



Bryssel 25.4.2018
COM(2018) 237 final

**KOMISSION TIEDONANTO EUROOPAN PARLAMENTILLE, NEUVOSTOLLE,
EUROOPAN TALOUS- JA SOSIAALIKOMITEALLE JA ALUEIDEN
KOMITEALLE**

Tekoäly Euroopassa

{SWD(2018) 137 final}

1. JOHDANTO – MUUTOKSEN HYVÄKSYMINEN

Tekoäly on jo osa elämäämme – se ei ole tieteiskirjallisuutta. Tekoäly on todellisuutta, kun käytämme työpäivämme järjestämiseen virtuaalista henkilökohtaista avustajaa, matkustamme autonomisella ajoneuvolla tai kun puhelimemme ehdottaa meille musiikkikappaleita tai ravintoloita, joista me saattaisimme pitää.

Sen lisäksi, että tekoäly helpottaa elämäämme, **se auttaa meitä ratkaisemaan joitakin maailman suurimmista haasteista kroonisten sairauksien vähentämisestä tai kuolonuhrien vähentämisestä liikenneonnettomuuksissa¹ ilmastomuutoksen torjumiseen tai kyberturvallisuusuhkien ennakointiin.**

Esimerkiksi Tanskassa pelastustoimi hyödyntää hengenpelastustyössä tekoälyä, joka diagnosoi sydäninfarkteja ja muita sairauskohtauksia soittajan äänen perusteella. Itävallassa röntgenlääkärit tunnistavat kasvaimia tavallista tarkemmin sen ansiosta, että tekoäly vertaa hetkessä röntgenkuvia suureen määrään muita potilastietoja.

Monet eurooppalaiset maatilat käyttävät jo tekoälyä karjan liikkeen, lämpötilan ja rehunkulutuksen tarkkailuun. Tekoälyjärjestelmä voi sitten sopeuttaa automaattisesti lämmitys- ja syöttökoneet auttaakseen viljelijöitä valvomaan eläinten hyvinvointia ja vapauttaa heidät muihin tehtäviin. Tekoäly auttaa myös eurooppalaista valmistusteollisuutta tehostamaan toimintaansa ja auttamaan tehtaita palaamaan Eurooppaan².

Nämä ovat vain muutamia esimerkkejä tekoälyn tunnetuista sovellusmahdollisuuksista kaikilla aloilla energiantuotannosta opetukseen ja rahoituspalveluista rakentamiseen. Seuraavan vuosikymmenen aikana esiin tulee vielä lukemattomia muita käyttötapoja, joita ei vielä ole osattu ajatellakaan.

Höyrykoneen ja sähkön tavoin tekoäly muuttaa maailmamme, yhteiskuntamme ja teollisuutemme³. Laskentateho, tiedon saatavuus

Mikä on tekoäly?

Tekoäly on järjestelmä, joka pyrkii älykkäästi saavuttamaan asetettuja tavoitteita analysoimalla ympäristöään ja toimimalla osittain itsenäisesti.

Tekoälyjärjestelmät voivat olla täysin ohjelmistopohjaisia ja toimia virtuaalimaailmassa (esimerkiksi äänikomennoilla ohjattavat digiapulaiset, kuva-analyysiohjelmistot, hakuohjelmistot, puheen- ja kasvojen tunnistusohjelmistot) tai laitteistojen osia (esimerkiksi edistyneet robotit, itsenäiset autot, nelikopterit (drone) tai esineiden internetin sovellukset).

Tekoäly avustaa meitä päivittäin esimerkiksi kielenkääntämisessä, tekstittämisessä ja roskapostin suodattamisessa.

Monien tekoälyteknologioiden suorituskyvyn parantamiseen tarvitaan dataa. Kun ne toimivat hyvin, niiden avulla voi parantaa ja automatisoida päätöksentekoa samalla aihealueella. Tekoälyjärjestelmää esimerkiksi opetetaan ja sitten käytetään kyberhyökkäyksien havaitsemiseen asiaan liittyvästä verkosta tai järjestelmästä saatujen tietojen avulla.

¹ On arvioitu, että noin 90 % liikenneonnettomuuksista johtuu ihmisten tekemistä virheistä. Ks. komission kertomus ihmishenkien pelastamisesta: Autojen turvallisuuden lisääminen EU:ssa (COM(2016) 787 final).

² *Why AI is the future of growth*, Accenture, 2016. Tietotyön automatisaation, robotiikan ja itseohjautuvien ajoneuvojen taloudellinen vaikutus voi olla jopa 6,5–12 biljoonaa euroa vuodessa vuoteen 2025 mennessä (lisäksi se kasvattaa tuottavuutta ja parantaa ikääntyvien sukupolvien elämänlaatua). Lähde: *Disruptive technologies: Advances that will transform life, business, and the global economy*, McKinsey Global Institute, 2013.

³ Tekoäly on osa Euroopan teollisuuden digitalisointia koskevaa strategiaa (COM(2016) 180 final) ja uudistettua EU:n teollisuuspoliittista strategiaa (COM(2017) 479 final).

ja algoritmien kehitys ovat tehneet tekoälystä yhden **2000-luvun strategisimmista teknologioista**.

Panokset eivät voisi olla tätä korkeammat. **Se, miten lähestymme tekoälyä, tulee määrittlemään maailmamme.** Maailmanlaajuinen kilpailu on kovaa, joten **vankka eurooppalainen toimintakehys on tarpeen.**

Euroopan unionin (EU) pitäisi omaksua **koordinoitu lähestymistapa** tekoälyyn, jotta sen suomat mahdollisuudet voitaisiin hyödyntää ja sen asettamiin haasteisiin vastata mahdollisimman hyvin. **EU voi johtaa tekoälyn kehittämistä ja käyttämistä yhteiseen hyvään** sen arvojen ja vahvuuksien varaan perustuen. Se pystyy hyödyntämään

- **maailmanluokan tutkijoita, laboratorioita ja uusyrityksiä.** EU on myös vahva **robotiikan** alalla, ja sillä on **huippuluokan teollisuutta** esimerkiksi kuljetus-, terveydenhuolto- ja valmistusaloilla, joiden pitäisi olla tekoälyn käyttöönoton kärkisektoreita;
- **digitaalisia sisämarkkinoita.** Yhteiset säännöt, jotka koskevat esimerkiksi tietosuojaa ja tietojen vapaata liikkuvuutta EU:ssa, kyberturvallisuutta ja datayhteyksiä, auttavat yrityksiä harjoittamaan liiketoimintaa ja laajentumaan yli rajojen, mikä kannustaa investointeihin, ja
- **runsasta teollisuudesta, tutkimuksista ja julkiselta sektorilta kerättyä tietoa**, jonka voi antaa syötettäväksi tekoälyjärjestelmiin. Tämän tiedonannon ohella komissio ryhtyy toimiin tiedon jakamisen helpottamiseksi ja **tiedon avaamiseksi uudelleenkäyttöön tekoälyn raaka-aineena.** Tämä koskee erityisesti julkiselta sektorilta saatua tietoa esimerkiksi julkisista palveluista, ympäristöstä, tutkimuksista ja terveydestä.

