten yritysten välille.

Useat tutkimusnäytöt havainnollistavat tätä haastetta:

1. Mallien kehitysnopeus ylittää yritysten tuotekehityssyklit.
Johtavat frontier-tason mallit (OpenAI, Anthropic, Google, Meta) julkaisevat merkittäviä kyvykkyyspäivityksiä 3–6 kuukauden välein. Sen sijaan suomalaiset yritykset toimivat tyypillisesti 1–3 vuoden kehityssykleillä digitaalisten sisäisten työkalujen osalta. Yritykset raportoivat, että siinä vaiheessa kun sisäinen tekoälyprototyyppi on valmis, globaalit mallit ovat jo kaksi sukupolvea edellä.

2. Suurin osa suomalaisista yrityksistä nojaa ulkoisiin pilvipalveluihin.
Tilastokeskus ja Euroopan komissio ovat toistuvasti todenneet, että erityisesti pk-yrityksillä on erittäin vähän omaa tekoälykehitystä. Sen sijaan ne tukeutuvat lähes täysin Microsoft 365:n, Google Workspacen tai muiden SaaS-järjestelmien sisäänrakennettuihin tekoälytoimintoihin. Tämä riippuvuus kasvaa jatkuvasti.

3. Copilot-, Gemini- ja ChatGPT-integraatiot syrjäyttävät nopeasti sisäiset pilotit.
Useissa tutkimissani teollisuusyrityksissä tiimit olivat käyttäneet kuukausia sisäisten

tekstianalyysi- tai tiivistystyökalujen kehittämiseen. Kun Microsoft Copilot otettiin käyttöön koko organisaatiossa, nämä sisäiset ratkaisut hylättiin välittömästi, koska Copilot oli:

- nopeampi,
- tarkempi,
- paremmin integroitavissa sähköpostiin, Teamsiin ja dokumentteihin, ja
- päivittyi automaattisesti.

Tämä aiheutti turhautumista yritysten omissa TKI-tiimeissä ja osoitti, kuinka vaikeaa on kilpailla globaalien alustatoimijoiden kanssa.

4. Yritykset eivät kykene kouluttamaan malleja globaalissa mittakaavassa.
Suomalaisilta yrityksiltä puuttuu:

- erittäin laajat omat datapohjat,
- pääsy tuhansiin GPU-/TPU-laskentaklustereihin,
- frontier-tason tutkimusryhmät.

Näin ollen yritykset voivat kyllä hienosäätää tai soveltaa valmiita malleja, mutta eivät realistisesti voi rakentaa tai ylläpitää kilpailukykyistä yleiskäyttöistä tekoälyä. Sama koskee jopa Euroopan suurimpia yrityksiä (Siemens, Bosch, Nokia, SAP), jotka nekin nojaavat vahvasti ulkoisiin perusmalleihin.

5. EU-tason tutkimukset osoittavat, että 85–90 % tekoälyä käyttävistä yrityksistä on riippuvaisia ulkoisista malleista.
Eurostatin ja European AI Observatoryn mukaan vain noin 10–15 % EU:n yrityksistä kehittää tekoälyä sisäisesti. Suurin osa käyttää tekoälyä osana olemassa olevia ohjelmistoalustoja. Suomi noudattaa tätä kaavaa hyvin tarkasti.

6. Nopeasti kehittyvä tekoäly lisää lukkiutumisriskejä.
Kun globaalit suurkielet mallit kehittyvät muutaman kuukauden välein, yritykset tulevat riippuvaisiksi:

- lisenssiehdoista,
- API-hinnoittelusta,
- tietosuoja- ja datankäsittelysäännöistä,
- joista päättää pieni joukko yhdysvaltalaisia toimittajia, haastattelemani suomalaisyritykset kuvaavat tätä “pakotetuksi riippuvuudeksi”, koska ne eivät pysty vastaamaan ulkoisten työkalujen kehitysvauhtiin.

3. Keskeiset tulevaisuuden työelämätaidot

Tekoäly ei vähennä osaamisen tarvetta – se nostaa riman korkeammalle kuin koskaan. Suomi tarvitsee työvoiman, jolla on vahvat ajattelun ja ongelmanratkaisun taidot, kyky ymmärtää ja käyttää dataa ja tekoälyä, sekä luovuutta ja rohkeutta uudistaa toimintaa.

Mutta aivan yhtä tärkeitä ovat inhimilliset taidot: vuorovaikutus, empatia, yhteistyö ja eettinen harkinta, jotka ratkaisevat, miten turvallisesti ja viisaasti teknologiaa käytämme.

Lisäksi tarvitsemme työntekijöitä, jotka pystyvät oppimaan uutta läpi elämän ja yhdistämään digitaalisen osaamisen omaan alakohtaiseen asiantuntemukseensa. Nämä eivät ole enää pehmeitä taitoja – vaan Suomen talouden, turvallisuuden ja kilpailukyvyn kovinta ydintä.

1. **Korkean tason kognitiiviset taidot ja ongelmanratkaisukyky**

Työpaikkojen monimutkaistuessa ja rutiinitehtävien automatisoituessa kriittinen ajattelu, analyyttisyys sekä systeeminen ajattelu nousevat keskeisiksi kilpailutekijöiksi. Näitä pidetään edelleen tärkeimpinä ydintaidoina globaalisti. **[25][26]**

2. **Digitaalinen osaaminen, datalukutaito ja tekoälylukutaito**

Digitaaliset perusvalmiudet, datalukutaito ja kyky ymmärtää tekoälyjärjestelmien toimintaperiaatteita ovat laajasti kaikkien ammattialojen uusi perustaito. WEF:n mukaan ”AI and Big Data” -osaaminen on yksi nopeimmin kasvavista taitoryhmistä. **[27][28][29]**

3. **Luovuus, innovointikyky ja kokeilukulttuuri**

Automaatio korvaa rutiineja, mutta ei kykene luovaan ajatteluun, ideointiin tai oppimiseen kokeilujen kautta. Luovuus sekä yrittäjämäinen ajattelutapa ovat tulevaisuuden talouden keskeisiä vetureita. **[30][31]**

4. **Sosiaaliset ja tunneälytaidot (”ihmistaidot”)**

Vuorovaikutus, empatia, viestintä, yhteistyö ja ihmisten johtaminen kasvattavat merkitystään erityisesti hybridissä ihmisen ja tekoälyn välisessä työnjaossa. WEF korostaa ”leadership and social influence” -taitojen voimistuvaa kysyntää. **[32][33]**

5. **Itseohjautuvuus, oppimiskyky ja jatkuvan oppimisen valmius**

Koska noin 39 % työntekijöiden ydintaidoista muuttuu 2030 mennessä, työntekijöiltä vaaditaan oppimisagiliteettia, resilienssiä ja kykyä suunnata osaamistaan uudelleen koko työuran ajan. **[34][35]**

6. **Eettinen osaaminen ja vastuullinen tekoälyn käyttö**

Tekoälyn laajentuessa korostuvat eettinen päätöksenteko, riskien ymmärtäminen, tietosuoja, läpinäkyvyys ja vastuullisuuden periaatteet. Ihmisten on osattava arvioida teknologian vaikutuksia ja soveltaa sitä vastuullisesti omassa työssään. **[36][37]**

7. **Alakohtainen asiantuntijuus yhdistettynä teknologiseen ymmärrykseen**

Syvä ammattiosaaminen ei katoa – sen arvo kasvaa, kun sitä yhdistetään digiosaamiseen, tekoälyyn ja vahvoihin vuorovaikutustaitoihin. Tulevaisuuden työ on yhä useammin hybridi, jossa teknologia vahvistaa, ei korvaa, ihmisosaamista. **[38][39]**

8. Kokeilutaito ja turvallinen ongelmanratkaisu

Keskeinen tulevaisuuden taito on kyky kokeilla tekoälyä käytännössä:

- testata työkaluja,
- arvioida niiden tuottamia tuloksia,
- kehittää omia tapoja hyödyntää AI:ta arjen työssä.

