

OSKA trendikaardid. Tööjõu- ja oskuste vajadust mõjutavad tulevikutrendid 2030

Automatiseerimise järele on endiselt suur vajadus

Trendi mõju avaldumine

Trendis on silmas peetud sellist automatiseerimist, kus puudub AI õppimiskomponent.

1. **Automatiseerimist tõukab tagant** tööjõupuudus ja tööjõukulude kiire kasv ([Krusell jt, 2020 \[1\]](#)) ning nutikate masinate ja süsteemide turu ülikiire areng ([Pärna, 2016 \[2\]](#)).
2. Töötlemis- ja tootmisvaldkondades on automatiseerimine ja nutikad seadmed **mõeldud eelkõige tootmise hõlbustamiseks ja tõhustamiseks**, teenuste valdkondades on eesmärk pigem **tarbijate kiirem ja mugavam teenindamine** ([Krusell jt, 2020 \[3\]](#)).
3. Automatiseerimise tulemusena **jääb tööle vähem inimesi**, kuid neilt **eeldatakse mitmekülgsemaid oskusi** ([Pärna, 2016 \[4\]](#)).
4. Tööprotsesse automatiseeritakse ja üha rohkem **kasutatakse autonoomseid roboteid** ([Krusell jt, 2020 \[5\]](#)). Poolautomaat- ja automaatpinkide kõrvale tuuakse roboteid, mis teevad osa raskematest ja rutiinsematest tööülesannetest ([Neiser Group..., 2021 \[6\]](#)).
5. **COVID-19 pandeemia** andis oma panuse pikaajalistele muutustele, **tõstes automatiseerimise kiirust ja ulatust**. Erasektor on asunud muutma oma strateegiaid, et tehnoloogia võimalusi ära kasutada. ([World Economic Forum, 2020c \[7\]](#)) Need ettevõtted, mis COVID-19 kriisi ajal oma tegevust automatiseerisid, eeldatavasti jäävad selle juurde, mis omakorda sunnib teisi ettevõtteid samuti automatiseerimist planeerima ([CB Insights, 2020a \[8\]](#)).
6. Kiire palgakasv arenevates riikides, üldine kiire tehnoloogiline innovatsioon ([Arennguseire Keskus, 2018a \[9\]](#)) ja COVID-19 viiruskriisist tingitud tarneraskused motiveerivad **lühendama tarneahelaid ja neid mitmekesistama** ([Arennguseire Keskus, 2020d \[10\]](#)).

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

Trendi mõju töökohtadele

1. Automatiseerimine ühelt poolt **kaotab töökohti, kuid teisalt loob töökohti ka juurde** ([Cedefop, 2021 \[11\]](#)), nt loob selliseid, mis on seotud automatiseerimise arendamise, seadistamise, hoolduse, kasutajatoe ja kasutusmugavuse tagamisega ([Pärna, 2016 \[12\]](#)). Keerukam on automatiseerida loovust, kohanemisvõimet ja sotsiaalseid oskusi nõudvad tegevusi ([ILO, 2019a \[13\]](#)).
2. **Tootmisprotsesside ümberkujundamine** võib automatiseerida töötaja mõne spetsiifilise tööloigu või ka viia kogu töökooha automatiseerimiseni ([Bihagen jt, 2021 \[14\]](#)). Automatiseerimine ja digitaliseerimine aitab töötajatel eeldatavasti keskenduda suuremat lisaväärtust loovatele ülesannetele ([Pihl ja Leemet, 2018 \[15\]](#)).
3. Automatiseerimisega saab **vähendada neid töökohti, millega kaasnevad kehvad töötingimused**. Samas tähendab see kokkuvõttes töökohtade vähenemist. Automatiseerimise tõttu töökohta kaotanud töötajatel on võimalus ümberõppe kaudu omandada kõrgem kvalifikatsioon või liikuda teise sektorisse. ([Bihagen jt, 2021 \[16\]](#)) Teisalt on Eestis tööstuses endiselt puudus tööjõust ([Rosenblad jt, 2020 \[17\]](#); [Vikerhommik. Enn Veskimägi..., 2021 \[18\]](#)).

