

Hankkeen

# **Tekoäly työelämässä – Miten käy Suomen kilpailukyvyyn?**

kick-off



Antti Kauhanen

Otto Kässi

Mika Pajarinen

Petri Rouvinen

ETLA Brief No. 127

## **Occupational Exposure to Text- and Code-Generating Artificial Intelligence in Finland**

Antti Kauhanen, Mika Pajarinen & Petri Rouvinen

<https://pub.etla.fi/ETLA-Muistio-Brief-127.pdf>

ETLA Muistio Nro 128

## **Generatiivisen tekoälyn vaikutuksista**

Antti Kauhanen, Mika Pajarinen & Petri Rouvinen

<https://pub.etla.fi/ETLA-Muistio-Brief-128.pdf>



*Hetkinen...*

*Mitä?*

ChatGPT  
11/2022

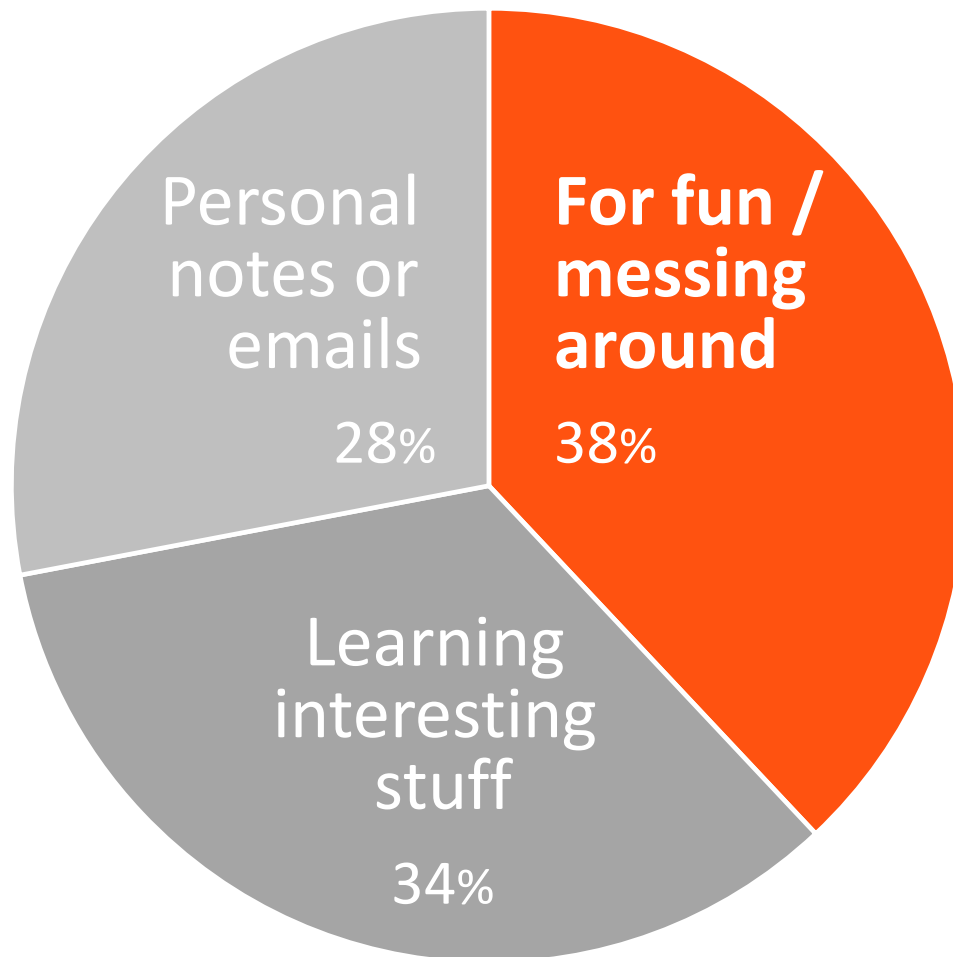
Olet  
tässä



# Uses of generative AI

in Australia, India, the UK & the US

4,000 respondents, Sep. 2023



Sources:

<https://www.salesforce.com/news/stories/generative-ai-statistics/>

<https://www.statista.com/statistics/1413818/generative-ai-use-worldwide/>



VTT

TEK

40%

akat. insinööreistä ja  
arkkitehdeista käytti  
syys-/lokakuussa 2023  
generatiivista tekoälyä

Yrityksessäni on **ohjeistus**  
tekoälytyökalujen käytöstä.