Tämä edellyttää organisaatioilta psykologisesti turvallista ilmapiiriä, jossa virheet nähdään oppimisen osana eikä riskinä. Kokeilutaidot ovat erityisen tärkeitä aloilla, joissa tekoäly muuttaa työnkulkuja nopeasti (esim. IT, analytiikka, taloushallinto, suunnittelu- ja asiantuntijatyö).

9. Oppilaiden ja opiskelijoiden AI-osaamisen vahvistaminen

Tulevaisuuden osaamistarpeisiin vastaaminen edellyttää, että AI-osaaminen tuodaan vahvasti peruskouluihin, toisen asteen koulutukseen ja korkeakouluihin. Oppilaiden ja opiskelijoiden tulee voida:

- kokeilla tekoälyä turvallisesti,
- ymmärrää sen toimintaperiaatteita,
- oppia arvioimaan tekoälyn tuottaman tiedon laatua,
- ja pohtia tekoälyn eettisiä vaikutuksia.

Kokeilun ja oppimisen tulee tapahtua asiantuntevan ohjauksen alaisena – opettajien, tutkijoiden ja pedagogisten AI-asiantuntijoiden, jotka pystyvät:

- selittämään, milloin tekoälyä kannattaa käyttää ja milloin ei,
- ohjaamaan kriittiseen ajatteluun,
- ja ehkäisemään väärinkäytön riskit.

Tämä on ratkaisevaa, jotta nuoret oppivat tuottavuutta lisääviä eivätkä vain oikoteitä mahdollistavia käyttötapoja.

4. Tekoälyn nykytila suomalaisilla

Empiirinen näyttö on yksiselitteinen: suurin osa tekoälyhankkeista epäonnistuu – ei siksi, että teknologia olisi puutteellista, vaan siksi, että organisaatioiden toimintatavat, resurssit ja johtaminen eivät uudistu samaa tahtia. Yhdysvaltalaisen MIT:n tuore analyysi osoittaa, että jopa 95 prosenttia generatiivisen tekoälyn piloteista ei johda mitattaviin liiketoiminnallisiin tuloksiin **[41]**. Suomen yrityskentässä näkyy sama ilmiö: vaikka kyselyiden mukaan yli puolet pk-yrityksistä kertoo kokeilleensa tekoälyä, vain noin 19 prosenttia käyttää sitä säännöllisesti ja kestävästi **[42]**. Useimmissa yrityksissä tekoäly on jäänyt kokeilujen tasolle eikä ole juurtunut osaksi arjen prosesseja **[43]**.

Suomella on erittäin vahva tekoälyn osaamis- ja tutkimuspohja, mutta ilman kunnianhimoisempaa kansallista strategiaa ja laajempaa käyttöönottoa vaarannamme asemamme kansainvälisessä kilpailussa.

	Overall	Talent	Infrastructure	Operating Environment	Research	Development	Government Strategy	Commercial	Scale	Intensity
United States	1	1	1	2	1	1	2	1	1	3
China	2	9	2	21	2	2	5	2	2	21
Singapore	3	6	3	48	3	5	10	4	11	1
United Kingdom	4	4	17	4	4	16	7	5	3	9
France	5	10	14	19	6	4	9	8	6	10
South Korea	6	13	6	35	13	3	4	12	7	11
Germany	7	3	13	8	8	11	8	9	5	15
Canada	8	8	18	16	9	10	3	6	8	8
Israel	9	7	26	65	7	6	32	3	14	2
India	10	2	68	3	14	13	11	13	4	36
Japan	11	23	5	53	20	14	12	14	9	31
Switzerland	12	5	11	58	5	19	64	20	29	4
The Netherlands	13	11	7	29	15	17	19	23	13	12
Saudi Arabia	14	60	29	41	42	26	1	7	10	24
Finland	15	14	12	9	18	12	25	15	18	6

Kuva 3: What does AI need to thrive in Europe? | World Economic Forum

1. Vahvat perustat: osaaminen, infrastruktuuri ja toimintaympäristö

Suomi menestyy erittäin hyvin tekoälyn keskeisissä perusedellytyksissä:

- Osaajapohja: 14
- Infrastruktuuri: 12
- Toimintaympäristö: 9

Tämä kertoo, että meillä on:

- digitaalinen ja teknisesti kyvykäs työvoima
- vahva ja luotettava teknologia- ja datainfrastruktuuri
- ennakoitava, vakaa ja sääntelyltään toimiva ympäristö

Johtopäätös**:** *Suomella on erinomaiset lähtökohdat tekoälyn turvalliseen ja tehokkaaseen hyödyntämiseen.*

2. Vahva tutkimus ja kehitys – tieteellinen kivijalka

Suomi pärjää hyvin tekoälyn innovaatioissa:

- Tutkimus: 18
- Kehitys: 12

Tämä merkitsee, että:

- tutkimuksen taso on kansainvälisesti kilpailukykyinen
- kykenemme kehittämään ja soveltamaan tekoälyä teknisesti korkealla tasolla
- yhteistyö tutkimuslaitosten ja yritysten välillä toimii

Johtopäätös: *Suomen tieteellinen perusta ja kehitystyö ovat vahvat ja kansainvälisesti arvostetut.*

3. Kaupallinen hyödyntäminen: hyvää, mutta ei vielä maailman huippua

Yritysten tekoälytoiminta sijoittuu juuri ja juuri kärkiryhmään:

- **Kaupallinen toiminta:** 15

Yritykset hyödyntävät tekoälyä, mutta eivät vielä toimi samalla mittakaavalla kuin johtavat maat.

