

OSKA trendikaardid. Tööjõu- ja oskuste vajadust mõjutavad tulevikutrendid 2030

Tehisintellekt tegeleb järjest keerukamate ülesannetega

Trendi mõju avaldumine

1. Suurandmete, pilvandmetöötamise ning sellega seotud arvutus- ja salvestusvõime kättesaadavus, kiiremad protsessorid ning läbimurded tehisintellekti tehnoloogias on **suurendanud tehisintellekti võimsust, kättesaadavust, kasvu ja mõju** ([Lane ja Saint-Martin, 2021 \[1\]](#); [Euroopa Komisjon, 2020f \[2\]](#); [Zhang jt, 2021 \[3\]](#)). Prognooside kohaselt kasvab maailmas loodavate andmete maht 2018. aasta 33 zettabaidilt 2025. aastaks 175 zettabaidini ([Tehisintellekti võimalused..., 2020 \[4\]](#)).
2. **Tehisintellekti investeringud ja äriarendus kasvavad kiiresti.** Erakapitali investeringud AI idufirmadesse hoogustusid 2016. aastast pärast viieaastast stabiilset kasvu. Küpsevate tehnoloogiate ja ärimudelitega areneb tehisintellekt laialdase leviku suunas. ([OECD, 2019b \[5\]](#)) Idufirmadelt eeldatakse AI kasutamist, investorid näevad AI-d asjade interneti loomuliku osana ([CB Insight, 2018 \[6\]](#)).
3. Jätkuv tehnoloogiline areng toob kaasa ka **paremad ja odavamad andurid**, mis koguvad usaldusväärsemaid andmeid tehisintellektisüsteemide kasutamiseks ([Lane ja Saint-Martin, 2021 \[7\]](#)).
4. Tehisintellekt saab **parandada tootlikkust ja aitab lahendada keerukaid probleeme** ([OECD, 2019b \[8\]](#); [Zhang jt, 2021 \[9\]](#)). Inimese ja masina koostöö võib kokku anda rohkem kui selle osade summa ([Sage-Gavin, 2019 \[10\]](#)).
5. Enamik töötajaid **suhtuvad AI mõjusse oma töös positiivselt** (kõrgelt kvalifitseeritud töötajad on positiivsemad kui madala kvalifikatsiooniga töötajad) ning peavad tähtsaks enda oskuste arendamist ([Lane ja Saint-Martin, 2021 \[11\]](#)).
6. Euroopa Komisjon tahab **suurendada tehisintellekti tehnoloogiatesse tehtavaid era- ja avaliku sektori investeringuid** 20 mld euronit aastas ([Euroopa Parlamendi seisukoht..., 2021 \[12\]](#)).
7. Tänu oma mitmekülgsele rakendusvõimalusele **on tehisintellekt muutumas üldotstarbeliseks tehnoloogiaks** (GPT, General Purpose Technology) ([Perrault, 2019 \[13\]](#)).

Vaata lisaks megatrendi [Digitehnoloogia ulatub kõikjale](#).

Trendi mõju ühiskonnale, majandusele, haridusele

1. **Tehisintellekti aruka rakendamise abil** on võimalik parandada nii otsuste tegemise kiirust ja kvaliteeti kui ka optimeerida eri majandusharude ning riigiaparaadi tegevusi. Eesti avaliku sektori tehisintellekti rakenduste arendus saab toimuda koostöös ametkondade, erasektori ning teadusasutustega. ([Karu, 2021 \[14\]](#)) Tehnoloogia peab aitama kaasa eesmärkide saavutamisele ning toetama selleks loodud protsesse ja protseduure, mis nõuab omakorda nii eesmärkide selgeks rääkimist, strateegias kokkuleppimist, protsesside kogupaketi ülevaatamist-uuendamist kui ka sisukate mõõdikute seadmist ([Karu, 2021 \[15\]](#)) ning andmeid AI koolitamiseks ([CB Insight, 2018 \[16\]](#)).
2. AI annab võimaluse **töötada välja uue põlvkonna tooted ja teenused**. Näiteks rohe- ja ringmajanduses, masinatööstuses, põllumajanduses, tervishoius, moes ja turismis võimaldab AI optimeerida müügikanaleid, parandada masinahooldust, suurendada toodangu mahtu ja kvaliteeti, parandada klienditeenindust ja säästa energiat. AI kasutamine avalike teenuste valdkonnas võib vähendada kulusid ning anda uusi võimalusi ühistranspordi, hariduse, energia ja jäätmeäitluse vallas. ([Tehisintellekti võimalused..., 2020 \[17\]](#)) AI võime töödelda suures koguses andmeid ja õppida reaalsajas

võib muuta selle eriti sobivaks näiteks pideva tagasiside ja arenduse toetamiseks ([Lane ja Saint-Martin, 2021 \[18\]](#)).