Euroopan johtajat ovat ottaneet tekoälyn työohjelmiansa kärkipaikalle.¹⁰ huhtikuuta 2018 kaikkiaan 24 jäsenvaltiota⁴ ja Norja sitoutuivat tekemään yhteistyötä tekoälyn osalta. Tämän **vahvan poliittisen sitoumuksen** pohjalta on pyrittävä varmistamaan, että

- **Eurooppa pysyy kilpailukykyisenä tekoälyä hyödyntävillä toimialoilla** tekemällä rohkeita investointeja, jotka vastaavat tekoälyn taloudellista painoarvoa. Tämä tarkoittaa tukea tutkimuksiin ja innovaatioihin, jotka tähtäävät seuraavan sukupolven tekoälyteknologioiden kehittämiseen ja käyttöönottoon. Näin voidaan varmistaa, että tekoäly saadaan käyttöön yrityksissä. Tämä on tärkeää eritoten pk-yritysten osalta, sillä ne muodostavat 99 % EU:n liiketoiminnasta.
- **Kukaan ei jää jälkeen digitaalisissa muutoksissa.** Tekoäly muuttaa työn luonnetta: työpaikkoja luodaan ja niitä katoaa, useimmat niistä muuttuvat. Hallitusten tulisi asettaa etusijalle kaikkien koulutusasteiden nykyaikaistaminen. Kaikilla eurooppalaisilla tulisi olla kattavat mahdollisuudet hankkia tarvitsemansa taidot. Osaamista on vaalittava, sekä sukupuolten tasapuolista edustusta ja monimuotoisuutta edistettävä.
- **Uudet teknologiat perustuvat arvoihin.** Yleinen tietosuoja-asetus tulee sovellettavaksi 25. toukokuuta 2018. Se on tärkeä askel sellaisen luottamuksen rakentamiseksi, joka on pitkällä aikavälillä välttämätön sekä ihmisille että yrityksille. **EU:n kestävä lähestymistapa teknologioihin** luo kilpailuedun juuri turvallisuuden ja luottamuksen osalta, sillä siinä

⁴ Alankomaat, Belgia, Bulgaria, Espanja, Irlanti, Italia, Itävalta, Latvia, Liettua, Luxemburg, Malta, Portugali, Puola, Ranska, Ruotsi, Saksa, Slovakia, Slovenia, Suomi, Tanska, Tšekki, Unkari, Viro ja Yhdistynyt kuningaskunta,

hyväksytään muutos unionin arvojen pohjalta⁵. Jotkut tekoälysovellukset, kuten kaikki muutokseen johtavat teknologiat, voivat herättää uusia eettisiä ja lainopillisia kysymyksiä esimerkiksi vastuuvollisuudesta tai mahdollisesti puolueellisesta päätöksenteosta. Siksi EU:n on varmistettava, että tekoälyä kehitetään ja käytetään asianmukaisissa puitteissa, joissa tuetaan innovaatioita, kunnioitetaan unionin arvoja ja perusoikeuksia ja noudatetaan vastuuvollisuuden ja läpinäkyvyyden kaltaisia eettisiä periaatteita. EU:lla on myös hyvät edellytykset johtaa tekoälyä koskevaa keskustelua maailmanlaajuisesti.

Näin EU voi vaikuttaa tekoälyn käyttöönottoon ja puhua sellaisen **lähestymistavan puolesta, jossa tekoäly hyödyttää ihmisiä ja koko yhteiskuntaa.**

Tekoälyä koskeva eurooppalainen aloite

Toukokuussa 2017 komissio julkaisi digitaalisten sisämarkkinoiden strategian täytäntöönpanon väliarvioinnin⁶. Siinä korostettiin, että Euroopan tieteellisiä ja teollisia vahvuuksia sekä innovatiivisia uusyrityksiä on tärkeää käyttää pohjana johtavan aseman saavuttamiseksi tekoälyteknologioiden, -alustojen ja -sovellusten kehittämisessä.

Lokakuussa 2017 Eurooppa-neuvosto totesi, että EU:n on kiireellisesti käsiteltävä tekoälyn kaltaisia uusia suuntauksia, ”samalla kun varmistetaan tietosuojan, digitaalisten oikeuksien ja eettisten normien korkea taso”, ja kehotti komissiota luomaan **”tekoälyä koskevan eurooppalaisen lähestymistavan”**⁷. Euroopan parlamentti antoi laaja-alaisia suosituksia robotiikan alaa koskevista yksityisoikeuden säännöistä, ja Euroopan talous- ja sosiaalikomitea on myös antanut aiheesta oman lausuntonsa⁸.

Tässä tiedonannossa esitellään eurooppalainen tekoälyaloite, jonka tavoitteena on:

- **Tehostaa EU:n teknologista ja teollista suorituskyyä sekä tekoälyn käyttöönottoa kaikilla talouselämän aloilla**, sekä yksityisellä että julkisella sektorilla⁹. Tähän kuuluvat investoinnit tutkimukseen ja innovointiin sekä tietojen saatavuuden parantaminen.
- **Valmistautua** tekoälyn tuomiin sosioekonomisiin muutoksiin kannustamalla koulutusjärjestelmien uudenaikaistamista, lahjakkuutta vaalimalla, ennakoimalla työmarkkinoiden muutoksia, tukemalla työmarkkinasiirtymiä ja mukauttamalla sosiaalisen suojelun järjestelmiä.
- **Varmistaa tarvittavan eettisen ja oikeudellisen kehyksen** käyttöönotto. Kehyksen on perustuttava unionin arvoihin ja oltava EU:n perusoikeuskirjan mukainen. Tätä varten

⁵ Euroopan unionista tehdyn sopimuksen 2 artikla: ”Unionin perustana olevat arvot ovat ihmisarvon kunnioittaminen, vapaus, kansanvalta, tasa-arvo, oikeusvaltio ja ihmisoikeuksien kunnioittaminen, vähemmistöihin kuuluvien oikeudet mukaan luettuina. Nämä ovat jäsenvaltioille yhteisiä arvoja yhteiskunnassa, jolle on ominaista moniarvoisuus, syrjimättömyys, suvaitsevaisuus, oikeudenmukaisuus, yhteisvastuu sekä naisten ja miesten tasa-arvo.”

⁶ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/?uri=CELEX%3A52017DC0228>

⁷ <http://data.consilium.europa.eu/doc/document/ST-14-2017-INIT/en/pdf>

⁸ Euroopan parlamentin mietintö suosituksista komissiolle robotiikkaa koskevista yksityisoikeudellisista säännöistä (2015/2103 (INL)), Euroopan talous- ja sosiaalikomitean lausunto tekoälystä (INT/806-EESC-2016-05369-00-00-AC-TRA).

⁹ Tekoäly voi parantaa julkisia palveluja merkittävästi ja edistää sähköisestä hallinnosta annetun ministerijulistuksen tavoitteita – Tallinnan julkilausuma (lokakuu 2017, <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/ministerial-declaration-egovernment-tallinn-declaration>). Komissio tutkii esimerkiksi tekoälyn mahdollisuuksia analysoida suuria määriä tietoja ja auttaa tarkistamaan sisämarkkinasääntöjen soveltamista.

annetaan ohjeet olemassa olevista tuotevastuusäännöistä, tehdään tulevista haasteista yksityiskohtainen analyysi ja kehitetään tekoälyä koskevat eettiset ohjeet yhteistyössä sidosryhmien kanssa eurooppalaisessa tekoälyliitossa¹⁰.

Kaikki tämä vaatii **voimavarojen yhdistämistä**. Tässä tiedonannossa esitellyn lähestymistavan ja 24 jäsenvaltion 10. huhtikuuta 2018 allekirjoittaman yhteistyöjulistuksen¹¹ pohjalta komissio tekee **koordinoidun tekoälysuunnitelman yhteistyössä jäsenvaltioiden kanssa**. Keskustelu käydään alan nykyisen, teollisuuden digitalisointiin liittyvän kansallisten aloitteiden eurooppalaisen foorumin puitteissa, ja **suunnitelma pyritään hyväksymään vuoden 2018 loppuun mennessä**. Pää tavoitteina on luoda mahdollisimman suuri investointivaikutus sekä unionissa että kansallisilla tasoilla, kannustaa koko unionia etsimään synergioita ja tekemään yhteistyötä, vaihtaa parhaita käytäntöjä ja määrittellä yhdessä sellainen etenemistapa, jolla varmistetaan unionin pitäminen maailmanlaajuisesti kilpailukykyisenä.

Tulevina viikkoina komissio antaa tiedonannot verkkoon liitetyn ja automatisoidun liikkumisen tulevaisuudesta Euroopassa ja tulevaisuuden tutkimuksista ja innovointitavoitteista Euroopassa. Näissä aloitteissa tekoäly on avainasemassa.

2. EU:N ASEMA KANSAINVÄLISESSÄ KILPAILUSSA

Useimmissa edistyneissä talouksissa ymmärretään tekoälyn mullistava luonne, ja niissä on valittu siihen erilaisia lähestymistapoja omien poliittisten, taloudellisten, kulttuurillisten ja sosiaalisten järjestelmien¹² pohjalta.