Johtopäätös: *Yrityskenttä on aktiivinen, mutta tekoälyn kaupallinen potentiaali ei vielä realisoidu täysimääräisesti.*

4. Heikoin lenkki: valtion strateginen panostus

Selkein pudotus tapahtuu julkisella sektorilla:

- **Government strategy:** 25

Tämä viittaa siihen, että:

- kansallinen tekoälystrategia ei ole riittävän kunnianhimoinen
- toimeenpano on hajanaista tai hidasta
- pitkän aikavälin investoinnit jäävät jälkeen verrokkimaista

Johtopäätös: *Julkisen sektorin strateginen ohjaus on selvästi Suomen heikoin kohta — ja merkittävä kilpailukykyriski.*

5. Käyttöönoton syvyys vs. laajuus: intensiivistä, mutta liian harvinaista

Tekoälyn käyttöönoton mittarit osoittavat kahtalaisen kuvan:

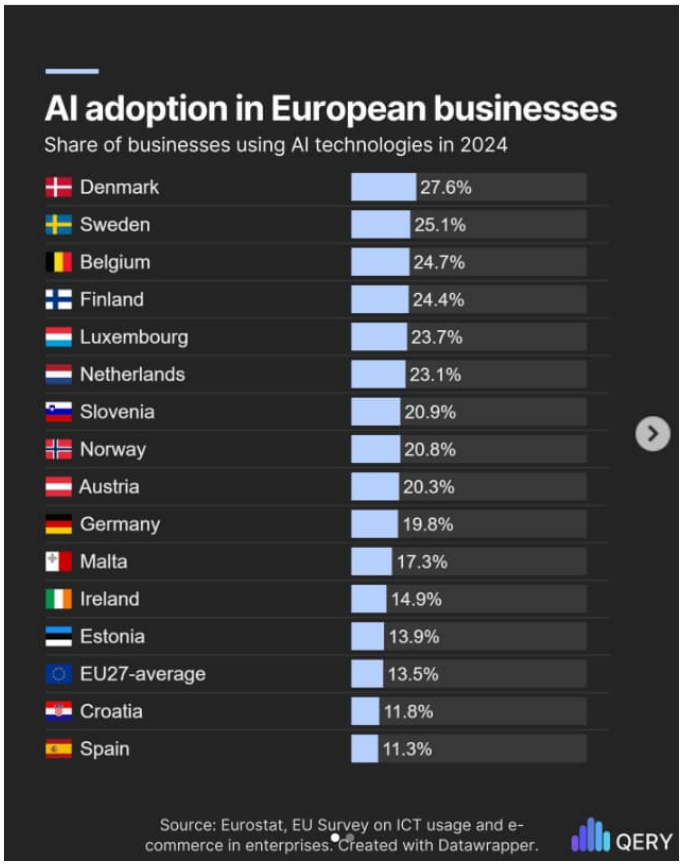
- Intensity: 6 (erittäin korkea)
- Scale: 18 (keskitaso)

Tämä tarkoittaa, että:

- organisaatiot, jotka ottavat tekoälyn käyttöön, tekevät sen **syvällisesti ja tehokkaasti**
- kuitenkin **liian harva** organisaatio tekee niin

Johtopäätös: *Suomessa tekoälyä käytetään laadukkaasti, mutta käyttö ei leviä riittävän laajasti koko talouteen.*

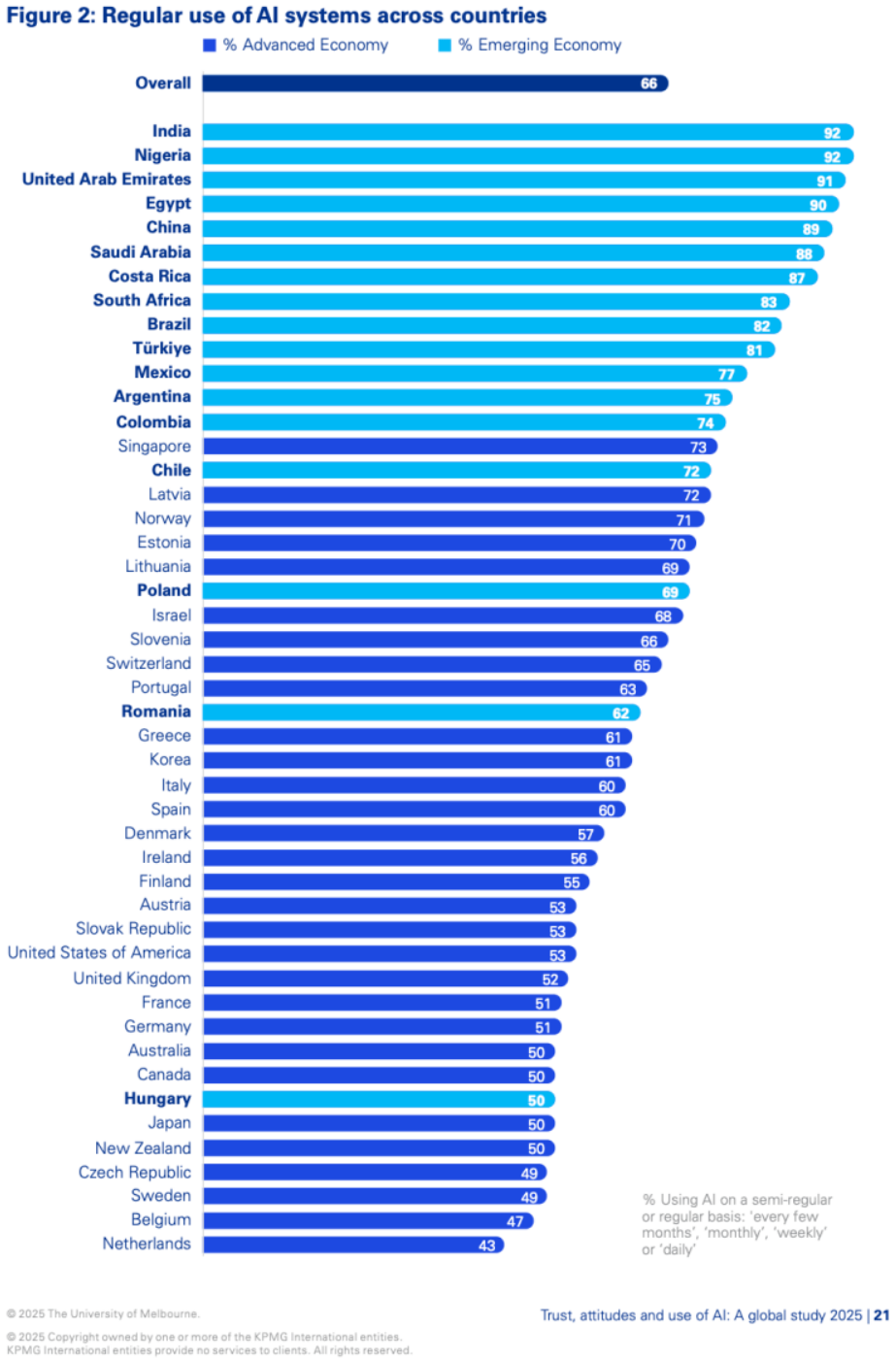
Eurostatin vuoden 2024 datan mukaan Pohjoismaat — erityisesti Tanska, Ruotsi ja Suomi — ovat Euroopan kärjessä yritysten tekoälyn käyttöönotossa. Sen sijaan monet Etelä- ja Itä-Euroopan maat jäävät selvästi jälkeen, ja EU:n keskiarvo (13,5 %) on yhä kaukana johtavista maista (Kuva 4)



Kuva 4: Tekoälyn käyttöönotto Euroopan yrityksissä

Kuvio 5 osoittaa, että tekoälyn säännöllinen käyttö on huomattavasti yleisempää kehittyvissä talouksissa, kuten Intiassa, Nigeriassa ja Arabiemiraateissa, joissa yli 90 % väestöstä käyttää tekoälyä ainakin kuukausittain. Kehittyneissä talouksissa käyttöaste jää selvästi matalammaksi, ja Euroopan maat sijoittuvat globaalissa vertailussa pääosin keskivaiheille tai

häntäpäähän.