Yritykseni **rohkaisee**  
tekoälytyökalujen käyttöä.

Yrityksessäni tarjotaan  
**koulutusta** ja **opastusta**  
tekoälytyökalujen  
käyttöön.

# Generatiivinen tekoäly

Tässä: Teksti & ohjelmakoodi

# Sanat satojen numerojen sarjoiksi



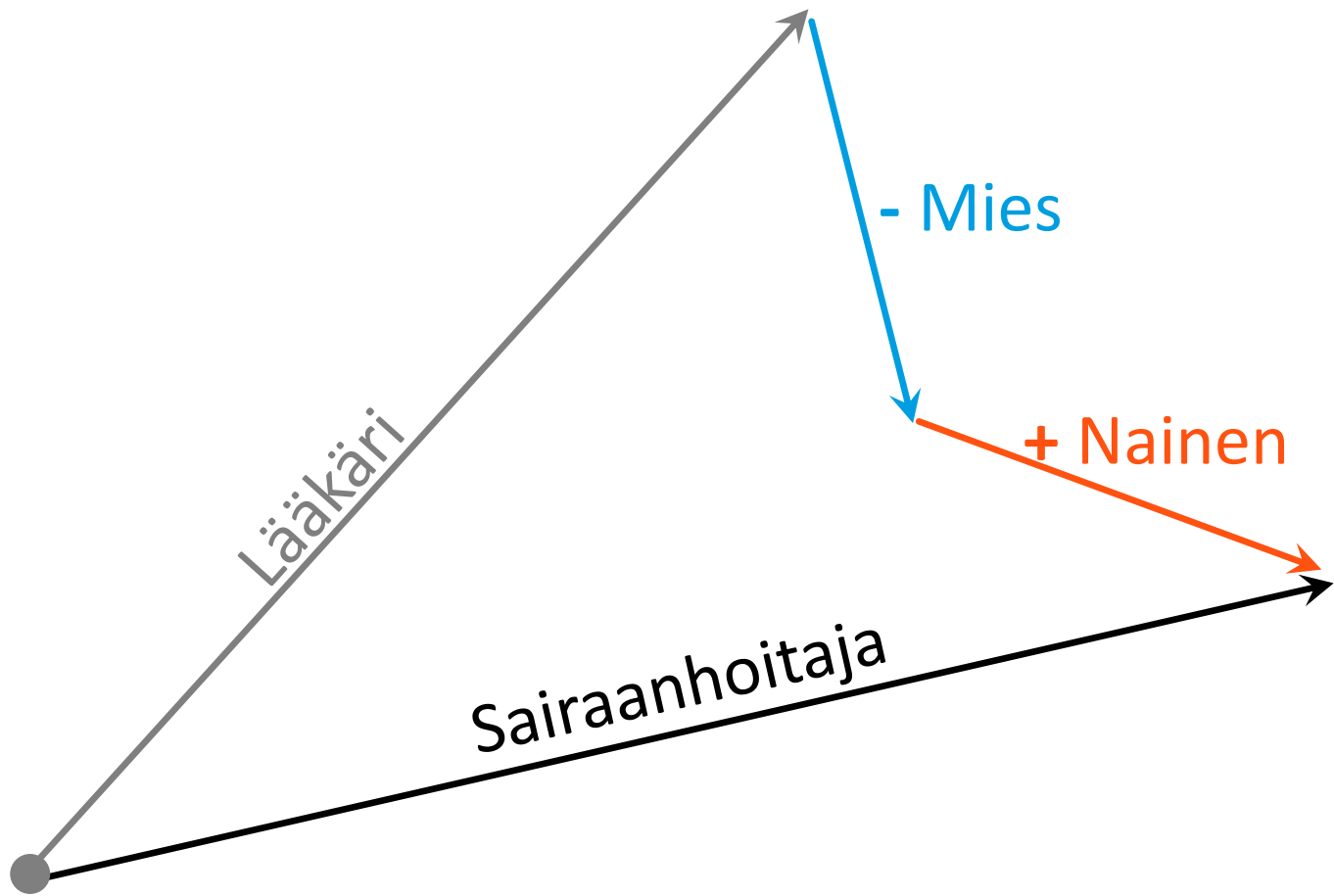
Kissa

Lemmikki

Kissaeläin

Kuuma kissa





Lähde: Timothy Lee & Sean Trott



# Attention



Tero Ojanperä (2023):

”**Attention**-mekanismin avulla tekoälyjärjestelmä painottaa tärkeitä osia...  
kykenee ymmärtämään...  
**kontekstuaaliset suhteet.**”

# On:

Todennäköisyyksiin  
perustuva **malli**.

# Ei:

Hakukone.  
Tietosanakirja.

# Aiempi tutkimus

Tässä: Satunnaistetut koeasetelmat

Kirjoittaminen (Noy & Zhang)

Röntgenkuvat (Gaube ym.)

Ohjelmointi (Peng ym.)

Konsultointi (Dell'Acqua ym.)

Käyttötuki (Brynjolfsson ym.)

Työnhaku (Wilesin ym.)

Tentti (Choi ja Schwarcz)



Tuottavuus ↑

Heikommilla enemmän

Usein: Laatu ↑

Tyytyväisyys ↑

Choi ja Schwarcz: **Heikensi** parhaiden menestystä

Dell'Acqua ym.: Vaikeissa tilanteissa **vähensi** onnistumisia

Haslberger ym.: AI:stä hyötyminen saattaa olla **ikäkysymys**