Yhdysvaltain hallitus esitteli tekoälystrategian ja sijoitti noin 970 miljoonaa euroa luokittelemattomaan tekoälytutkimukseen vuonna 2016. Kiina pyrkii tekoälyalan maailmanjohtajaksi vuoteen 2030 mennessä uuden sukupolven tekoälyn kehityssuunnitelmansa avulla ja tekee alalla erittäin mittavia sijoituksia¹³. Myös muut maat, kuten Japani ja Kanada, ovat ottaneet käyttöön tekoälystrategioita.

Yhdysvalloissa ja Kiinassa suuret yritykset tekevät merkittäviä sijoituksia tekoälyyn ja hyödyntävät suuria tietomääriä¹⁴.

Kaikkiaan **yksityiset sijoitukset tekoälyalalla ovat Euroopassa jäljessä**. Vuonna 2016 sijoituksia tehtiin 2,4–3,2 miljardilla eurolla, kun Aasiassa niitä tehtiin 6,5–9,7 miljardilla eurolla ja Pohjois-Amerikassa 12,1–18,6 miljardilla eurolla¹⁵.

On siis ratkaisevan tärkeää, että EU jatkaa **sijoittamiseen kannustavan talousympäristön luomista** ja käyttää julkista rahoitusta yksityisten sijoitusten lisäämiseen. Sen toteuttamiseksi EU:n on **säilytettävä ja kasvatettava voimavarojaan**.

¹⁰ Luonnontieteiden ja uusien teknologioiden etiikkaa käsittelevän eurooppalaisen työryhmän työn pohjalta.

¹¹ <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/eu-member-states-sign-cooperate-artificial-intelligence>

¹² Ks. myös komission EU:n poliittisen strategian keskuksen strateginen huomautus: The Age of Artificial Intelligence, 2018.

¹³ Viimeisimpien ilmoitusten joukossa on 1,7 miljardin euron sijoitus tekoälyn teknologiapuistoon Pekingissä.

¹⁴ Kiinassa on 1,4 miljardia matkapuhelinliittymää ja 800 miljoonaa internetin käyttäjää, eli enemmän kuin Yhdysvalloissa ja EU:ssa yhteensä. Kiinalaiset tuottavat valtavia määriä henkilötietoja, joita käytetään tekoälytuotteiden kehittämiseen.

¹⁵ 10 imperatives for Europe in the age of AI and automation, McKinsey, 2017.

Euroopassa on **maailman johtava tekoälyn tutkimusyhteisö** sekä innovatiivisia **yrittäjiä ja huipputeknologisia** uusyrittäjiä (jotka perustuvat tieteelliseen keksintöön tai tekniikkaan)¹⁶. Euroopassa on **vahva teollisuus pohja**, jossa tuotetaan yli neljännes maailman teollisista ja ammatillisista palveluroboteista (esimerkiksi täsmäviljelyn, turvallisuuden, terveyden ja logistiikan aloille)¹⁷. Lisäksi se on edelläkävijä tuotannossa, terveydenhuollossa, kuljettamisessa ja avaruusteknologioissa, jotka kaikki nojautuvat yhä vahvemmin tekoölyyn. Eurooppa antaa tärkeän panoksen sellaisten käyttöalustojen kehitykseen ja hyödyntämiseen, jotka tarjoavat **yrittäjille ja järjestöille palveluja (business-to-business)**, sekä sovelluksia, jotka vauhdittavat edistystä kohti älykkäitä yrityksiä ja sähköistä hallinnointia.

Yksi EU:n kilpailukyvyyn tärkeimmistä haasteista on **varmistaa, että tekoälyteknologia saadaan käyttöön talouden kaikilla osa-alueilla**. Euroopan teollisuus ei voi myöhästyä tekoälyjunasta. Vain murto-osa eurooppalaisista yrityksistä on jo omaksunut digitaalitekniikat. Tämä suuntaus on erityisen ajankohtainen pk-yrityksissä. Vuoden 2017 aikana 25 % EU:n suuryrityksistä ja 10 % pk-yrityksistä käytti massadata-analyysiä. Vain yksi viidestä pk-yrityksestä oli erittäin digitoituja, kun taas kolmanneksella työvoimasta ei vielä ole digitaalisia perustaitoja¹⁸. Samalla tekoälyn käyttöönoton edut tiedostetaan kuitenkin laajasti. Esimerkiksi vuoden 2018 digitaalisen siirtymän tulostaulusta näkyy, että maatalous- ja elintarvikealan sekä rakennusalan yrityksissä tekoälyn käyttöönotto on edistänyt uusille markkinoille laajentumista, tuotteiden ja palvelujen kehitystä ja uusien asiakkaiden hankintaa¹⁹.

EU:n toimet tähän mennessä: perustan luominen tekoälyn hyödyntämiseksi mahdollisimman tehokkaasti

Tekoäly on ollut osa EU:n tutkimuksen ja kehityksen puiteohjelmia vuodesta 2004 lähtien, ja erityistä huomiota on kiinnitetty robotiikkaan. Investoinnit kasvoivat 700 miljoonaan euroon kaudella 2014–2020, ja yksityisiä sijoituksia tehtiin 2,1 miljardia euroa osana julkisen ja yksityisen sektorin robotiikkakumppanuutta²⁰. Nämä ponnistelut ovat vaikuttaneet merkittävästi **Euroopan johtavaan asemaan robotiikassa**.

EU:n rahoittamissa hankkeissa on kehitetty muun muassa

- *miehittämätön maatalouskone, joka kitkee rikkaruohot mekaanisesti ja vähentää siten tarvetta käyttää kasvinsuojeluaineita,*
- *järjestelmä, joka luo turvallisia ajosuosituksia tekoälyn ja esineiden internetin pohjalta ja vähentää liikennekuolemia,*
- *robotiikkaan perustuva proteesi, jolla amputoitu henkilö voi saada liikkuvuutensa takaisin ja*
- *robotteja, jotka tekevät toistuvia tehtäviä autotehtaissa ja tehostavat siten valmistusprosessia.*

¹⁶ Euroopassa on suurin osuus maailman 100 parhaimmasta tekoälyn tutkimuslaitoksesta. Euroopassa on 32 niistä maailman 100 tutkimuslaitoksesta, joihin on viitattu eniten tekoölyyn liittyvissä tutkimusraporteissa, kun Yhdysvalloissa niitä on 30 ja Kiinassa 15. Lähde: Atomio, State of European Tech, 2017. On myös syytä huomata, että vuonna 1988 perustettu Saksan tekoälyn tutkimuskeskus (DFKI) on yksi maailman suurimmista tekoälyalan tutkimuskeskuksista.

¹⁷ World Robotics 2017, Kansainvälisen robotiikan alan kattojärjestö IFR. Kolme maailman suurinta teollisuusrobottien valmistajaa sijaitsee Euroopassa (KUKA, ABB ja Comau).

¹⁸ <https://ec.europa.eu/digital-single-market/digital-scoreboard>. McKinsey (2016) mukaan eurooppalaiset digitaalitekniikkaa hyödyntävät yritykset ovat saavuttaneet vain 60 % yhdysvaltalaisen vertaistensa digitalisaatioasteesta.

¹⁹ <https://ec.europa.eu/growth/tools-databases/dem/monitor/scoreboard>

²⁰ <https://eu-robotics.net/sparc/>.

Tekoälytutkimuksiin ja -innovaatioihin on investoitu kaikkiaan noin 1,1 miljardia euroa kaudella 2014–2017 tutkimuksen ja innovoinnin Horisontti 2020 -ohjelman puitteissa. Investoinnit ovat kohdistuneet massadataa, terveyttä, kuntoutusta, kuljettamista ja avaruutta koskeviin tutkimuksiin.

Lisäksi komissio on käynnistänyt merkittäviä aloitteita, jotka ovat tärkeitä tekoälylle. Näihin kuuluvat tehokkaampien elektronisten komponenttien ja järjestelmien kehittäminen, joihin kuuluvat esimerkiksi **sirut, jotka on kehitetty erityisesti tekoälytoimintojen suorittamiseen** (neuromorfiset sirut)²¹, **maailmanluokan korkean suorituskyvyn omaavat tietokoneet**²², **kvanttitekniikoihin** liittyvät lippulaivahankkeet ja **ihmisaivojen kartoittaminen**²³.