Kuva 5: Trust, attitudes and use of artificial intelligence **(45)**

Useat tekijät vaikuttavat:

4.1 Sääntöjen rikkomisen pelko ja rajallinen psykologinen turvallisuus

Yksi merkittävimmistä esteistä tekoälyn käytölle suomalaisilla työpaikoilla on epävarmuus siitä, mitä työssä saa ja ei saa tehdä sekä koettu riski tietosuoja- ja tietoturvaloukkauksista. Tieturin *Tekoälyn hyödyntäminen omassa työssä 2024* -kyselyn (n=485) mukaan vain **18 %** suomalaisista työntekijöistä käyttää tekoälyä päivittäin työssään, vaikka enemmistö kokee sen lisäävän tehokkuutta ja luovuutta. Kyselyn mukaan **tietoturva- ja tietosuojariskit** ovat suurin koettu este tekoälyn käytölle. **[47]**

- Tilastokeskuksen *Työolotutkimus 2024* vahvistaa, että tekoälyn käyttö on yleistynyt: tekoälypohjaisia teknologioita on käytössä noin **28 %:lla** työpaikoista, ja vain noin **10 %** palkansaajista kertoo käyttävänsä tekoälyä omassa työssään. Käyttö on selvästi yleisempää ylemmillä toimihenkilöillä, kun taas työntekijätasolla tekoälyn hyödyntäminen on vähäistä. **[48]**
- Yritystasolla AI Finlandin ja Business Finlandin *Tekoälyn tila Suomessa 2025* -katsaus osoittaa, että tekoälyä on **kokeiltu laajalti**, mutta käyttö on usein jäänyt **pilotointiin ja yksittäisiin kokeiluihin**. Vain pieni osa yrityksistä on integroinut tekoälyn osaksi keskeisiä prosessejaan, ja suurimpia esteitä ovat osaamisen puute sekä tietoturvan ja yksityisyyden suojan koetut riskit. **[49]**
- Pk-sektorilla tilanne on samansuuntainen: tuoreen kyselyn mukaan noin **60 %** suomalaisista pk-yrityksistä ei vielä hyödynnä tekoälyä lainkaan, ja tärkeimmiksi esteiksi nimetään juuri **osaamisen puute**, **resurssien rajallisuus** ja **tietoturvaan liittyvät huolet**. **[50]**
- Tämä kokonaiskuva viittaa siihen, että suomalaisissa organisaatioissa tekoälyn käyttöönottoa hidastaa erityisesti **psykologinen turvattomuus**: työntekijät epäröivät käyttää tekoälyä, koska pelkäävät tekevätkö he väärin, rikkovatko sääntöjä tai altistavatko organisaation tietoturvariskeille. Ilman selkeitä ohjeita, käytäntöjä ja koulutusta tekoäly jää helposti joko **kokeiluiksi** tai **nimelliseksi** käyttöönotoksi, mikä hidastaa Suomen tuottavuuskehitystä.

4.2 Pelko, häpeä ja AI:n käyttöönoton sosiaaliset seuraukset

N. Vuoren tutkimukset ovat tuoneet esiin ilmiön, jota suomalaisessa johtamiskulttuurissa harvoin tunnustetaan: tekoälyn käyttö koetaan monissa johtoryhmissä **sosiaalisesti riskialttiiksi**. HS Vision artikkelissa kuvataan tilanteita, joissa johtajat epäröivät käyttää tekoälyä, koska pelkäävät sen antavan vaikutelman, että he ovat epäpätevempiä, “tekemässä työnsä koneella” tai turvautumassa “oikoteihin”. Tämä luo organisaatioihin kulttuurin, jossa tekoälyn hyödyntämistä vältellään – ei teknisistä syistä, vaan maineeseen ja ammatilliseen identiteettiin liittyvien tunteiden vuoksi. **[51]**

Joissakin esimerkkitapauksissa tekoälyä kokeilleet johtajat olivat saaneet vähätteleviä kommentteja kollegoiltaan, mikä vahvisti kokemusta siitä, että tekoälyn käyttö ei ole uran kannalta turvallista.

Tällä on selvä vaikutus koko organisaatioon: vaikka suomalaiset yritykset julkisuudessa korostavat tekoälyn merkitystä, moni työntekijä ja johtaja epäröi konkreettisia kokeiluja häpeän, maineen menettämisen tai epäonnistumisen pelon vuoksi. Psykologinen turvallisuus määrittää siis käytännön enemmän kuin teknologian saatavuus.

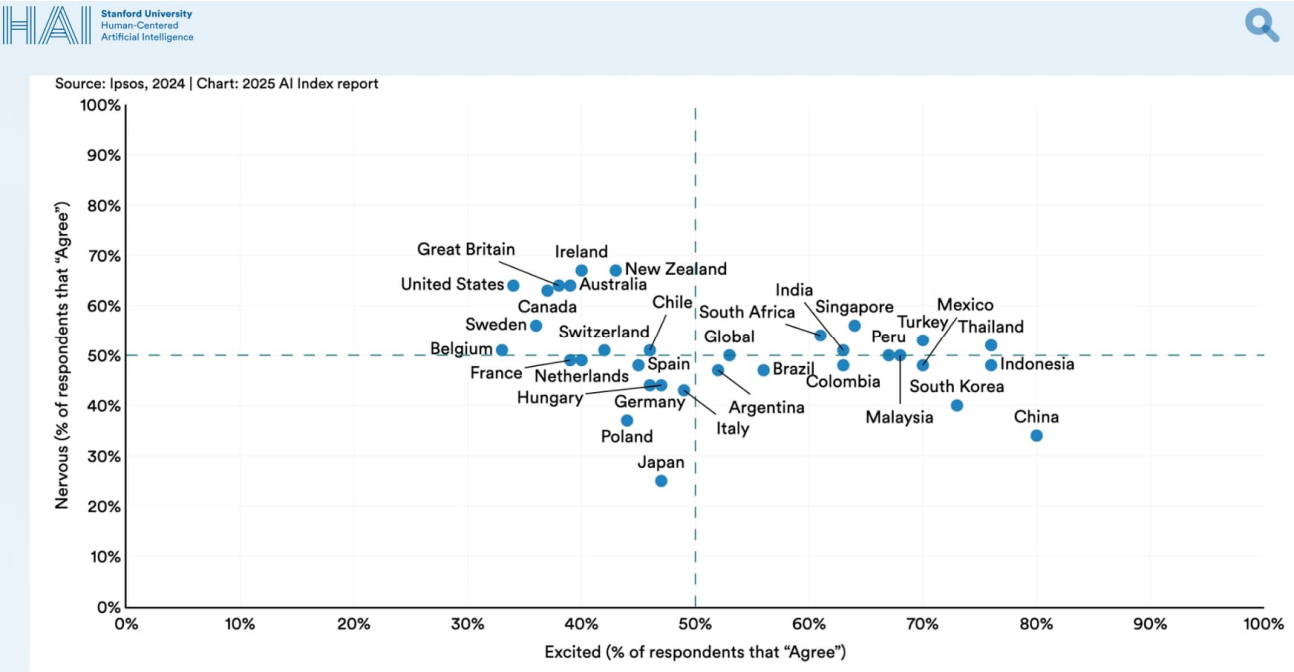
Johtopäätös

Suomalainen tutkimus ja työmarkkinadata osoittavat selvästi, että tekoälyn käyttöönottoa hidastavat kolme toisiinsa liittyvää estettä: sosiaaliset tunteet ja maineenhallinta (häpeä, pelko, leimautumisen riski)

Näistä yhdessä rakentuu varovaisuuden kulttuuri, joka hidastaa tekoälyn käytön yleistymistä, estää kokeiluja ja kaventaa innovaatiota.