# Mikä jää ihmiselle?

Seuraavassa edellinen kierros  
*teknologia ja työn tulevaisuus*  
-keskustelusta



ETLA Muistiot tarjoavat ajankohtaista tutkimustietoa polttavista yhteiskunnallisista kysymyksistä.  
www.eta.fi » julkaisut » muistiot  
ETLA • Elinkeinoelämän tutkimuslaitos

ETLA Briefs provide timely research-based information on pressing societal issues.  
www.eta.fi » publications » briefs  
ETLA • The Research Institute of the Finnish Economy

## Computerization Threatens One Third of Finnish Employment

**Mika Pajarinen** is a Researcher at Etlatieto Oy, a subsidiary of ETLA (mika.pajarinen@etla.fi).

**Petri Rouvinen** is the Managing Director at Etlatieto Oy, a subsidiary of ETLA (petri.rouvinen@etla.fi).

A part of BRIE-ETLA collaborative research. Methodological support of Carl Benedikt Frey and Michael A. Osborne (both at *Univ. of Oxford*) as well as data support of Antti Katainen (*Statistics Finland*) are gratefully acknowledged. The authors also wish to thank Jenni Filander (YLE), Martin Kenney (*Univ. of California, Davis*), Vesa Vihriälä (ETLA), and John Zysman (*Univ. of California, Berkeley*) for comments and discussions.