3. JATKOTOIMET: EU:N TEKÖÄLYALOITE

3.1 EU:n teknologisten ja teollisten valmiuksien sekä tekoälyn hyödyntämisen edistäminen koko taloudessa

Sekä julkisen että yksityisen sektorin on tartuttava mahdollisuuksiin, joita innovatiivisten tekoälyratkaisujen kehittäminen ja niiden soveltaminen useille aloille²⁴ tarjoavat.

EU:n tulee olla **tekoälykehityksen kärjessä ja varmistaa, että uudet teknologiat** otetaan käyttöön nopeasti kaikilla talouden aloilla. Se tarkoittaa **lisää investointeja**, joilla vahvistetaan perustutkimusta, vauhditetaan tieteellisiä läpimurtoja, päivitetään tekoälytutkimuksen rakenteita, kehitetään tekoälysovelluksia avainsektoreille terveydestä liikenteeseen ja helpotetaan tekoälyn käyttöönottoa sekä tiedonsaantia.

Yksityisen ja julkisen sektorin (sekä valtioiden että EU:n tasolla) on pyrittävä yhdessä kasvattamaan investointeja vähitellen vuoteen 2020 mennessä ja sen jälkeen siten, että ne vastaisivat EU:n taloudellista painoarvoa ja muilla mantereilla tehtyjä investointeja.

EU:ssa tehtiin viime vuonna **julkisia ja yksityisiä investointeja tekoälyn tutkimukseen ja kehitykseen** arviolta 4–5 miljardin euron edestä²⁵. **Koko EU:n (julkinen ja yksityinen**

²¹ Neuromorfiset sirut suunnitellaan biologisten rakenteiden, kuten aivojen, perusteella. Kyseinen hanke on osa elektroniset komponentit ja järjestelmät Euroopan johtoasemaa varten -yhteisyritystä (4,8 miljardia euroa julkisen ja yksityisen sektorin investoinneista vuoteen 2020 mennessä).

²² <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/eurohpc-joint-undertaking>. Tämä infrastruktuuri tukee eurooppalaisia avoimen tieteen pilvipalveluja, joka tarjoavat tutkijoille virtuaaliympäristön tietojen tallentamiseen, käsittelymiseen, jakamiseen ja uudelleenkäyttämiseen tieteenalojen ja rajojen yli: <https://ec.europa.eu/research/openscience/>

²³ <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/fet-flagships>

²⁴ Teollisuusteknologioita käsittelevän korkean tason ryhmän (High Level Group on Industrial Technologies) äskettäin antamassa raportissa tekoälyä pidetään kehitystä vauhdittavana keskeisenä teknologiana korostaen tekoälyn uudistavaa roolia ja alan tarvetta käyttää tekoälyä johtoasemansa säilyttämiseen: http://ec.europa.eu/research/industrial_technologies/pdf/re_finding_industry_022018.pdf

²⁵ Arvio perustuu tietoihin julkisten tahojen ja liikeyritysten suorittamista tutkimukseen ja kehitykseen tieto- ja viestintätekniikoiden (TVT) alalla liittyvistä investoinneista (lähde: Prospective Insights in ICT R&D, PREDICT, Euroopan komissio) sekä siihen, mikä on ollut tekoälyn suunnatun rahoituksen osuus komission tutkimus- ja kehitysbudjetissa tieto- ja viestintätekniikan alalla vuodesta 2014 alkaen (noin 13 %). Aiempien suuntausten perusteella samanlainen osuus lasketaan valtion talousarviomäärärahoista tutkimus- ja

sektori yhdistettyinä) olisi pyrittävä lisäämään näitä investointeja **vähintään 20 miljardiin euroon vuoden 2020 loppuun mennessä**. Sen pitäisi tämän jälkeen **tähdätä yli 20 miljardiin euroon vuodessa seuraavan vuosikymmenen aikana** (tämä tavoite ei rajoita EU:n seuraavassa monivuotisessa rahoituskehityksessä tehtäviä päätöksiä).

10. huhtikuuta 2018 allekirjoitetun yhteistyöjulistuksen pohjalta komissio ja jäsenvaltiot tekevät yhteistyössä koordinoitun suunnitelman investointien kohdentamiseksi ja kasvattamiseksi.

Ilman tällaisia ponnisteluja EU saattaa menettää tekoälyn tarjoamat edut, kohdata aivovuotoa ja joutua ostamaan tekoälyratkaisuja muualta. Tämän vuoksi EU:n tulee vahvistaa asemaansa tutkimuksen voimatekijänä ja samalla tuoda markkinoille lisää innovaatioita. Valtaosan eurooppalaisista niin suurista kuin pienistä yrityksistä tulisi myös ottaa käyttöön tekoälyteknologioita.

Investointien lisääminen

2018–2020

Tukeakseen yhteisiä ponnisteluja **komissio lisää investointeja tekoölyyn** tutkimuksen ja innovoinnin puiteohjelma Horisontti 2020:n puitteissa noin **1,5 miljardiin euroon vuoden 2020 loppuun mennessä** (tämä on keskimäärin 500 miljoonaa euroa vuodessa ja kasvua siinä on noin 70 %). Samana aikana nämä sijoitukset laittavat liikkeelle julkisen ja yksityisen sektorin nykyisten kumppanuuksien puitteissa (esimerkiksi robotiikan ja massadatan alalta) yhteensä vielä **2,5 miljardia euroa**.

Näiden investointien tavoitteena on vakiinnuttaa tekoölyyn liittyviä tutkimuksia ja innovaatioita, kannustaa tekemään testejä ja kokeita, vahvistaa tekoälytutkimuksen huippuyksiköitä ja aloittaa pyrkimykset tekoälyn tuomiseksi kaikkien mahdollisten käyttäjien ulottuville. Kaikissa näissä tavoitteissa keskitytään myös pk-yrityksiin.

Jos jäsenvaltiot²⁶ ja yksityinen sektori (vakiintuneiden kumppanuuksien lisäksi) **tekevät samanlaisia investointeja, kokonaisinvestoinnit kasvavat EU:ssa** noin 7 miljardiin euroon vuodessa, mikä on yhteensä **yli 20 miljardia euroa vuoden 2020 loppuun mennessä**. Tämä asettaa EU:n hyvään asemaan ponnistelujen parantamiseksi edelleen seuraavan vuosikymmenen aikana.

Tutkimuksen ja innovoinnin kokonaisvaltainen vahvistaminen

Komissio tukee **tekoälyteknologioita perustutkimuksessa ja teollisessa tutkimuksessa²⁷**. Se investoi tekoälyn keskeisiin sovellusaloihin kuten terveydenhuoltoon, verkotettuun ja automatisoituun autoiluun, maatalouteen, tuotantoteollisuuteen, energiaan, seuraavan sukupolven internet-teknologioihin, turvallisuuteen ja julkishallintoon (oikeusala mukaan

kehitystoimintaan osoitetuille kustannuksille sekä yritysten tutkimus- ja kehitystoiminnan kustannuksille, jotka muodostavat suurimman osan investoinneista (noin 4 miljardia euroa, mikä vastaa McKinseyn viimeaikaisia havaintoja).

²⁶ Esimerkiksi Ranska on juuri ilmoittanut 1,5 miljardin euron investoinnista tekoölyyn viiden vuoden aikana.

²⁷ Kaiken tekoälytutkimuksen tukemisen periaate on sellaisen ”vastuullisen tekoälyn” kehittäminen, jossa ihminen on keskellä; katso komission vastuullinen tutkimus ja innovaatio -toimintalinja:

<https://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/en/h2020-section/responsible-research-innovation>

lukien). Rahoituksella lujitetaan myös Euroopan vahvuuksia jo toteutuneissa tekoäly- ja robotiikkasovelluksissa.

Komissio **tukee myös markkinoita luovia läpimurtoinnovaatioita, kuten tekoälyä, Euroopan innovaationeuvoston pilottihankkeen kautta**²⁸. Kaudella 2018–2020 on käytettävissä 2,7 miljardin euron määräraha, jolla tuetaan 1 000 mahdollisesti läpimurron tekevää hanketta ja 3 000 toteutettavuusavustusta. Tämä pilottihanke voi olla erityisen hyödyllinen tekoälyn kehittämisessä, koska tekoälyteknologioiden odotetaan tulevan osaksi monia aloja, kuten terveydenhuoltoa, maataloutta ja tuotantoteollisuutta.