Kyse ei ole vain teknologiasta, vaan ennen kaikkea luottamuksesta, johtamisesta ja psykologisesta turvallisuudesta.

Kansainvälinen Ipsos-tutkimus (2024) osoittaa, että useimmat maat suhtautuvat tekoälyyn yhtä aikaa sekä innostuneesti että huolestuneesti: valtaosa sijoittuu keskelle kuvaa, jossa noin 40–60 % vastaajista ilmoittaa olevansa sekä ‘innostuneita’ että ‘hermostuneita’. Aasiassa innostus on selvästi korkeampaa (esim. Kiina, Indonesia, Etelä-Korea), kun taas Euroopan maat sijoittuvat matalamman innostuksen ja hieman korkeampien huolien alueelle (Kuva 6).

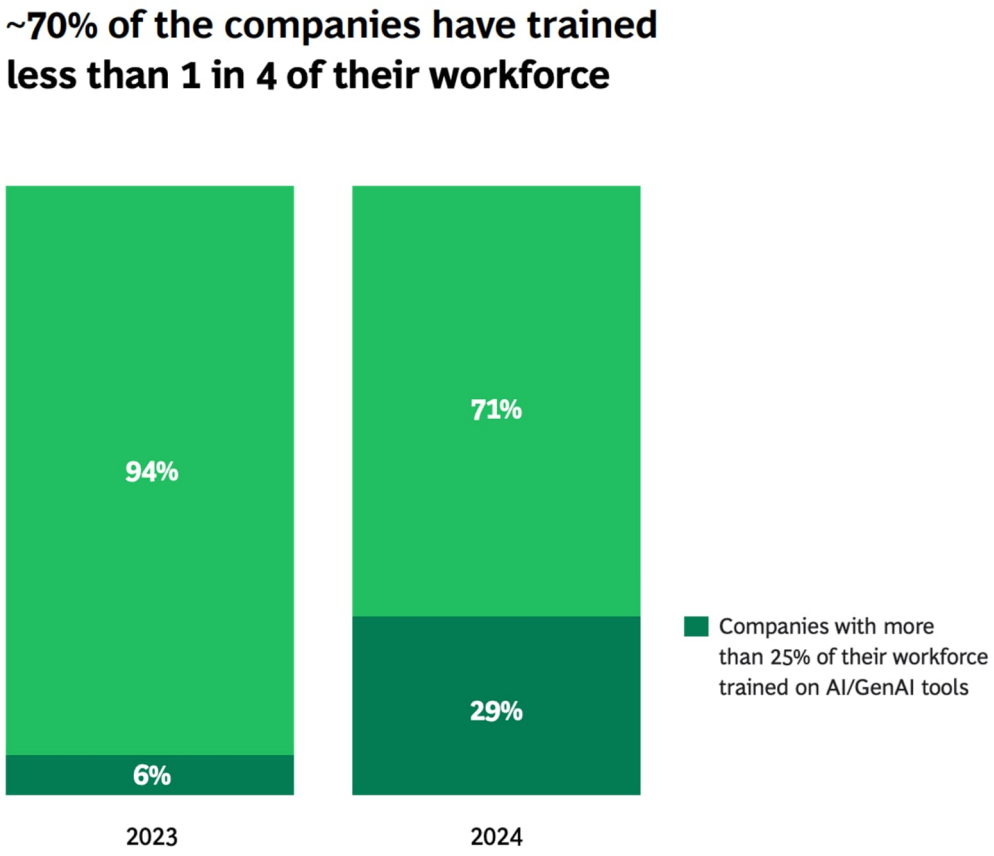


Kuva 6: Tunteisiin perustuva luottamus tekoälyyn vaihtelee merkittävästi maiden välillä.

4.3. Alhainen tekoälykypsyys ja pintapuoliset koulutuspanostukset

Psykologisten esteiden ohella käyttöönottoa rajoittaa myös tekoälykyvykkyyden matala taso, Yksi keskeisistä syistä Suomen hitaaseen tekoälyn käyttöönottoon on **organisaatioiden alhainen tekoälykypsyys (AI maturity)**, joka näkyy erityisesti tavoittamattomissa koulutuspanostuksissa, strategian puutteessa ja työprosessien muuttumattomuudessa. Vaikka suomalaisyritykset investoivat huomattavia summia digitaaliseen koulutukseen, toteutustapa ei useinkaan rakenna todellista kyvykkyyttä.

BCG:n AI Radar 2025 -raportin mukaan lähes 70 % yrityksistä on kouluttanut alle neljänneksen henkilöstöstään tekoälyn ja generatiivisen tekoälyn käyttöön. Vaikka osuus yrityksistä, jotka ovat kouluttaneet yli 25 % työntekijöistään, on kasvanut 6 %:sta (2023) 29 %:iin (2024), koulutusvaje on edelleen merkittävä pullonkaula tekoälyn hyödyntämisessä (Kuva 7).



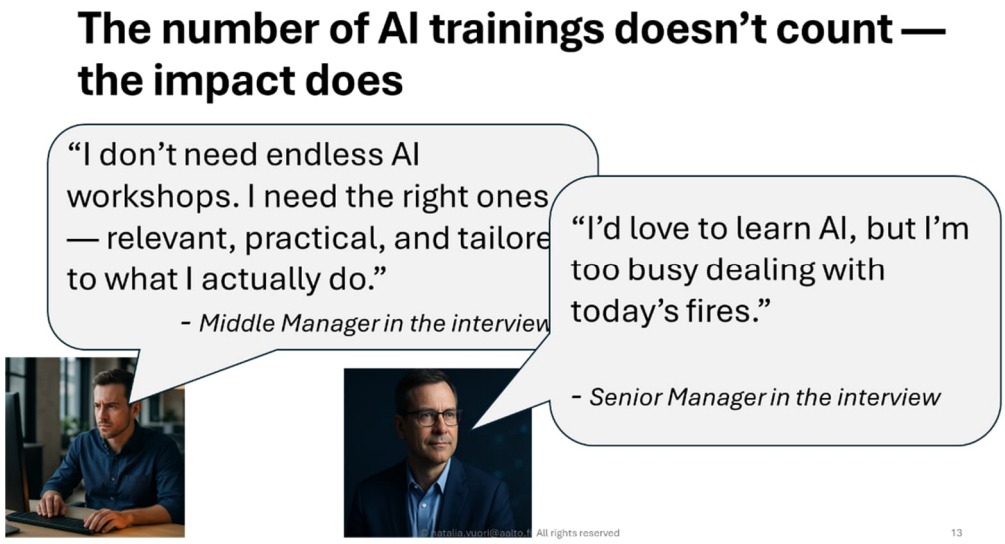
Kuva 7:

State of AI in Finland 2025 -katsauksen mukaan:

- yli 70 % suomalaisista yrityksistä on tarjonnut henkilöstölle jonkinlaista tekoäly- tai digitaalista koulutusta,
- mutta vain noin 25 % yrityksistä hyödyntää tekoälyä säännöllisesti työprosesseissaan.