Suggested citation: Pajarinen, Mika & Rouvinen, Petri (13.1.2014). "Computerization Threatens One Third of Finnish Employment". ETLA Brief No 22. <http://pub.eta.fi/ETLA-Muistio-Brief-22.pdf>

*We find that one third of Finnish employment is highly susceptible to computerization in the next decade or two. While this share is large, it is ten percentage points less than the corresponding share in the United States, which reflects cross-country differences in occupational structures. Low wage and low skill occupations appear more threatened. Service jobs are relatively more sheltered than manufacturing jobs.*

*The estimated impacts do not necessarily imply future mass unemployment, since the approach employed does not take into account changes in the task content within occupations or the evolution in the mix of occupations. It also ignores powerful societal forces, such as prevailing regulation and established organizational structures, hindering technological advance. Despite these caveats, our findings suggest major future changes in Finnish employment.*

### Introduction

Frey and Osborne (2013), both at *University of Oxford*, quantify what recent technological advances mean for the future of employment.<sup>1</sup> They (p. 38) find that "... 47 percent of total US employment is in the high risk category, meaning that associated occupations are potentially automatable over some unspecified number of years, perhaps a decade or two."<sup>2</sup> They (p. 42) also note "... that computerisation will mainly substitute for low-skill and low-wage jobs in the near future." In this Brief, we provide corresponding estimates for Finland.

Frey and Osborne match current and forthcoming engineering solutions to tasks within occupations. While the employed term is **computerization**, they consider a broad set of technologies falling under *machine learning*,<sup>3</sup> *mobile robotics*, and *task restructuring*. The novelty of their analysis is in matching technical possibilities with job tasks and then deriving a *probability of computerization* measure for each occupation. The authors assume a technological capabilities point of view, *i.e.*, they do not consider political or social forces that may influence technology adoption.

Employers' desire to substitute labor for capital is driven by continuing rapid decline in the real quality-adjusted cost of computing and related technologies. So far, computerization (including robotics) has mostly influenced manual and cognitive routine tasks (Autor & Dorn, 2013). In years and decades to come, this influence extends to non-routine tasks.

Frey and Osborne (2013, p. 23) note "... that it is largely already technologically possible to automate almost any task, provided that sufficient amounts of data are gathered for pattern recognition. Our model thus predicts that the pace at which these bottlenecks can be overcome will determine the extent of computerisation in the twenty-first century." While this may sound unappealing, they (p. 27) nevertheless note that "... occupations that involve complex perception and manipulation tasks, creative intelligence tasks, and social intelligence

# Intuitio, luovuus ja keksiminen

## Sosiaalinen vuorovaikutus

## Ihmisen ylivertaiset aistit & motoriikka

## Etiikka, moraali ja politiikka

## Motivointi, opetus ja viihde

## Itse tekniikka

Lähde:

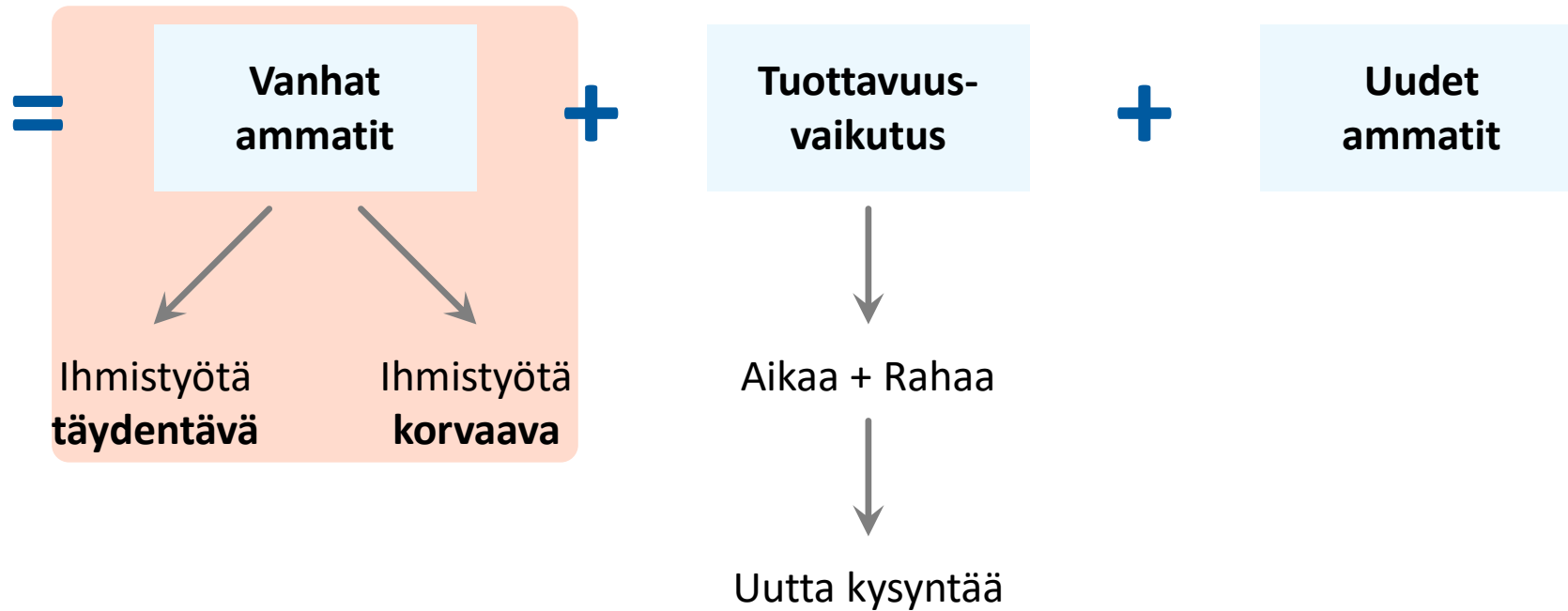
Pajarinen, M., & Rouvinen, P. (2018). *Digitalisaatio muuttaa ammattijakaumia, työn sisältöä ja rakennetta, mutta ihmistyö ei häviä*. Teoksessa T. Michelsen, K. Reijula, L. Ala-Mursula, K. Räsänen, & J. Uitti (toim.), *Työelämän perustietoa* (s. 47–52). Duodecim.