3. **AI kasutuselevõtuks on vaja** korrastada andmeid ja protsesse, koostada juhendmaterjale, korraldada koolitusi ja suurendada teadlikkust, samuti demonstreerida AI näiteid ([Karu, 2021 \[19\]](#)) ja muudatusi organisatsioonilistes protsessides ([OECD, 2019b \[20\]](#)). Uue tehnoloogia kasutuselevõtt tõstab tulemuslikkust, kuid juurutamisel võib oodata mingil määral ka kulude kasvu ([Karu, 2021 \[21\]](#)).
4. **AI kasutamisest tulenev tööjõu tootlikkuse kasvuproognoos** 2035. aastaks on 11–37% ([Tehisintellekti võimalused..., 2020 \[22\]](#)). AI senine aeglane mõju tootlikkuse kasvule on tingitud AI rakendamise ettevalmistamise ja ümberkorraldustega seotud viivitustest: esmalt on vaja uut tehnoloogiat õppida, sellesse investeerida, seda juurutada, millele järgneb konkurentsist ja tehnoloogia arengust ajendatud kiirendus, seejärel aeglasema kasvu periood, kus tehnoloogia on laiemalt levinud ([Lane ja Saint-Martin, 2021 \[23\]](#)).
5. **AI kasutuselevõtu kavandamisel tuleb võtta aega ja analüüsida**, et võetaks kindlasti kasutusele tehnoloogia, mis hiljem osutuks ikka kasulikuks või et oskused ja uus tehnoloogia oleks omavahel vastavuses ning AI-d kasutataks talle sobivate ülesannete lahendamiseks ([Lane ja Saint-Martin, 2021 \[24\]](#); [Acemoglu ja Restrepo, 2018 \[25\]](#); [Tehisintellekti võimalused..., 2020 \[26\]](#)).
6. AI valdkonnas on **eelis riikidel**, kellel on kasutada **suuremad** AI arendamiseks vajalikud **andmehulgad** ([Karu, 2021 \[27\]](#)). Massilise teabekogumisega **võivad rohkem andmeid omavad ettevõtted saada parema positsiooni**, tõrjudes konkurendid eemale ([Tehisintellekti võimalused..., 2020 \[28\]](#)). Tehnoloogia ja üleilmastumine tõstavad turu mahtu, AI-st tekkiv kasu liigub „võitja saab rohkem“-printsibiil ([Lane ja Saint-Martin, 2021 \[29\]](#)).
7. **AI tõhusust mõjutavad** selle arendus ja juurutamine, turutingimused, poliitikad ja institutsioonid ([Lane ja Saint-Martin, 2021 \[30\]](#)). **AI kasutuselevõttu võivad pidurdada** üldsuse ja ettevõtjate umbusaldus, puudulik taristu, initsiatiivipuudus, investeeringute nappus või – kuna tehisintellekti masinõpe sõltub andmetest – digitaalturu killustatus ([Tehisintellekti võimalused..., 2020 \[31\]](#)).
8. aasta mais võttis OECD vastu **tehisintellekti põhimõtted**, mis keskenduvad AI usaldusväärslele ja vastutustundlikule haldamisele ([OECD, 2019b \[32\]](#)). EL-i koostatavas reeglistikus on kesksel kohal usalduse suurendamine AI vastu ning AI võimaliku mõju ohjamine üksikisikute, ühiskonna ja majanduse seisukohast. Samal ajal on eesmärk luua keskkond, mis võimaldaks Euroopa teadlastel, arendajatel ja ettevõtetel jõudsalt areneda. ([Euroopa Parlamendi seisukoht..., 2021 \[33\]](#)) AI loomist ja tegevust reguleerivate eeskirjade loomisel tuleb jälgida, et need ei pidurdaks innovatsiooni ([Tehisintellekti võimalused..., 2020 \[34\]](#)).
9. Selleks et Eesti avalikus sektoris säiliks praegune hoog ning et ka erasektor tuleks avaandmete ja tehisintellekti teemaliste arutelude ja tegudega rohkem kaasa, on abiks, kui need teemad **muutuksid riiklikul tasemel strateegiliseks** rohkem kui paari ministeeriumi haldusalas ning et tagataks arendustegevusteks vajaminev püsiv rahastus ([Karu, 2021 \[35\]](#)).
10. Oluline on **AI vastutustundlik kasutamine töö**l, tõstmaks ohutust ja töökohtade kvaliteeti. Robotitel, sh AI-d kasutatavatel robotitel, on kasvav võimekus asendada töötajaid rasketes ja ohtlikes töökeskkondades, vähendades seeläbi tööohutuse ja töötervishoiu riske. ([Lane ja Saint-Martin, 2021 \[36\]](#))
11. AI võib ühiskonnas tekitada ärevust, selle ennetamiseks on võimalik **tööturg valmistada ette AI kasutuselevõtuks**: toetada inimesi AI-süsteemide kasutamisel ja vajalike oskuste omandamisel, tagada õiglane üleminek, et AI-st saadav kasu jaguneks laialdasemalt ja õiglasemalt (nt sotsiaaldialogi, koolitusprogrammide, ümber- ja täiendõppe kaudu), edendada ettevõtlust ja tootlikkust ([Lane ja Saint-Martin, 2021 \[37\]](#)).
12. **Kui mõnes konkreetses valdkonnas on realiseerumas protsesside ulatuslik automatiseerimine**, on vastutustundlik tõsta (ümber- või täiendõppe kaudu) selle valdkonna spetsialistide võimekust tasemele, kus nad kas suudaksid täiendatud süsteemis tekkinud uute ülesannetega hästi hakkama