4. Automatiseerimine tööstuses üldjuhul vähendab töökäte vajadust ning mõjub seega kas hõivatute arvu vähendavalt või ametialast struktuuri muutvalt, v.a inimlikku hoolitsust eeldavad teenused. Lihtsamate tööoperatsioonide automatiseerimine toob kaasa **rutiinseid tööülesandeid täitvate töötajate arvu vähenemise**, seda eriti tööstusvaldkondades ([Krusell jt, 2020 \[19\]](#)). Samas on ka arvamus, et automatiseeritakse mitte lihtsamaid, vaid hoopiski keskmise raskusega töökohti, sest lihtsama töö palgad on madalad ([Tammemäe, 2021 \[20\]](#)).
5. Automatiseerimisrisk ei tähenda tingimata, et automatiseerimisele üle minnakse, sest **automatiseerimine sõltub** nii automatiseerimise maksumusest, õiguslikust kontekstist, konkurentsivõimest kui ka sotsiaalsetest hoiakutest ([Heald jt, 2020 \[21\]](#)). **Automatiseerimise kasuks otsustamist mõjutavad** tehnilised võimalused ja tingimused ehk automatiseeritava töö osakaal, juurutamise kiirus, sotsiaalpoliitika, töökaitsealased õigusaktid, piirkondlikud ja valdkondlikud erinevused palkades ([Heald jt, 2020 \[22\]](#)) ning tööjõu puudus. **Riigiti mõjutavad automatiseerimisriski** majanduse valdkondlik ja tööjõu ametialane koosseis ning palgakulud ([Heald jt, 2020 \[23\]](#)), valmisolek investeerida teadus- ja arendustegevusse, tehnoloogia suhteline hind versus tööjõukulud, töötajate digitaalsed ja muud oskused, täiendõppe võimalus ja seadusandlus ([Cedefop, 2021 \[24\]](#)).
6. **Prognoosides töökohtade kadumist või alles jäämist**, tuleb jälgida konkreetseid valdkondi ja riskirühmi ([Georgieff ja Milanez, 2021 \[25\]](#)), arvestada tuleb digitaaltehnoloogia arengu ja AI-ga ([Cedefop, 2020 \[26\]](#)). Automatiseerimisrisk varieerub ametite, tööülesannete, tööstusharude ja riikide lõikes ([Bihagen jt, 2021 \[27\]](#)). Automatiseerimistõenäosus sõltub suuresti riigi kontekstist ning määr sõltub mitte ainult ametist, vaid ka sellest, mida töötajad sellel töökohal teevad ([Georgieff ja Milanez, 2021 \[28\]](#)). Automatiseerimine mõjutab töökohti, mis eeldavad standardiseeritud füüsilist tegevust tootmises ja jaemüügis ([ILO, 2019a \[29\]](#)).
7. OECD raporti järgi on **suurim automatiseerimisrisk järgmistes ametites**: komplekteerijad (62,0%), statsionaarsed tehase- ja masinaoperaatorid (63,4%), mäetööstuse, ehituse, töötleva tööstuse ja transpordi töötajad (67,0%) ning toidu valmistamise assistendid (98,0%). Teenindussektoris on üsnagi automatiseeritavad posti- ja kulleriteenused, maismaatransport ja toiduteenused ([Georgieff ja Milanez, 2021 \[30\]](#)).
8. OECD raportis kajastatud statistika näitab, et **robotite arvu kasvuga riikides oli töökohtade kasv üldiselt suurem**, ehkki kõrgema automatiseerimisriskiga ametite kasv oli madalam ([Georgieff ja Milanez, 2021 \[31\]](#)).
9. **Aastaks 2025** kasutatakse eeldatavasti masinate ja algoritmide võimalusi rohkem ning **masinate poolt tehtavad töötunnid võrdsustuvad inimeste töötundidega** ([World Economic Forum, 2020c \[32\]](#)).