# Generatiivisen AI:n vaikutukset työhön

Iso kuva

**Nettovaikutus  
Ihmistyöhön**





ETLA Brief No. 127

# Occupational Exposure to Text- and Code-Generating Artificial Intelligence in Finland

Antti Kauhanen, Mika Pajarinen & Petri Rouvinen

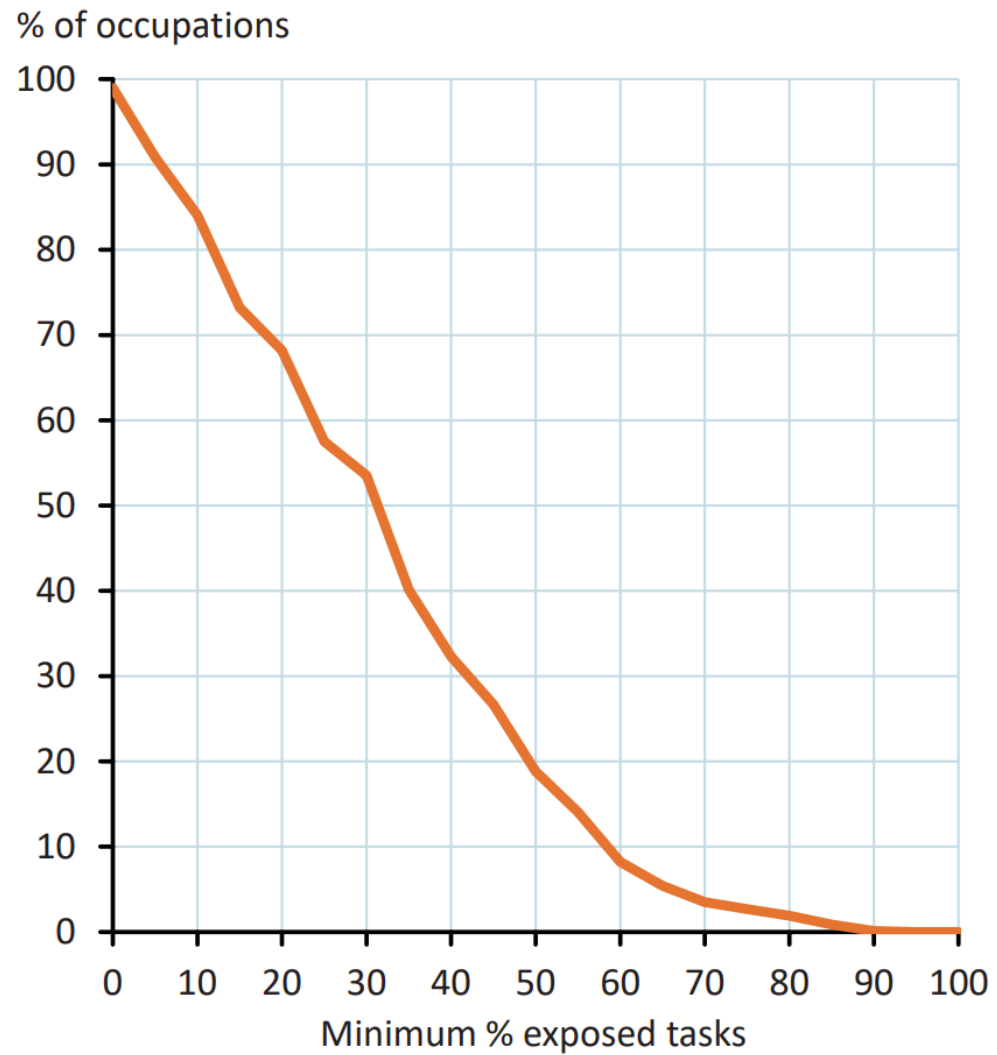
<https://pub.etla.fi/ETLA-Muistio-Brief-127.pdf>