Perustutkimuksen rahoitusta oletetaan tulevan **Euroopan tutkimusneuvostolta** tieteellisten saavutusten perusteella. **Marie Skłodowska-Curie -toimista** annetaan apurahoja uriansa eri vaiheissa oleville tutkijoille, ja niillä on tuettu tekoälytutkimusta viime vuosien aikana.

Tukea tekoälyn huippututkimusyksiköille Euroopassa

Jäsenvaltiot ovat **yhdessä pyrkineet perustamaan tekoälyn tutkimuskeskuksia**, ja komissio tukee ja vahvistaa eurooppalaisia tekoälyä tutkivia huippuyksiköitä. Komissio myös kannustaa ja auttaa yksiköitä tekemään yhteistyötä sekä verkostoitumaan.

Tekoälyn tuominen pienten yritysten ja mahdollisten käyttäjien saataville

Eurooppa voi saada tekoälystä kaiken mahdollisen hyödyn vain, jos se on kaikkien saatavilla. Komissio aikoo tuoda **tekoälyn helpommin saatavaksi kaikille mahdollisille käyttäjille, erityisesti pk-yrityksille, muille kuin teknologia-alojen yrityksille ja julkishallinnoille sekä kannustaa niitä kokeilemaan tekoälyä**. Tätä varten komissio tukee ”tekoälyn tilausalustan” kehittämistä. Se on keskitetty palvelupiste, josta kaikki eurooppalaiset käyttäjät saisivat tarvitsemansa tekoälyresurssit, kuten tietämyksen, tietovarastot, laskentatehopalvelut (pilvipalvelut, supertietokoneiden käyttö), työkalut ja algoritmit. Se tarjoaa palveluita ja tukea tekoälyteknologian mahdollisille käyttäjille, analysoi tekoälyn käytön kannattavuuden heidän toimintaympäristöissään ja auttaa heitä sisällyttämään tekoälyn prosesseihin, tuotteisiin ja palveluihin.

Alustan saatavuuden kannalta ovat välttämättömiä digitaaliset innovaatiokeskukset, joita on yli 400²⁹. Lisää keskuksia tulee käyttöön koko ajan, ja samalla luodaan erityisesti **tekoälyyn keskittyviä digitaalisia innovaatiokeskuksia**.

Komissio myös arvioi arvoketjujen kokonaisvaltaisia muutoksia voidakseen ennakoida tekoälyn pk-yrityksille tarjoamia mahdollisuuksia, ohjata tärkeimpien teollisten tekoälyjen soveltamista muilla kuin teknologia-aloilla ja parantaa kehittyneen tuotantoteollisuuden eurooppalaisen tukikeskuksen palveluita pk-yrityksille.

Digitaaliset innovaatiokeskukset auttavat yrityksiä (erityisesti pk-yrityksiä) hyödyntämään digitaalisia mahdollisuuksia. Ne tarjoavat asiantuntemusta teknologioista, testaamisesta, osaamisesta, liiketoimintamalleista, rahoituksesta, markkinoista ja verkostoitumisesta.

Esimerkiksi autoteollisuuden metalliosia tuottava pienyritys voisi pyytää alueelliselta keskukselta (joka voisi olla vaikka tiedepuisto) neuvoa tekoälyn hyödyntämisestä tuotantoprosessissaan. Keskuksen asiantuntijat kävisivät tehtaassa analysoimassa tuotantoprosessin, kuulisivat muiden keskustusten asiantuntijoita, tekisivät ehdotuksen tekoälyn käyttöönottavasta ja toteuttaisivat sen. EU rahoittaisi nämä toimet osittain.

²⁸ <https://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/en/h2020-section/european-innovation-council-eic-pilot>

²⁹ Ks. myös komission 19. huhtikuuta 2016 antama tiedonanto Euroopan teollisuuden digitalisoinnista (COM/2016/0180 final) ja [luettelo keskuksista](#).

Testauksen ja kokeilun tukeminen

On ensiarvoisen tärkeää testata tekoälytuotteita ja -palveluja ja tehdä niillä kokeiluja. Näin ne saadaan valmiiksi markkinoille ja vastaamaan turvallisuusnormeja ja -sääntöjä. Lisäksi päätöksentekijät oppivat tuntemaan ne niin hyvin, että voivat luoda niitä koskevaa lainsäädäntöä. Komissio tukee testaus- ja kokeilurakenteiden perustamista kaikenkokoisten ja kaikkialta tulevien yritysten käyttöön. **Ensimmäiset tekoälytuotteiden ja -palveluiden testaus- ja kokeilurakenteet** luodaan olemassa olevasta digitaalisten innovaatiokeskusten verkostosta. Tästä hyötyvät alat ovat terveydenhuolto, liikenne, infrastruktuurien tarkastaminen ja kunnossapito, maatalous- ja elintarvikeala ja ketterä tuotanto.

Yksityisten investointien houkuttelevuus

Tekoälymuutoksessa on erittäin tärkeää tutkimuksen ja innovoinnin puiteohjelmaan tehtyjen investointien lisäksi myös se, että yksityisiä investointeja tehdään tarpeeksi. **Euroopan investointirahasto** toimii edelleen houkutellakseen yksityisiä investointeja tukemaan tekoälyn kehittämistä ja käyttöönottoa osana laajempaa pyrkimystä edistää digitalisaatiota. Komissio ja Euroopan investointipankkirahasto työskentelevät yhdessä saavuttaakseen yli **500 miljoonan euron kokonaisinvestoinnit** kyseisellä alueella kaudella 2018–2020. Lisäksi Euroopan komissio ja Euroopan investointirahasto ovat juuri käynnistäneet 2,1 miljardin euron suuruisen yleiseurooppalaisten riskipääomarahastojen rahasto-osuusrahastojen ohjelman (**VentureEU**) edistääkseen investointeja uusyrityksiin ja nopeasti kasvaviin yrityksiin Euroopassa. Komissio tarjoaa tukea myös osana **teollisuuden digitalisointiin tähtääviä aloitteita**³⁰.

Vuosina 2018–2020³¹ komissio sijoittaa noin **1,5 miljardia euroa**

- **tekoälyteknologioiden tutkimukseen ja innovaatioihin.** Näin vahvistetaan Euroopan teollista johtoasemaa sekä tieteen huippuosaamista ja tuetaan tekoälyratkaisuja yhteiskunnallisissa haasteissa, esimerkiksi terveydenhuollon, liikenteen sekä maatalous- ja elintarviketuotannon aloilla. Komissio tukee myös markkinoita luovia läpimurtoinnovaatioita Euroopan innovointineuvoston pilottihankkeen kautta.
- tekoälyn **huippututkimusyksikköjen** vahvistamiseen ja
- **tekoälyn käyttöönottoon kaikkialla Euroopassa mahdollisille käyttäjille suunnatulla työkalupakilla ja keskittyen pk-yrityksiin, ei-teknologiayrityksiin ja julkishallintoon.** Tämä sisältää myös **tekoälytilausalustan**, joka tarjoaa tukea ja helpon pääsyn uusimpiin algoritmeihin ja asiantuntemukseen, **tekoälyn keskittyneiden digitaalisten innovaatiokeskusten verkostoon**, joka helpottaa testausta ja kokeilutoimintaa, ja **teollisten korkealaatuisia tietokokonaisuuksia tarjoavien tietoympäristöjen** perustamiseen.

Lisäksi komissio pyrkii lisäämään enemmän yksityisiä tekoälyinvestointeja **Euroopan strategisten investointien rahaston kautta (vähintään 500 miljoonaa euroa vuosina 2018–2020).**

³⁰ Komissio on juuri perustanut Euroopan yhteistä etua koskevien tärkeiden hankkeiden strategisen foorumin, jossa tunnustetaan ja varmistetaan asianmukainen, laajamittainen rahoitus Euroopan strategisesti tärkeille arvoketjuille. Näihin arvoketjuihin lukeutuu tekoälyn integrointi EU:n teollisen johtoaseman vahvistamiseksi. Lisäksi komissio tukee ja helpottaa alueiden välisiä yhteissijoituksia edistyneeseen teknologiaan ja tekoälyn teollisuuden modernisointiin tähtäävän älykkään erikoistumisen fooruminsa avulla.