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

Trendi mõju oskustele

1. **Automatiseerimisel on vaja oskusi** tehnoloogia arendamiseks, seadistamiseks, hoolduseks, kasutajatoes ning kasutusmugavuse tagamiseks ([Pärna, 2016 \[33\]](#)). Kasvab vajadus robotseadmete juhtimis- ja hooldamisoskustele, sh muude tööstuses vajalike digioskuste ja valdkondlike IKT-oskuste järele ([Krusell jt, 2020 \[34\]](#)). Töötajad kas konkureerivad masinatega, töötavad koos masinatega või ehitavad masinaid ([Levels jt, 2019 \[35\]](#)).
2. Tootmisprotsessid kiirenevad, uute toodete väljatöötamisel kasutatakse tehnoloogiate kombinatsioone, mis toimub koos teiste partnerite ning lõpptarbijatega ([Eamets, 2018 \[36\]](#)), mistõttu on vaja häid meeskonnatöö- ja sotsiaalseid oskusi, samuti valdkondade üleseid teadmisi ([Pärna, 2016 \[37\]](#)). **Innovaatiliste lahenduste kasutuselevõtt eeldab ajakohaste oskustega töötajaid** ([Krusell jt,](#)

2020 [38]). IoT, servitöötlus, suurandmete töötlemine (vt trendi [Uued andmeteaduslikud lähenemised jõuavad laiatarbesse](#)) leiavad oma koha ka tööstuses.

3. **Kõrge automatiseerimisriskiga ametites** piisab üldjuhul madalamast haridustasemest, samas kui madala automatiseerimisriskiga ametites nõutakse erialast koolitust, kõrgharidust või kutseõpet keskkhariduse lõpetanutele. Kui madalama oskustasemega töötajad, kelle ameteid saadab automatiseerimisrisk, lähevad pensionile, tulevad asemele parema oskustasemega töötajad, kuid nemad asuvad juba teistele, väiksema automatiseerimisriskiga töökohtadele. Kui töötajaskond üldiselt tõstab oma oskusi, jäävad automatiseerimisriskiga ametid madalama haridustasemega inimestele, muutes nende väljavaated tööturul veelgi ebakindlamaks. ([Georgieff ja Milanez, 2021 \[39\]](#))