saada või leida sisulist, eneseteostusvõimalusi pakkuvat rakendust muudes valdkondades ([Lane ja Saint-Martin, 2021 \[38\]](#); [Karu, 2021 \[39\]](#)).

13. Nii AI kui ka täiendõppe organiseerimisel **tuleb tähele panna ebavõrdsuse süvenemise ohtu** juhul, kui kõrgelt kvalifitseeritud kutsealadel töötavatel töötajatel avanevad paremad võimalused õppimiseks (nt parem juurdepääs elukestvatele õppele) ja on oskused, mida ei saa hõlpsasti AI-ga automatiseerida ([Lane ja Saint-Martin, 2021 \[40\]](#)).
14. Kui AI viib töökohtade automatiseerimiseni mitmes tööstusharus, siis see omakorda võib tuua kaasa sektorite vahelise ebavõrdsuse, mistõttu oleksid üleminekud keerulised. Kuna tehnoloogia areng võib suurendada tootlikkust ja juhtida majanduskasvu, on põhjust uurida, **kuidas AI-d saaks rakendada kaasaval viisil, suurendamata ebavõrdsust ja seega ka ühiskonna vastupanu tehnoloogia arengule**. ([Lane ja Saint-Martin, 2021 \[41\]](#)) Vt võimalusi ja vajadusi trendist [Väärtusmaailm teiseneb > Suurenev sotsiaalne sidusus leevendab süvenevat ebavõrdsust](#).
15. **Andmete abil otsustamine** võib ühest küljest vähendada eelarvamuste mõju ([Tehisintellekti võimalused..., 2020 \[42\]](#)), teisalt **tuleb AI treenimisel ennetada võimalikku kallutatust, et vältida diskrimineerimist** ([Euroopa Komisjon, 2020f \[43\]](#); [Zhang jt, 2021 \[44\]](#)). Tuleb minimeerida rakenduste kasutamisest võimalikult tulenevat diskrimineerivat mõju (vajalik on aktiivne kaasamine, õiglus, arusaamisõigus ja edasikaebamise võimalus) ning kujundada usaldusväärse AI arendamise eetikasuunised (seaduslik, eetiline (inimeste sõltumatuse austamine, kahju tegemisest hoidumine, õiglus ning selgitatavus), töökindel) ([Karu, 2021 \[45\]](#)). AI kasutamisel tuleb rõhutada õigust eraelu puutumatusele ja andmekaitsele ([Tehisintellekti võimalused..., 2020 \[46\]](#)).
16. **AI keerukus, ettearvamatus ja osaliselt autonoomne tegutsemine** võivad luua raskelt kontrollitava olukorra, tuvastamaks, kas AI-lahendus on kooskõlas õigusaktidega ([Euroopa Komisjon, 2020f \[47\]](#)).
17. Vaja on otsustada, **millised saavad olema algoritmide antavad volitused**. Kui AI rakenduste rolliks saab mh parimana käsitatava otsustusvariandi pakkumine, tuleb luua analüüsitulemuste konfliktolukordade lahendamise protseduur ([Karu, 2021 \[48\]](#)). Vaja on selgitada, milline on **AI vastutus** AI kasutamisest tekkinud kahju korral ([Tehisintellekti võimalused..., 2020 \[49\]](#)).
18. Tuleb otsustada, kellele kuuluvad intellektuaalomandi õigused siis, **kui tegemist on tehisintellekti loominguga** ([Euroopa Parlamendi seisukoht..., 2021 \[50\]](#)).
19. AI puhul peab tähelepanu pöörama **küberrünnakutele ja laiaulatuslikule manipulatsioonivõimalusele** ([PwC, 2018b \[51\]](#)). AI võimaldab luua süvavõltsinguid ([Zhang, 2021 \[52\]](#)) (realistlikke võltsitud video-, audio- ja pildimaterjale), mis võivad tekitada finantsriski ja mainekahju ning häirida otsustamist ([Tehisintellekti võimalused..., 2020 \[53\]](#)). Veebiplatvormid kasutavad AI-rakendusi ebaseadusliku ja sobimatu veebikäitumise avastamiseks ja sellele reageerimiseks ([Tehisintellekti võimalused..., 2020 \[54\]](#)). Teadlased arendavad süvavõltsingu tuvastamise tehnoloogiat ([Zhang, 2021 \[55\]](#)).