# Altistuminen generatiiviselle tekoälylle (GAI)

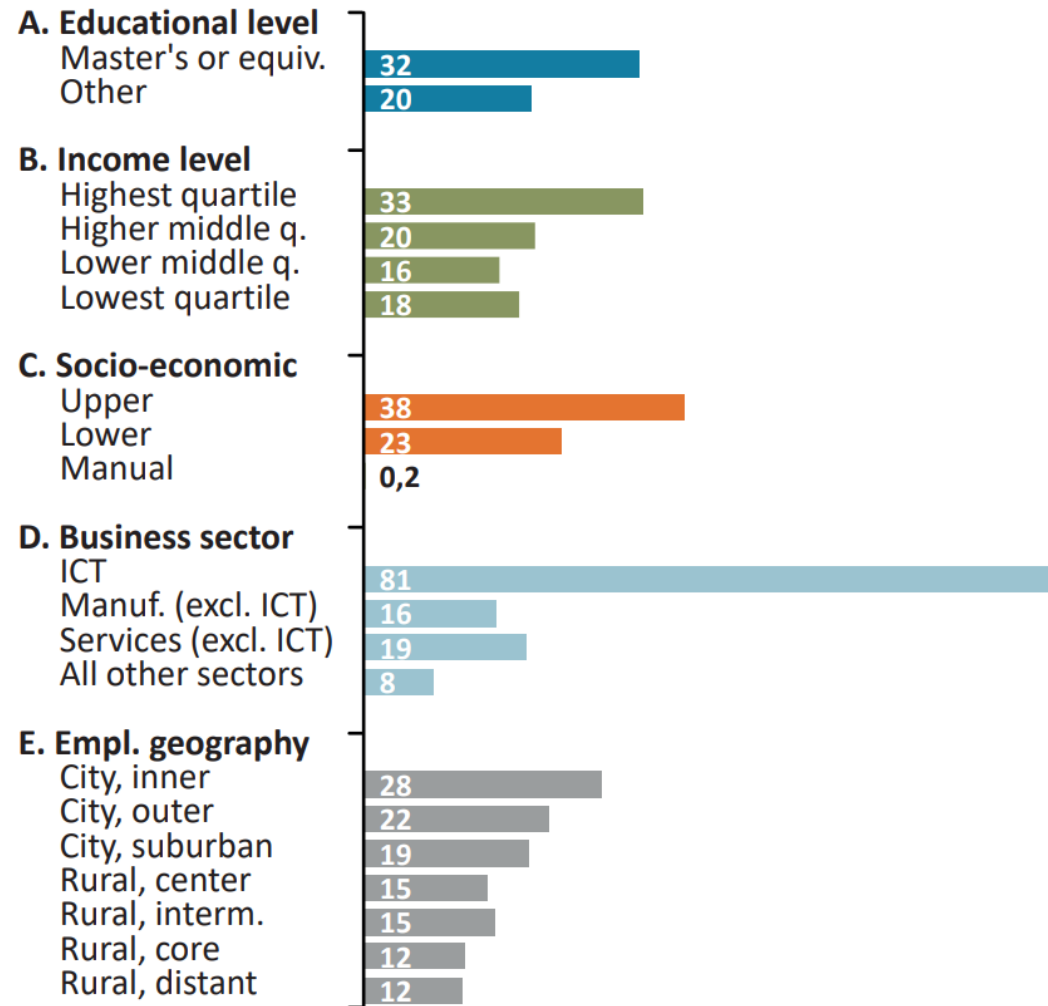
- Voidaanko tehtävä korvata generatiivisella tekoälyllä?
- Altistumisen toteutuminen riippuu taloudellisista ja yhteiskunnallisista seikoista
- Laskelma ottaa annettuna nykyisen ammattirakenteen ja ammattien tehtävärakenteen

**Figure 2 Exposure to GAI within the Finnish labor force**



**Sources:** Data from Statistics Finland. Calculations by the authors based on Eloundou et al. (2023).

**Figure 3 50% minimum employment exposure by...**



**Sources:** Data from Statistics Finland. Calculations by the authors based on Eloundou et al. (2023).

# Yhteenvetoa

- Useimmissa ammateissa on tehtäviä, joita voidaan korvata generatiivisella tekoälyllä
- Vain harvoissa ammateissa valtaosa tehtävistä on korvattavissa
- Ihmistyö ei häviä, mutta ammattien sisällöt ja työn tekemisen tavat muuttuvat
- Vaikutukset kohdistuvat eri ryhmään kuin aiemmat teknologiset innovaatiot

# Mitä muut ilmiöstä ajattelevat?

- **OECD**

- “The Outlook finds **that the net impact of AI in general on employment to be ambiguous**. While AI displaces some human labour (displacement effect), the greater productivity it brings (productivity effect) could increase labour demand. AI can also create new tasks, resulting in the creation of new jobs for which human labour has a comparative advantage (reinstatement effect), particularly for workers with skills complementary to AI.”

- **ILO**

- “... most jobs and industries are only partially exposed to automation and are thus **more likely to be complemented rather than substituted by AI**... Ultimately, we argue that in the realm of work, generative AI is neither inherently good nor bad, and that its socioeconomic impacts will largely depend on how its diffusion is managed.”

- **Capital Economics**

- “Fears of a big rise in “technological unemployment” are misplaced; **if anything the net impact on labour demand will ultimately be positive**. But the potential for AI to affect a much wider range of sectors than past technologies means there will inevitably be substantial labour market dislocation.”

# Politiikkajohtopäätöksiä

- Tekoälyn mahdollisuudet tulee hyödyntää
- Jatkuvan oppimisen järjestelmää on kehitettävä
- Työmarkkinoiden dynamiikasta on huolehdittava