³¹ Toimet liittyvät Horisontti 2020 -työohjelmaan. Ne rahoitetaan nykyisestä rahoitussuunnitelmasta, ja niihin sovelletaan työohjelmaan komiteamenettelyn puitteissa tehtäviä tarkistuksia.

Vuoden 2020 jälkeen

Komission ehdotukset **EU:n seuraavassa monivuotisessa rahoituskehyksessä (2021–2027)** antavat mahdollisuuden sijoittaa seuraaviin kohteisiin:

- **tekoälyalan** huippuosaamiskeskusten yleiseurooppalaisen **verkon parantaminen**,
- **tutkimukset ja innovaatiot, jotka koskevat esimerkiksi ymmärrettävää tekoälyä³², valvomatonta koneoppimista, energiatehokkuutta ja tietojenkäsittelyn tehokkuutta³³,**
- täydentävät digitaaliset innovaatiokeskukset, maailmanluokan **testaus- ja kokeilurakenteet ja niitä tukevat lainsäädännön kokeiluympäristöt**, jotka on tarkoitettu liikenteen, terveydenhuollon, maatalouselintarvikkeiden tuotannon ja teollisen tuotannon alojen käyttöön³⁴,
- jäsenvaltioiden kanssa yhteisrahoitettu tekoälyn käyttöönotto kaikilla sektoreilla sekä **yleistä etua palvelevissa sovelluksissa**,
- tekoälyn käyttöön ja kehitykseen tähtäävien, yhteisten **innovaatiohankintojen** kokeileminen ja
- **tiedonjaon tukikeskus**, joka toimii tiiviissä yhteistyössä **tekoälyjen tilausalustan** kanssa ja helpottaa sovellusten kehittämistä yritys- ja yksityissektoreilla.

Komissio aikoo edelleen antaa tukea sellaisiin teknologioihin ja rakenteisiin, jotka edistävät tekoälyä ja sen käyttöönottoa. Niihin kuuluvat muun muassa supertietokoneet, mikroelektroniikka, fotonikka, kvanttiteknologiat, esineiden internet ja pilviympäristöt.

Tällöin komissio tukee **energiatehokkaampia tekniikoita** ja infrastruktuuria ja **tekee samalla tekoälyn arvoketjusta vihreämmän**.

Saatavilla olevan tietomäärän kasvattaminen

Tekoälyn kehittäminen vaatii suuria määriä tietoa. Esimerkiksi koneoppiminen, joka on eräs tekoälyn lajeista, toimii tunnistamalla säännönmukaisuuksia tarjolla olevasta tietojoukosta ja soveltamalla havaintojaan uuteen tietoon³⁵. Mitä suurempi tietojoukko on, sitä helpommin tiedoista voi poimia hienovaraisiakin yhteyksiä. Tekoälyä käytettäessä suuri tietomäärä avaa myös enemmän mahdollisuuksia. Tämä johtuu siitä, että algoritmi oppii tuntemaan ympäristönsä ja on vuorovaikutuksessa sen kanssa juuri tiedon kautta. Tekoälyn avulla voi todennäköisesti lisätä automaatiota ja tehokkuutta esimerkiksi tehtaassa, jossa kaikki koneet ja prosessit tuottavat jatkuvasti tietoa. Tekoälystä ei ole hyötyä analogisessa asetelmassa, kuten esimerkiksi paperilla tapahtuvassa toiminnossa, jossa ei ole digitoitua tietoa itse tapahtumasta.

³² Tekoälyjärjestelmiä tulisi kehittää siten, että ihmiset ymmärtäisivät niiden toiminnan (eli millä perusteella ne toimivat). Tämä tekisi tekoälyteknologioista läpinäkyvämpiä ja pienentäisi mahdollisimman paljon puolueellisuuden tai virheiden todennäköisyyttä.

³³ Nämä ovat menetelmiä, joissa käytetään tekoälyn opettamiseen tavallista pienempiä määriä tietoa.

³⁴ Nämä ovat testausalustoja uusille liiketoimintamalleille, joita ei (vielä) säännellä.

³⁵ Joskus tarkoituksena on nimenomaan löytää säännönmukaisuuksia. Tekstin- ja tiedonlouhinnassa tutkijat käyttävät algoritmeja, jotka ”lukevat” suuria määriä tekstiä (esimerkiksi kemian alan tiedejulkaisuja) ja erottavat niiden joukosta tietoa (esimerkiksi seikkoja, joita ei mainita suoraan yhdessäkään yksittäisessä julkaisussa mutta joita voi päätellä koko materiaalipankista). Komissio otti käyttöön tekstin- ja tiedonlouhintaa koskevan poikkeuksen samalla, kun EU:n tekijänoikeussäätöjä nykyaikaistettiin.

Tältä kannalta tieto on tekoälyalalla kilpailukyvyyn avaintekijä, ja EU:n tulisi tehdä sen hankkimisesta helpompaa.

Kuluneiden 15 vuoden aikana EU on ponnistellut merkittävästi **mahdollistaakseen julkisen sektorin hallussa olevien tietojen ja julkisesti rahoitettujen tutkimusten tulosten** uudelleenkäytön. Sellaista on esimerkiksi EU:n avaruushjelmien (Copernicus³⁶, Galileo) tuottama tieto. EU:n aloite, jolla helpotetaan tällaisen tiedon saatavuutta ja uudelleenkäyttöä, saa tietomäärän kasvamaan entisestään.

Yhteiskuntapolitiikan tulisi kannustaa **avaamaan käyttöön yksityisomistuksessa olevaa tietoa** mutta varmistaa samalla, että lainsäädäntöä henkilötietojen suojelusta noudatetaan. Komissio kehottaa yrityksiä huomaamaan, kuinka tärkeää olisi saada muu kuin henkilötieto uudelleenkäyttöön etenkin tekoälyjen oppimateriaaliksi.

Viranomaiset ja yritykset saavat lainopillista ja teknistä tukea uudesta **tiedonjaon tukikeskuksesta**, kun ne pyrkivät saamaan tietoja julkisen sektorin elimiltä ja yrityksiltä.

Komissio tutkii edelleen, kuinka tietoa voisi tuoda saataville enemmän.

Syväoppiminen on mullistanut tekoälyalaa tehostamalla valtavasti yksittäisiä toimintoja, kuten kuvan- ja puheentunnistusta sekä konekääntämistä.

Syväoppiva algoritmi opetetaan luokittelemaan esineitä antamalla sille suuri määrä nimiöityjä esimerkkejä (kuten kuvia), jotka on luokiteltu valmiiksi (vaikka lentokoneiksi).

Tämän jälkeen algoritmi osaa luokitella oikein esineitä, joita se ei ole nähnyt aikaisemmin. Joskus se on siinä jopa tarkempi kuin ihminen.

Tällaiset teknologiat ovat edistyneet valtavasti, kun niissä on hyödynnetty suuria tietomääriä ja ennennäkemätöntä laskentatehoa.

Tämän tiedonannon ohella komissio on tehnyt joukon aloitteita Euroopan tietoavaruuden kasvattamiseksi³⁷. Ne ovat

- **päivitetty direktiivi julkisen sektorin hallussa olevien tietojen uudelleenkäytöstä**, joka koskee esimerkiksi liikennettä, meteorologiaa, taloutta, rahoitusta ja kaupparekistereitä,
- **ohjeet yksityisen sektorin hallussa olevien tietojen jakamisesta taloudessa** (teollisuutta koskevat tiedot mukaan lukien),
- **päivitetty suositus tieteellisen tiedon saatavuudesta ja säilyttämisestä** ja
- **tiedonanto terveydenhuollon ja hoitopalvelujen digitalisaatiokehityksestä**, joka koskee myös genomitietojen ja muiden terveystietojoukkojen jakamista.