Vaata lisaks megatrendi [Digitehnoloogia ulatub kõikjale](#).

Allikad

[1.](#) [7.](#) [11.](#) [18.](#) [23.](#) [24.](#) [29.](#) [30.](#) [36.](#) [37.](#) [38.](#) [40.](#) [41.](#) Lane, M., Saint-Martin, A. (2021). **The impact of Artificial Intelligence on the labour market: What do we know so far?** OECD Social, Employment and Migration Working Papers No. 256. <https://doi.org/10.1787/7c895724-en>

2. 43. 47. Euroopa Komisjon (2020f). **Tehisintellekt: Euroopa käsitus tiipptasemel ja usaldusväärsest tehnoloogiast.** Valge raamat. Kasutatud 21.04.2021,

<https://op.europa.eu/et/publication-detail/-/publication/ac957f13-53c6-11ea-aece-01aa75ed71a1>

3. 9. 44. 52. 55. Zhang, D., Mishra, S., Brynjolfsson, E., Etchemendy, J., Ganguli, D., Grosz, B., Lyons, T., Manyika, J., Niebles, J., C., Sellitto, M., Shoham, Y., Clark, J., Perrault, R. (2021). **The AI Index 2021 Annual Report.** AI Index Steering Committee, Human-Centered AI Institute, Stanford University, Stanford, CA. Kasutatud 25.08.2021, https://aiindex.stanford.edu/wp-content/uploads/2021/03/2021-AI-Index-Report_Master.pdf

4. 17. 22. 26. 28. 31. 34. 42. 46. 49. 53. 54. **Tehisintellekti võimalused ja ohud.** (2020).

Euroopa Parlament, uudised, 20. oktoober. Kasutatud 21.04.2021,

<https://www.europarl.europa.eu/news/et/headlines/priorities/tehisintellekt-elis/20200918STO87404/tehisintellekti-voimalused-ja-ohud>

5. 8. 20. 32. OECD (2019b). **Artificial Intelligence in Society.** Summary. Paris: OECD Publishing.

Kasutatud 25.02.2021, <https://www.oecd-ilibrary.org/sites/9f3159b8-en/index.html?itemId=/content/component/9f3159b8-en>

6. 16. CB Insight (2018). **Top AI Trends to Watch in 2018.** Kasutatud 10.03.2021,

<https://www.cbinsights.com/research/report/artificial-intelligence-trends-2018/>

10. Sage-Gavin, E., Vazirani, M., Hintermann, F. (2019). **Getting Your Employees Ready for Work in the Age of AI.** MIT Sloan Management Review, 27. veebruar. Kasutatud 10.03.2021,

<https://sloanreview.mit.edu/article/getting-your-employees-ready-for-work-in-the-age-of-ai/>

12. 33. 50. **Euroopa Parlamendi seisukoht tehisintellekti küsimuses.** (2021). Euroopa Parlament, uudised, 4. märts. Kasutatud 21.04.2021,

<https://www.europarl.europa.eu/news/et/headlines/society/2021015STO89417/euroopa-parlamendi-seisukoht-tehisintellekti-kusimuses>

13. Perrault, R., Shoham, Y., Brynjolfsson, E., Clark, J., Etchemendy, J., Grosz, B., Lyons, T., Manyika, J., Mishra, S., Niebles, J. C. (2019). **The AI Index 2019 Annual Report.** AI Index Steering Committee, Human-Centered AI Institute, Stanford University, Stanford, CA. Detsember 2019. Kasutatud 31.03.2021, https://hai.stanford.edu/sites/default/files/ai_index_2019_report.pdf

14. 15. 19. 21. 27. 35. 39. 45. 48. Karu, K. (2021). **Tehisintellekti keerukad küsimused.**

Juridica, 1, lk 43–54. Kasutatud 8.03.2021,

https://juridica.ee/article_full.php?uri=2021_1_tehisintellekti_keerukad_k_simused&pdf=1

25.

Acemoglu, D., Restrepo, P. (2018). **Artificial Intelligence, Automation and Work.** NBER Working Paper No. 24196. 31.03.2021, nber.org/papers/w24196

51. PwC (2018b). **Workforce of the future: The competing forces shaping 2030.** Kasutatud 25.02.2021, <https://www.pwc.com/gx/en/services/people-organisation/workforce-of-the-future/workforce-of-the-future-the-competing-forces-shaping-2030-pwc.pdf>