Toisin sanoen: yritykset kouluttavat, mutta eivät ota käyttöön. Omien tutkimusteni perusteella suomalaisissa yrityksissä tarjotaan usein massamäärä koulutusta ilman selkeää kohdistusta. Työntekijöille avataan kymmeniä erilaisia tekoälyyn liittyviä kursseja, työpajoja ja oppimisalustoja, mutta**:**

- yleisiä digitaalisia ohjelmia,
- vapaasti valittavia verkkokoulutuksia,
- tai laajoja yrityksen sisäisiä koulutusportaaleja.



Lähde: N. Vuori, tutkimus 2025 **(46)**

Ongelma ei ole koulutusten määrä, vaan se, että ne toteutetaan **ilman analyysiä siitä, kuka tarvitsee minkäkin tasoista osaamista**. Puuttuu vastaukset peruskysymyksiin:

- Mihin tehtäviin tekoälyä pitäisi käyttää?
- Mikä osaaminen on relevanttia millekin roolille?
- Onko tavoitteena perusteiden ymmärrys vai syvällinen tekoälyosaaminen?
- Miten koulutuksen pitäisi vaikuttaa arjen työhön**?**

Tämän seurauksena organisaatioissa syntyy ilmiö, jota kansainvälisessä tutkimuksessa kutsutaan **seremonialliseksi digitalisaatioksi**: koulutuksia tarjotaan paljon, mutta niiden yhteys työnkuvien uudistamiseen ja prosessien muuttamiseen on heikko. Koulutus ei muutu toiminnaksi.

Minun tutkimukseni osoittaa, että koulutus ei riitä, ellei työtä organisoida uudelleen. Ekoälykoulutusten vaikutus jää vähäiseksi, jos:

- työntekijöille ei anneta konkreettisia tehtäviä, joissa tekoälyä tulisi käyttää,
- työprosesseja ei päivitetä vastaamaan tekoälyn tuomia mahdollisuuksia,
- esimiehet eivät itse hyödynnä tekoälyä omassa työssään,
- eikä organisaatio määrittele tavoitteita koulutuksen jälkeen.

Johtopäätös

Suomen tekoälykypsyys on alhainen, koska koulutus on rakennettu laajuuden, ei vaikuttavuuden logiikalla. Yritykset tarjoavat kursseja, mutta eivät:

- määrittele selkeitä roolikohtaisia tavoitteita,
- uudista työprosesseja,
- rakenna psykologista turvallisuutta kokeilulle,
- eivätkä tue oppimista esimerkillä tai johtamisella.

Tämän seurauksena tekoälyn käyttöönotto jää pintapuoliseksi, vaikka investoinnit koulutukseen ovat suuret.

4.4. Lyhytjänteisyys johtamisessa

Vaikka suomalaisissa yrityksissä toimitusjohtajat korostavat julkisesti tekoälyn strategista merkitystä, käytännön päätöksenteko ja investoinnit painottuvat usein edelleen lyhyen aikavälin taloudellisiin tavoitteisiin. Tämä näkyy siinä, että monessa yrityksessä ei panosteta riittävästi pitkäjänteiseen tekoälystrategiaan, laadukkaaseen data- ja teknologiainfraan, prosessien uudelleenmuotoiluun tai organisaation osaamisen systemaattiseen kehittämiseen. Tekoäly jää helposti puheiden ja pilottien tasolle eikä muutu osaksi organisaation ydintoimintaa.

1. Kansainväliset tutkimukset: 95 % GenAI-piloteista ei tuota arvoa

MIT:n NANDA-aloitteen laaja selvitys *The GenAI Divide: State of AI in Business 2025* osoittaa, että **95 % generatiivisen tekoälyn piloteista ei tuota mitattavaa liiketoiminta-arvoa** [52]. Raportin mukaan epäonnistuminen ei johdu teknologiasta, vaan siitä, että yritykset eivät tee tarvittavia prosessimuutoksia, integraatiota, datan laadun parantamista tai pitkäjänteistä muutosjohtamista. Toisin sanoen, tekoälyhankkeet kaatuvat useammin **strategiseen lyhytjänteisyyteen** kuin teknisiin rajoitteisiin.

2. Suomalaisten pk-yritysten tekoälyinvestoinnit jäävät pintatasolle

Yrittäjägallup 2025 kertoo, että **57 % suomalaisista pk-yrityksistä käyttää tekoälyä jollakin tavalla**, mutta vain **19 % tekee sen säännöllisesti** [53]. Tämä viittaa siihen, että tekoälyä kyllä kokeillaan, mutta valtaosa hankkeista on lyhyitä, heikosti resursoituja ja irrallisia — ilman pitkäjänteistä investointia tai suunnitelmaa.

3. Pilottiloukku: yritykset kokeilevat uudelleen, mutta eivät skaalaa

Oamk Journalin tutkimus (2025) tarkasteli 59 yritystä ja 22 johtajahaastattelua. Tulosten mukaan suurin osa yrityksistä oli “aloittanut tekoälyn”, mutta **vain 7 %** oli vienyt ratkaisut osaksi pysyviä prosesseja [54]. Yritykset odottavat nopeita tuloksia, mutta eivät ole valmiita rahoittamaan datan laadun parantamista, infraa tai henkilöstön syvällistä koulutusta — minkä vuoksi hankkeet jäävät prototyyppien tasolle.

4. Pohjoismainen analyysi: pullonkaulana investointien vaje, ei osaaminen

FAIR EDIH -verkoston analyysi (2025) korostaa, että Suomessa tekoälyosaamisen saatavuus ei ole suurin este; todellinen pullonkaula on **riittämättömät investoinnit data-infraan, hallintamalleihin ja strategiseen muutosjohtamiseen** [55]. Yrityksillä on halu hyödyntää tekoälyä, mutta pitkäjänteisten rakenteiden rakentaminen jää usein tekemättä — tämä heijastaa selvästi lyhytjänteistä johtamista.

Miksi AI-johtajuus ratkaisee Suomen kilpailukyvyn?

Ilman vahvaa AI-johtajuutta organisaatiot jäävät pilottivaiheeseen, jossa:

- kokeiluja tehdään, mutta niitä ei skaalata
- investoinnit jäävät hajanaisiksi
- työntekijät epäröivät tekoälyn käyttöä
- yrityksen strategiset mahdollisuudet jäävät hyödyntämättä

Vastaavasti organisaatiot, joilla on selkeä AI-strategia ja siihen sitoutunut johtajuus, kykenevät:

- parantamaan tuottavuutta
- nopeuttamaan päätöksentekoa
- kehittämään uusia palveluita
- turvaamaan osaamispääoman pitkällä aikavälillä

Johtopäätös

Tulevaisuuden työelämä edellyttää Suomessa ennen kaikkea psykologisesti viisasta ja tunneälykästä AI-johtajuutta. Tekninen osaaminen on välttämätöntä, mutta ei riittävää. Se, miten johtajat käsittelevät pelkoa, epävarmuutta ja oppimista, ratkaisee sen, kykeneekö Suomi hyödyntämään tekoälyn potentiaalin vai jääkö maa kansainvälisessä vertailussa jälkeen.