3.2. Sosioekonomisiin muutoksiin valmistautuminen

Uudet teknologiat, kuten sähkö tai internet, ovat aina muuttaneet työn luonnetta. Ne ovat tuoneet yhteiskuntiin ja talouksiin suuria etuja mutta myös nostattaneet huolia. Automaatiikka,

³⁶ Copernicus-datan ja -informaation saantia ja käyttöä koskevat palvelut: <http://copernicus.eu/news/upcoming-copernicus-data-and-information-access-services-dias>

³⁷ <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/policies/building-european-data-economy>

robotiikka ja tekoäly yleistyvät ja muuttavat työmarkkinoita, ja on välttämätöntä, että EU ohjaa tätä kehitystä.

Nämä teknologiat voivat helpottaa työntekijöiden elämää. Ne voivat esimerkiksi auttaa heitä toistuvissa, raskaissa ja jopa vaarallisissa tehtävissä (esimerkiksi puhdistamalla vaarallisia tai vaikeasti saavutettavissa olevia paikkoja, kuten teollisuusputkia). Ne voivat myös auttaa tiivistämään suuria määriä tietoja, antamaan tarkempia tietoja ja ehdottamaan päätöksiä, mukaan lukien tekoälyn käyttäminen lääkärin apuna diagnoosien tekemisessä. Lopulta ne auttavat **parantamaan ihmisten kykyjä**. Ikääntyvässä yhteiskunnassa tekoäly voi tarjota uusia ratkaisuja, joilla tuetaan ihmisiä pysymään työmarkkinoilla, mukaan lukien vammaiset henkilöt. Tekoäly **tuottaa mukanaan uusia töitä ja tehtäviä**, joita on toistaiseksi vaikeaa tai jopa mahdotonta ennustaa. Muita työpaikkoja ja tehtäviä korvataan uusilla. Tässä vaiheessa on vaikeaa määrittää, kuinka paljon tekoäly tulee vaikuttamaan työpaikkoihin, mutta toiminnalle on selvästi tarvetta.

EU:lla on edessään kaikkiaan kolme tärkeää haastetta, jotka korostavat jäsenvaltioiden vastuulla olevien sivistyksen ja koulutuksen sekä opettajien ja kouluttajien keskeistä asemaa. Vastuu näistä haasteista on jäsenvaltioilla. Ensimmäinen haaste on **valmistella yhteiskunta kokonaisuudessaan**. Tämä tarkoittaa sitä, että autetaan kaikkia eurooppalaisia kehittämään digitaalisia perustaitoja sekä taitoja, jotka täydentävät niitä ja joita ei voi korvata millään koneella, kuten kriittinen ajattelu, luovuus tai johtaminen. Toinen haaste on keskittyä auttamaan **työntekijöitä aloilla, joita automatiikka, robotiikka ja tekoäly todennäköisesti muokkaavat kaikista eniten tai jotka voivat kadota sen takia**. Samalla on varmistettava, että sosiaaliturva on kaikkien kansalaisten ulottuvilla työntekijöistä itsenäisiin ammatinharjoittajiin^{38,39} **Euroopan sosiaalisten oikeuksien pilarin** mukaisesti. Lopuksi EU:n on **koulutettava lisää tekoälyn asiantuntijoita**, mitä varten sillä on vakaa akateeminen huippuosaamispohja. Heille on luotava EU:hun oikeanlainen työskentelyympäristö, ja lisää osaamista on houkuteltava ulkomailta.

Ketään ei jätetä jälkeen

Vuonna 2016 Euroopan komissio käynnisti kattavan suunnitelman, jonka avulla autetaan tarjoamaan ihmisille oikeat taidot kehittyville työmarkkinoille, **Euroopan uuden osaamisohjelman**⁴⁰. Osana tätä ohjelmaa komissio antoi jäsenvaltioille suosituksen, jonka aiheena oli ”taitojen parantaminen: uudet mahdollisuudet aikuisille”, ja joka parantaa heidän perusluku-, kirjoitus- ja laskutaitojaan sekä digitaalisia perustaitojaan. Lisäksi hyväksyttiin suositus elinikäisen oppimisen avaintaidoista, jossa keskitytään erityisesti tieteiden, teknologian, tekniikan ja matematiikan (STEM-tieteet), digitaalisten taitojen, yrittäjyyden ja luovuuden osaamisen hankintaan. Komissio esitteli myös digitaalisen koulutuksen toimintasuunnitelman⁴¹, jonka tavoitteena on edistää kaikkien kansalaisten digitaalitaitoja ja -osaamista. Suunnitelman puitteissa arvioidaan tekoälyn vaikutusta sivistystyöhön ja koulutukseen pilottihankkeiden avulla.

Digitalisaatio vaikuttaa nyt työmarkkinoiden rakenteeseen erityisesti siten, että keskitason taitoja vaativat työt automatisoituvat. Tekoälyllä voi tosin olla sitäkin suurempi vaikutus

³⁸ <http://ec.europa.eu/transparency/regdoc/rep/1/2018/FI/COM-2018-132-F1-FI-MAIN-PART-1.PDF>

³⁹ Automaatio voi vaikuttaa sosiaaliturvan rahoitustapaan, mikä pakottaa pohtimaan asianmukaisesti sosiaaliturvajärjestelmien kestävyyttä ja riittävyttä.

⁴⁰ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/?uri=CELEX%3A52016DC0381>

⁴¹ <http://ec.europa.eu/transparency/regdoc/rep/1/2018/FI/COM-2018-22-F1-FI-MAIN-PART-1.PDF>

matalamman taitotason työpaikkoihin⁴². Se voi aiheuttaa epätasa-arvoa ihmisten, alueiden ja toimialojen välille, ellei sitä oteta hallintaan ennakoiden ja hyvissä ajoin.

Tekoälyn tuomaa muutoskehitystä on hallittava siten niiden työntekijöiden kohdalla, joiden työt muuttuvat tai voivat kadota, huolehtimalla siitä, että heillä on mahdollisuus hankkia tarvitsemansa tiedot ja taidot, sisäistää uudet teknologiat ja saada tukea työmarkkinasiirtymien aikana. Tämä ennakoiva ja ihmiskeskeinen lähestymistapa tekoälyyn vaatii merkittäviä investointeja. Kansalliset järjestelmät ovat välttämättömiä taitotason kartuttamiseksi ja koulutuksen tarjoamiseksi. Ne saavat Euroopan rakenne- ja investointirahastojen tukea (27 miljardia euroa taitojen kehittämiseen kaudella 2014–2020, josta Euroopan sosiaalirahasto sijoittaa 2,3 miljardia euroa digitaalisiin taitoihin), ja niiden pitäisi saada tukea myös yksityiseltä sektorilta. Komissio tukee edelleen tutkimusta ihmisen ja tekoälyn välisestä vuorovaikutuksesta ja yhteistyöstä.

Osaamisen, monimuotoisuuden ja poikkialaisuuden vaaliminen

Tekoäly on luonut uudenlaisia työpaikkoja, joissa esimerkiksi kehitetään koneoppivia algoritmeja ja muita digitaalisia innovaatioita⁴³. Tieto- ja viestintäteknologia-asiantuntijoiden määrä on kasvanut EU:ssa vuosittain 5 % vuodesta 2011 lähtien, minkä ansiosta on syntynyt 1,8 miljoonaa työpaikkaa, ja heidän osuutensa kokonaistyöllisyydestä on noussut 3 prosentista 3,7 prosenttiin vain viiden vuoden aikana. Tällaisille ammattilaisille on Euroopassa avoinna 350 000 työpaikkaa, mikä kertoo merkittävästä osaamisvajasta⁴⁴. Siksi Euroopan olisi pyrittävä **lisäämään tekoälykoulutusta saaneiden ihmisten määrää ja edistämään moninaisuutta**. Tekoälyn kehittymiseen on otettava mukaan lisää naisia ja eri taustoista olevia ihmisiä, myös vammaisia henkilöitä, aloittaen laajasta tekoälykoulutuksesta, jolla varmistetaan se, että tekoäly on syrjimätön ja osallistava ala. **Tieteidenvälisyyttä** on tuettava myös edistämällä yhteisiä tutkintoja, esimerkiksi oikeustieteissä tai psykologiassa ja tekoälyssä. Ohjelmiin ja kursseihin tulisi sisällyttää myös uusien teknologioiden kehityksen ja käyttöönoton eettisyys. Tässä ei ole kyse pelkästään parhaiden osaajien houkuttelemisesta Eurooppaan vaan myös siitä, **että luomme ympäristön, joka houkuttelee heitä jäämään**.