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

Trendi mõju ühiskonnale, majandusele, haridusele

1. **Tehnoloogiline areng pakub** ühelt poolt võimalusi kasvuks, heaolu suurendamiseks ja sotsiaalseks arenguks. Teiselt poolt võib see põhjustada sotsiaalseid ja majanduslikke riske teatud riikidele, teatud ametialadel töötavatele töötajatele ning teatud inimestele ja demograafilistele rühmadele. Madala ja keskmise haridusega töötajaid on ebasproportsionaalselt rohkem kõrge automatiseerimisriskiga ametites. Väidetavalt on tööjõu täiendõpe põhjuseks, miks suurema automatiseerimisriskiga ametites oli 2019. aastal vähem töökohti kui 2012. aastal, kuid ka vähem madalama haridustasemega inimesi. Samal ajal pole madala haridustasemega inimestel õnnestunud kõrge automatiseerimisriskiga ametitest suunduda madalama automatiseerimisriskiga ametitele. Veidi parem on olukord keskmise haridustasemega inimeste seas. Kõrgharitud töötajad töötasid suurema tõenäosusega ametites, kus automaatika risk oli madal. ([Georgieff ja Milanez, 2021 \[40\]](#)) Tööturu-uuringu Decoding Global Talent järgi **on 30% Balti riikide vastajatel kasvanud mure tänaste teadmiste ja oskuste piisavusest** ning 67% on valmis õppima muud eriala, mis võimaldab tulevikus töötada teisel ametikohal ([Tehnoloogia astub..., 2021 \[41\]](#)).
2. **Töötajate kaasamine ja sotsiaalne dialoog** ettevõttes tehnoloogia kasutuselevõtu kavandamisel omab suurt rolli uute tehnoloogiate sujuvaks kasutuselevõtuks ([Cedefop, 2020 \[42\]](#)).
3. **Automatiseerimine tõstab tööviljakust** mõjutatud sektorites, suurendades nii kasvu kui ka tööhõivet. Suurendades tootlikkust ja langetades tarbijahindu ühes tööstusharus, suurendavad automatiseerimistehnoloogiad tarbijate sissetulekuid ning suurendavad nõudlust ja tööhõivet teistes tööstusharudes. Positiivsed kõrvalmõjud teistele tööstusharudele võivad tasandada negatiivsed mõjud omaenda tööstusharus. ([Georgieff ja Milanez, 2021 \[43\]](#))
4. **Nõudlus tööstusrobotite järele on kasvanud** märkimisväärselt alates 2010. aastast tänu jätkuvale automatiseerimisele ja tööstusrobotite jätkuvale arendamisele. Kuni aastani 2023 on väidetavalt oodata väiksemat müüki, kuid keskpikas perspektiivis sai COVID-19 pandeemiast digitaalsuse edendaja, mis loob robotikatööstusele kasvuvõimalused. Pika perspektiivi prognoos lubab tööstusrobotite müügi kasvu jätkumist. ([IFR International Federation of Robotics, 2020 \[44\]](#))
5. **Automatiseerimisega on võimalik** vähendada vigu, tõsta nii kiirust kui ka kvaliteeti ning vähendada kulusid. Teisalt võib automatiseerimine tekitada ka suuremahulisi eksimusi ja tõrjuda konkurentsist välja keskmise suurusega ettevõtted. ([ILO, 2019a \[45\]](#))
6. **Poliitikakujundajad peaksid** automatiseerimisriskiga töötajatele ümberõppevõimalusi kavandades **arvestama automatiseerimistrendidega** ([Georgieff ja Milanez, 2021 \[46\]](#)). Nõutavate ja koolitatavate oskuste koostöös saavutamiseks peaks poliitikakujundajate tähelepanu keskenduma töötajate tulevikule, tehes püsivaid investeeringuid haridusse, et inimesed lahkuksid **koolist oskustega, mis viiksid nad kohe tööhõivesse** ([Georgieff ja Milanez, 2021 \[47\]](#); [Vikerhommik. Enn Veskimägi..., 2021 \[48\]](#)).

7. Poliitikakujundajatele soovitatakse jälgida, **et automatiseerimise eelistest saaksid osa kõik**, ka nt madala haridustasemega töötajad. COVID-19 põhjustatud tööhõive tõsise languse kontekstis peaks veelgi enam panustama koolitusprogrammidele, mis aitaksid inimestel töökohti vahetada, samuti sotsiaalkaitsele ja haridusprogrammidele noorte töötajate ettevalmistamiseks uuteks, kõrgema kvalifikatsiooniga töökohtadeks. ([Georgieff ja Milanez, 2021 \[49\]](#))
8. Automatiseerimisele **üleminekut võivad toetada või pärssida valitsuse õigusaktid**, sest õigusliku kontekstiga saab piirata tehnoloogia kasutuselevõttu ja keelata töötajate koondamist ([Heald jt, 2020 \[50\]](#)). Töötajate kaitse ja riiklikud turupoliitikad võivad mõjutada tööhõive dünaamikat ja automatiseerimise mõju tööhõive tulemustele ([Georgieff ja Milanez, 2021 \[51\]](#)).
9. Eesti Elektroonikatööstuse Liit on teinud ettepanekuid, et maksuerisused võiks toetada tehnoloogiainvesteeringuid ning et kohalikke ettevõtteid võiks innustada innovatsioonikoostööle (nt riigihangetes) ([Eesti Elektroonikatööstuse Liit, 2021 \[52\]](#)). Kuna suurema lisandväärtusega ekspordi aluseks on toote- ja protsessiarendus, on tehtud ettepanekuid ka teaduse ja ettevõtete koostöötoime tõstmiseks ([Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium ja Haridus- ja Teadusministeerium, 2021 \[53\]](#); [Eesti Elektroonikatööstuse Liit, 2021 \[54\]](#)).