5. Yhteenveto

Suomen työelämä on siirtymässä murrosvaiheeseen, jossa tekoäly, automaatio ja robotiikka muuttavat ammattirakenteita nopeammin kuin yksikään aiempi teknologinen kehitys. Tutkimusnäyttö on yksiselitteinen: rutiininomaiset tietotyön tehtävät vähenevät, erityisesti uransa alkuvaiheessa olevien työntekijöiden roolit kaventuvat, ja palvelualoilla – kuten siivouksessa ja hoivassa – työn sisältö ja työnjako uudistuvat perustavanlaatuisesti. Tämän rinnalla syntyy uusia, vaativampia rooleja, jotka edellyttävät huomattavasti syvempää data-, tekoäly- ja ongelmanratkaisuosaamista kuin mihin suomalaisissa organisaatioissa keskimäärin on valmistauduttu.

Vaikka Suomi menestyy kansainvälisessä vertailussa osaamisen, infrastruktuurin ja tutkimuksen osalta, käyttöönotto on jäänyt puutteelliseksi. Yritykset kokeilevat tekoälyä, mutta eivät skaalaa sitä. Pk-yrityksistä vain pieni osa hyödyntää tekoälyä säännöllisesti, ja suuri osa projekteista jää irrallisiksi piloteiksi. Kansainvälinen tutkimus vahvistaa saman ilmiön: jopa 95 % generatiivisen tekoälyn hankkeista epäonnistuu tuottamaan liiketoiminnallista arvoa, ei teknisten puutteiden, vaan lyhytnäköisen johtamisen ja muutoskyvykkyyden puutteen takia.

Suomen heikoin kohta ei ole osaamisen taso eikä teknologinen kyvykkyys – vaan *ihmisten kokema pelko ja organisatorinen varovaisuus*. Monissa työpaikoissa työntekijät epäröivät käyttää tekoälyä, koska he pelkäävät rikkovansa sääntöjä tai altistavansa organisaation tietoturvariskeille. Johtoryhmissä tekoälyn käyttö koetaan jopa sosiaalisesti riskialttiiksi: pelätään näyttävänsä epäpäteviltä tai “oikopolkuja käyttäviltä”. Tämän seurauksena tekoälyn käyttö jää nimelliseksi, ja Suomi menettää tuottavuuspotentiaaliaan joka päivä.

Tekoälyn vaikutukset näkyvät jo nyt konkreettisesti työmarkkinoilla: junioritason IT-tehtävät, analytiikkaroolit ja konsulttipaikat vähenevät, koska kokeneet asiantuntijat pystyvät tekoälyn avulla tekemään työn, joka ennen edellytti useita junioreita. Samaan aikaan palvelualoilla robotit vähentävät fyysistä kuormitusta ja vapauttavat aikaa hoivaan, mutta voivat lisätä työn henkistä kuormitusta ja kaventaa autonomian tunnetta, ellei käyttöönottoa johdeta vastuullisesti.

Suurin riski Suomelle on kasvava työmarkkinapolarisaatio: toiset organisaatiot ja työntekijät hyppäävät kehityksen kärkeen, toiset jäävät jälkeen. Tämä uhkaa tuottavuutta, yhdenvertaisuutta ja Suomen pitkän aikavälin kilpailukykyä – mutta se ei ole väistämätöntä. Oikeilla päätöksillä Suomi voi edelleen asettua tekoälyaikakauden voittajien joukkoon.

Tämän vuoksi tarvitsemme välittömästi:

1. **turvalliset ja ohjatut rakenteet tekoälyn kokeiluun**,
2. **roolikohtaisesti kohdennetut osaamisohjelmat**,
3. **vahvan, tunneälyyn perustuvan AI-johtajuuden**,
4. **pitkäjänteiset investoinnit data- ja teknologia-infraan**,
5. **ja koulutusjärjestelmän, joka valmistaa kaikki ikäluokat tekoälyn hyödyntämiseen — ei vain teknisesti, vaan eettisesti, kriittisesti ja tuottavasti.**

Suomen tulevaisuus tekoälyn aikakaudella ei ratkea teknologialla, vaan johtamisella: sillä, uskallammeko rakentaa kulttuurin, jossa tekoälyä käytetään viisaasti, avoimesti ja koko kansantalouden parhaaksi.

6. REFERENCES

1. Are You Generating Value from AI? The Widening Gap | BCG

2. OECD Employment Outlook 2023 – luku *Artificial intelligence and jobs: No signs of slowing labour demand yet*: 1 https://www.oecd.org/en/publications/oecd-employment-outlook-2023_08785bba-en/full-report/artificial-intelligence-and-jobs-no-signs-of-slowing-labour-demand-yet_5aebe670.html

3. OECD 2024, *Using AI in the workplace*: https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2024/03/using-ai-in-the-workplace_02d6890a/73d417f9-en.pdf

4. ILO, *Generative AI and jobs: A global analysis of potential effects on job quantity and quality* (Working Paper 96, 2023): https://www.ilo.org/publications/generative-ai-and-jobs-global-analysis-potential-effects-job-quantity-and
(PDF: https://www.ilo.org/sites/default/files/2024-07/WP96_web.pdf)

5. Who will be the workers most affected by AI? (2024). https://www.oecd.org/en/publications/who-will-be-the-workers-most-affected-by-ai_14dc6f89-en.html

6. Future of Jobs (2025)
Reporthttps://reports.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs_Report_2025.pdf

7. Stanford Digital Economy Labin tutkimus (2025)
https://digitaleconomy.stanford.edu/publications/canaries-in-the-coal-mine/

8. https://aliciasassermodestino.com/wp-content/uploads/2025/06/Impact_of_GenAI_on_SWEs_061625.pdf

9. Tom's Hardware:
https://www.tomshardware.com/tech-industry/artificial-intelligence/ai-is-eating-entry-level-coding-and-customer-service-roles-according-to-a-new-stanford-study-junior-job-listings-drop-13-percent-in-three-years-in-fields-vulnerable-to-ai

10. Business Standard: https://www.business-standard.com/world-news/ai-hits-entry-level-coders-as-hiring-drops-13-in-key-roles-report-125082601692_1.html

11. https://www.economist.com/graphic-detail/2025/10/13/can-ai-replace-junior-workers

12 IDC / Deel (HRM Asia): https://hrmasia.com/ai-reshapes-workforce-two-thirds-of-organisations-expect-steep-decline-in-entry-level-hiring/

12. Financial Times: https://www.ft.com/content/2b15601b-8d02-4abe-a789-7862874042be)

13 BSI (British Standards Institution):
https://www.bsigroup.com/en-GB/insights-and-media/media-centre/press-

releases/2025/october/new-study-sounds-alarm-on-gen-z-job-prospects-thanks-to-wave-of-ai-automation/

14. Harvard Business Review (2025). How AI Is Upending How Consulting Firms Hire Talent. https://hbr.org/2025/10/how-ai-is-upending-how-consulting-firms-hire-talent

15. https://www.theguardian.com/..