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

Allikad

- [1.](#) [3.](#) [5.](#) [19.](#) [34.](#) [38.](#) Krusell, S., Rosenblad, Y., Michelson, L., Lambing, M. (2020). **Eesti tööturg täna ja homme 2019-2027. Ülevaade Eesti tööturu olukorrast, tööjõuvajadusest ning sellest tulenevast koolitusvajadusest.** Terviktekst. Tallinn: Kutsekoda, OSKA. Kasutatud 11.06.2021, <https://oska.kutsekoda.ee/wp-content/uploads/2020/05/T%C3%B6%C3%B6j%C3%B5uprognosis-2019-2027-terviktekst.pdf>
- [2.](#) [4.](#) [12.](#) [33.](#) [37.](#) Pärna, O. (2016). **Töö ja oskused 2025. Ülevaade olulisematest trendidest ja nende mõjust Eesti tööturule 10 aasta vaates.** Tallinn: Kutsekoda. <https://oska.kutsekoda.ee/uuring/8131-2/>
- [6.](#) **Neiser Group: digitaliseerimine ei ole projekt, kus saab öelda „tehtud!“** (2021). EAS, 30. märts. Kasutatud 14.05.2021, <https://www.eas.ee/neiser-group-digitaliseerimine-ei-ole-projekt-kus-saab-oelda-tehtud/>
- [7.](#) [32.](#) World Economic Forum (2020c). **The Future of Jobs Report 2020.** Geneva: WEF. Kasutatud 22.02.2021, http://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs_2020.pdf
- [8.](#) CB Insights (2020a). **24 Industries & Technologies That Will Shape The Post-Virus World.** Kasutatud 18.03.2021, <https://www.cbinsights.com/research/report/industries-tech-shaping-world-post-covid/>
- [9.](#) Arenguseire Keskus (2018a). **Tootlikkuse arengustsenaariumid 2035.** Tallinn: Arenguseire Keskus. Kasutatud 6.09.2021, https://www.riigikogu.ee/wpcms/wp-content/uploads/2018/08/tootlikkuse_arengustsenaariumid_2035_A4_veeb.pdf
- [10.](#) Arenguseire Keskus (2020d). **Viiruskriisi mõju Eesti majandusele. Stsenaariumid aastani 2030.** Kokkuvõte. Tallinn: Arenguseire Keskus. Kasutatud 31.03.2021, https://www.riigikogu.ee/wpcms/wp-content/uploads/2021/01/2020_covid-

[19 viiruskriisi moju Eesti majandusele kokkuvote.pdf](#)

[11. 24.](#) Cedefop (2021). **Digital, greener and more resilient. Insights from Cedefop's European skills forecast.** Luxembourg: Publications Office. <http://data.europa.eu/doi/10.2801/154094>

[13. 29. 45.](#) ILO (2019a). **Changing business and opportunities for employers' and business organizations.** International Labour Office and International Organisation of Employers – Geneva: ILO and IOE. Kasutatud 9.03.2021, https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_dialogue/---act_emp/documents/publication/wcms_679582.pdf

[14. 16. 27.](#) Bihagen, E., Dicks, A., Ehlert, M., Härkönen, J., Korpi, T., Künn-Nelen, A., Menze, L., Montizaan, R., Pöyilö, H. (2021). **Skills, automation, and earnings: Employment on technology driven labor markets.** Technequality, ver. 3. Kasutatud 31.03.2021, <https://technequality-project.eu/files/d22fdskillsautomationandearningsv30pdf>

[15.](#) Pihl, K., Leemet, A. (2018). **Tulevikuvaade töäjõu- ja oskuste vajadusele: Kaubandus, rentimine ja parandus.** Uuringuaruanne. Tallinn: SA Kutsekoda, töäjõuvajaduse seire- ja prognoosisüsteem OSKA. Kasutatud 17.05.2021, <https://oska.kutsekoda.ee/wp-content/uploads/2016/12/kaubanduse-rentimise-ja-paranduse-uuring.pdf>