16. https://www.bsigroup.com/..

17. Zeng, Y., Raghunathan, K., & Figueroa, J. (2022). *Robots and the Demand for Care Workers*. SSRN. https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=4143291

18. OECD (2023). *Artificial Intelligence in Health and Long-Term Care*. https://www.oecd.org/health/artificial-intelligence-in-health-and-long-term-care.htm

19. International Federation of Robotics (IFR), *Service Robots Report 2023*. https://ifr.org/ifr-press-releases/news/service-robots-2023

20. McKinsey (2023). *The Future of Work in Europe*. https://www.mckinsey.com/featured-insights/europe/the-future-of-work-in-europe

21. IZA / Oxford University (2023). *Experts Predict Which Tasks AI and Robots Will Automate*. https://www.iza.org/publications/dp/15818/experts-predict-which-tasks-ai-and-robots-will-automate

22. European Parliament, STOA Report (2021). *Robots in Care: Affective and Ethical Challenges*. https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2021/690012/EPRS_STU(2021)690012_EN.pdf

23. World Economic Forum (2025). *Future of Jobs Report 2025* – Press Release. https://www.weforum.org/press/2025/01/future-of-jobs-report-2025-78-million-new-job-opportunities-by-2030-but-urgent-upskilling-needed-to-prepare-workforces/

24. World Economic Forum (2025). *The fastest growing and declining jobs* (Future of Jobs Report 2025). https://www.weforum.org/stories/2025/01/future-of-jobs-report-2025-the-fastest-growing-and-declining-jobs/

25. World Economic Forum (2025). *Future of Jobs Report 2025 – Press Release*. https://www.weforum.org/press/2025/01/future-of-jobs-report-2025-78-million-new-job-opportunities-by-2030-but-urgent-upskilling-needed-to-prepare-workforces/

26. World Economic Forum (2025). *Future of Jobs Report 2025*. https://reports.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs_Report_2025.pdf

27. World Economic Forum (2025). *Jobs of the Future and the Skills You Need to Get Them*. https://www.weforum.org/stories/2025/01/future-of-jobs-report-2025-jobs-of-the-future-and-the-skills-you-need-to-get-them/

28. World Economic Forum (2025). *The Fastest-Growing and Declining Jobs*. https://www.weforum.org/stories/2025/01/future-of-jobs-report-2025-the-fastest-growing-and-declining-jobs/

29. World Economic Forum (2025). *Why AI literacy is now a core competency*. https://www.weforum.org/stories/2025/05/why-ai-literacy-is-now-a-core-competency-in-education/

30. Westfall, C. (2023). *Why These 6 Soft Skills Still Matter in the Age of Generative AI*. Forbes. https://www.forbes.com/sites/chriswestfall/2023/10/17/why-these-6-soft-skills-still-matter-in-the-age-of-generative-ai/

31. Times of India (2024). *Seven skills Harvard says will keep you employed in the age of AI*. https://timesofindia.indiatimes.com/education/news/7-skills-harvard-says-will-keep-you-employed-in-the-age-of-chatgpt/articleshow/124550008.cms

32. Harvard Business School (Working Knowledge). *Why Soft Skills Still Matter in the Age of AI*. https://www.library.hbs.edu/working-knowledge/why-soft-skills-still-matter-in-the-age-of-ai

33. Vuori, N., Burkhard, B., & Pitkäranta, L. (2025). It's Amazing–But Terrifying!: Unveiling the Combined Effect of Emotional and Cognitive Trust on Organizational Member'Behaviours, AI Performance, and Adoption. Journal of Management Studies.

34. ESCP Business School (2025). *Preparing for Jobs We Cannot Yet Imagine*. https://escp.eu/thechoice/tomorrow-choices/preparing-for-jobs-we-cannot-yet-imagine/

35. World Economic Forum (2025). *Future of Jobs – Skills Outlook*. https://www.weforum.org/publications/the-future-of-jobs-report-2025/in-full/3-skills-outlook/

36. OECD (2024). *Charting the Path in an AI-Powered Workforce: Balancing Skills and Ethics*. https://oecdedutoday.com/charting-the-path-in-an-ai-powered-workforce-balancing-skills-and-ethics/

37. New York State Society of CPAs (2024). *In the Age of AI, Soft Skills Still Power the Workforce*. https://www.nysscpa.org/article-content/in-the-age-of-ai-soft-skills-still-power-the-workforce-082725

38. Harvard Division of Continuing Education (2024). *The Top Skills Employers Seek Have Nothing to Do With Technology*.

https://professional.dce.harvard.edu/blog/the-top-skills-employers-seek-have-nothing-to-do-with-technology/

39. World Economic Forum (2025). *Future of Jobs Report 2025 – Skills and Occupations*. (WEF 2025 dataset and explanatory materials)

40. https://fortune.com/2024/10/01/real-reason-75-corporate-ai-initiatives-fail-leadership-tech

41. MIT Sloan Management Review (2024). *Why 95% of Generative AI Pilots Fail to Deliver Business Value.*
https://sloanreview.mit.edu (raportti käsittelee genAI-pilottien “95% failure rate” -havaintoa)

42. STT Info / tutkimusyhteenveto suomalaisista pk-yrityksistä (2023–2024). *Yritysten tekoälyn käyttöönotto ja esteet Suomessa.*
https://www.sttinfo.fi (raportti viittaa säännöllisen käytön osuuteen ~19 %)

43. Oamk Journal (2024). *Tekoälyn käyttöönotto suomalaisissa pk-yrityksissä: pilotointia ilman juurtumista.*
https://oamkjournal.oamk.fi (havainto: käyttö jää pilotointiin, ei vakiinnu prosesseihin)

44. What does AI need to thrive in Europe? | World Economic Forum,

45. Trust, attitudes and use of artificial intelligence.
https://assets.kpmg.com/content/dam/kpmgsites/ae/pdf/trust-attitudes-and-use-of-ai-global-report.pdf.coredownload.inline.pdf?utm_source=chatgpt.com

46. Academy of Management Meeting, July 2025. Gen AI in Strategy Work. In Sonia Taneja (Ed.), Academy of Management Proceedings. Best paper award.
https://doi.org/10.5465/AMPROC.2025.391bp

47. Tieturi (2024). *Tekoälyn hyödyntäminen omassa työssä 2024*.
https://www.tieturi.fi/wp-content/uploads/2024/03/Tekoalyn-hyodyntaminen-omassa-tyossa-2024-raportti-Tieturi.pdf

48. Tilastokeskus (2024). *Työolotutkimus 2024 – digitalisaation ja tekoälyn käyttö työssä.*
https://www.stat.fi (artikkelisarja työoloista ja digitaalisten työkalujen käytöstä)

49. AI Finland & Business Finland (2025). *Tekoälyn tila Suomessa 2025: kasvava ekosysteemi kaipaa rohkeita investointeja.*
https://aifinland.fi/tekoalyn-tila-suomessa-2025-kasvava-ekosysteemi-kaipaa-rohkeita-investointeja/

50. STT Info / pk-yrityskysely (2024–2025). *Pk-yritysten tekoälyn käyttöönoton esteet Suomessa.*
https://www.sttinfo.fi (kyselykooste)