[17.](#) Rosenblad, Y., Tilk, R., Mets, U., Pihl, K., Ungro, A., Uiboupin, M., Lepik, I., Leemet, A., Kaelep, T., Krusell, S., Viia, A., Leoma, R. (2020). **COVID-19 põhjustatud majanduskriisi mõju töäjõu- ja oskuste vajaduse muutusele.** Uuringuaruanne. Tallinn: SA Kutsekoda, töäjõuvajaduse seire- ja prognoosisüsteem OSKA. <https://bit.ly/3CNDiSA>

[18. 48.](#) **Vikerhommik. Enn Veskimägi: Tööstuse töäjõupuudus algab haridusest.** (2021). ERR, Vikerraadio, 7. aprill. Kasutatud 8.04.2021, <https://vikerraadio.err.ee/1608155581/vikerhommik-erle-loomurm-ja-priit-kuusk/1242679>

[20.](#) Tammemäe, H. (2021). „**Kvaliteetset töökohta Eestis tegelikult vanemaealistele ei pakuta.**” **Intervjuu Peep Petersoniga.** Mürileht, 11. veebruar. Kasutatud 8.04.2021, <https://www.muurileht.ee/kvaliteetset-tookohta-eestis-tegelikult-vanemaealistele-ei-pakuta-intervjuu-peep-petersoniga/>

[21. 22. 23. 50.](#) Heald, S., Smith, A., Fouarge, D. (2020). **Labour market forecasting scenarios for automation risks: Approach and outcomes.** Technequality, ver. 2.0. Kasutatud 31.03.2021, <https://technequality-project.eu/files/d14fdmethodologyscenariodesignv20pdf>

[25. 28. 30. 31. 39. 40. 43. 46. 47. 49. 51.](#) Georgieff, A., Milanez, A. (2021). **What happened to jobs at high risk of automation?** OECD Social, Employment and Migration Working Papers, No. 255, OECD Publishing, Paris. <https://doi.org/10.1787/10bc97f4-en>

[26. 42.](#) Cedefop (2020). **Assessing the employment impact of technological change and automation: the role of employers' practices.** Luxembourg: Publications Office of the European Union. Cedefop research paper, No 79. <http://data.europa.eu/doi/10.2801/173340>

[35.](#) Levels, M., Somers, M., Fregin, M-C. (2019). **Scenarios for the impact of intelligent automation on work.** Technequality. Maastricht: Maastricht University Research Centre for Education and the Labour Market. Kasutatud 31.03.2021, <https://technequality-project.eu/files/d71fdpolicybrief1v11pdf-0>

36. Eamets, R. (2018). **Mis suunas areneb tulevikumajandus ja mis oskusi siis vajatakse?** Riigikogu Toimetised 37, 31:42. Kasutatud 22.03.2021, <https://rito.riigikogu.ee/wordpress/wp-content/uploads/2018/06/Eamets.pdf>
41. **Tehnoloogia astub kandadele: inimesed kardavad oma töö masinatele kaotada.** (2021). Geenius.ee, 10. mai. Kasutatud 11.05.2021, <https://raha.geenius.ee/rubriik/uudis/tehnoloogia-astub-kandadele-inimesed-kardavad-oma-too-masinatele-kaotada/>
44. IFR International Federation of Robotics (2020). **Executive Summary World Robotics 2020 Industrial Robots.** Kasutatud 14.04.2021, <https://ifr.org/free-downloads>
52. 54. Eesti Elektroonikatööstuse Liit (2021). **Eesti Elektroonikatööstuse Liidu visioon Eestist Aastaks 2035.** Kasutatud 25.09.2021, https://www.estonianelectronics.eu/EETL%20Visioon%202035_.pdf
53. Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium, Haridus- ja Teadusministeerium (2021). **Eesti teadus- ja arendustegevuse, innovatsiooni ning ettevõtluse arengukava 2021-2035.** Kasutatud 17.08.2021, https://www.hm.ee/sites/default/files/taie_arengukava_kinnitatud_15.07.2021.pdf