On tärkeää edistää aloitteita, jotka kannustavat nuoria valitsemaan urakseen tekoälyalan ja siihen liittyviä aloja. Komissio on hiljattain käynnistänyt ”digitaalisten mahdollisuuksien harjoitteluohjelman”⁴⁵, jonka puitteissa tarjotaan mahdollisuuksia oppia edistyneitä digitaaltaitoja harjoittelujaksoissa. Lisäksi digitaaltaitoja ja työpaikkoja edistävän koalition⁴⁶ monet toimet ovat tähänneet ohjelmointitaitojen opettamiseen, mikä edelleen lisää digitaaliammattilaisten määrää.

Tekoälyn yleisen hyväksynnän kannalta on ensiarvoisen tärkeää, että työntekijöillä on varmasti mahdollisuus sopeutua muutokseen ja tarttua uusiin tilaisuuksiin. Kuten mitään muutakaan teknologiaa, tekoälyäkään ei noin vain aseteta osaksi yhteiskuntaa. Hallitusten on työmarkkinaosapuolten ja kansalaisyhteiskunnan elinten kanssa käytävässä vuoropuhelussa ohjattava yhdessä prosessia sen varmistamiseksi, että tekoälyn edut jaetaan laajasti, että kaikki kansalaiset ovat riittävästi varustautuneet hyötyäkseen kyseisestä teknologiasta ja että mahdollisista syvemmistä yhteiskunnallisista muutoksista keskustellaan laajemmin.

⁴² Taloudellisen yhteistyön ja kehityksen järjestö: Automation, skills use and training, 2018.

⁴³ <https://www.cognizant.com/whitepapers/21-jobs-of-the-future-a-guide-to-getting-and-staying-employed-over-the-next-10-years-codex3049.pdf>

⁴⁴ http://www.pocbigdata.eu/monitorICTonlinevacancies/general_info/

⁴⁵ <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/digital-opportunity-traineeships-boosting-digital-skills-job>

⁴⁶ <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/digital-skills-jobs-coalition>

Jäsenvaltiot ovat vastuussa työvoima- ja koulutuspolitiikasta, ja vuonna 2018 komissio tukee tätä vastuunkantoa seuraavilla toimilla:

- Automaation uhkaamia ammattikuntia varten perustetaan **erityisiä (uudelleen) koulutusohjelmia**. Samalla hyödynnetään suunnitelmaa alakohtaisesta osaamisyhteistyöstä⁴⁷, joka tuo yhteen yrityksiä, ammattiliittoja, korkeakouluja ja viranomaisia. Koulutusohjelmien taloudellinen tuki on peräisin Euroopan sosiaalirahastosta⁴⁸.
- Kerätään yksityiskohtaisia arvioita ja asiantuntijalausuntoja, joiden avulla voidaan **ennakoida työmarkkinoiden muutoksia ja osaamisen kohtaanto-ongelmaa** koko EU:n alueella. EU:n, jäsenvaltioiden ja paikallishallintojen päätöksentekijöille tiedotetaan niiden tuloksista. Tarkemmin sanottuna komissio i) julkaisee ennakointiraportin tekoällyn vaikutuksista koulutukseen, ii) käynnistää pilottihankkeita ennakoidakseen tulevaisuuden toimenkuvien aiheuttamat koulutustarpeet ja iii) julkaisee **asiantuntijaraportin tekoällyn vaikutuksista työmarkkinoihin ja suositelluista toimista**.
- Opiskelijoille ja vastavalmistuneille järjestetään digitaalisten mahdollisuuksien harjoitteluohjelman puitteissa **harjoittelupaikkoja** (2018–2020), joissa he voivat oppia **edistyneitä digitaaltaitoja**.
- Yrityksiä ja oppilaitoksia kannustetaan jatkamaan **kumppanuuksiin perustuvaa yhteistyötä** digitaaltaitoja ja työpaikkoja edistävän koalition avulla, jotta ne houkuttelisivat yhdessä lisää pysyviä tekoälyosaajia
- **työmarkkinaosapuolia** kehoitetaan sisällyttämään tekoäly ja sen vaikutukset talouden ja työllisyyden kannalta, mukaan lukien monimuotoisuus ja sukupuolten tasapuolinen edustus tekoälyyn liittyvillä työpaikoilla, yhteisiin työohjelmiinsä alakohtaisella ja tarvittaessa myös alojen välisellä tasolla.

Euroopan innovaatio- ja teknologiainstituutti sisällyttää **tekoällyn tukemiensa koulutusohjelmien opetussuunnitelmiin**, mikä osaltaan auttaa kehittämään Eurooppaan tekoällyn osaamis pohjaa.

EU:n seuraavassa monivuotisessa rahoituskehyksessä (2021–2027) ehdotetaan lisätukea edistyneiden digitaaltaitojen ja tekoälyosaamisen hankkimiseen.

Komissio aikoo myös laajentaa Euroopan globalisaatorahaston nykyistä soveltamisalaa muihinkin kuin toiminnan siirtymisestä johtuviin irtisanomisiin. Esimerkiksi digitalisaatio ja automaatio on tarkoitus tuoda sen piiriin.

⁴⁷ <http://ec.europa.eu/social/main.jsp?catId=1415&langId=fi>

⁴⁸ Yhteistyössä keskitytään nyt auto- ja meriteknologioihin sekä avaruus-, tekstiili- ja matkailualoihin. Jatkossa siinä käsitellään seuraavia kuutta alaa: materiaalia lisäävä valmistus, rakentaminen, vihreät teknologiat ja uusiutuva energia, merenkulku, paperipohjainen arvoketju, terästeollisuus.

3.3. Oikeanlaisen eettisen ja oikeudellisen kehityksen rakentaminen

Tekoälyn kehittäminen ja käyttö vaatii ympäristön, jossa vallitsevat luottamus ja vastuuvuorollisuus.

Euroopan unionista tehdyn sopimuksen 2 artiklassa määritellään **arvot**, joihin kaikkien unionissa asuvien oikeudet perustuvat, ja **EU:n perusoikeuskirja** määrittelee yhdessä asiakirjassa kaikki EU:n kansalaisten henkilökohtaiset oikeudet, kansalaisoikeudet sekä poliittiset, taloudelliset ja sosiaaliset oikeudet.

EU:lla on vahva ja tasapainoinen lainsäädäntökehys, jonka pohjalta voi rakentaa kestävä tavan lähestyä tekoälyteknologioita ja asettaa sen maailmanlaajuiseksi standardiksi. Unioni on asettanut **vaativat standardit turvallisuudelle ja tuotevastuulle**. Ensimmäiset EU:n laajuiset säännöt **verkko- ja tietojärjestelmien turvallisuudesta** ja tiukemmat säännöt **henkilötietojen suojasta** tulevat sovellettaviksi toukokuussa 2018.

Yleinen tietosuojasetus varmistaa henkilötietojen korkeatasoisen suojan ja sisältää sisäänrakennetun ja oletusarvoisen tietosuojan periaatteet. Se takaa henkilötietojen vapaan liikkuvuuden unionissa. Se sisältää myös määräyksiä sellaisesta päätöksenteosta, joka perustuu yksinomaan automatisoituihin prosesseihin, kuten profilointiin. Tällaisissa tapauksissa rekisteröidyllä henkilöllä on **oikeus saada ymmärrettävää tietoa** päätöksenteon logiikasta⁴⁹. Yleinen tietosuojasetus antaa yksilöille myös oikeuden olla joutumatta sellaisen päätöksen kohteeksi, joka perustuu pelkästään automaattiseen käsittelyyn erityistapauksia lukuun ottamatta⁵⁰. Komissio valvoo tarkasti asetuksen noudattamista tekoälyteknologioiden yhteydessä ja kehottaa kansallisia tietosuojaviranomaisia ja Euroopan tietosuojaneuvostoa tekemään samoin.

Komissio on myös tehnyt useita ehdotuksia **digitaalisten sisämarkkinoiden** strategian puitteissa. Ne ovat keskeisiä tekoälyn kehittämisen kannalta (esimerkiksi asetus muiden kuin henkilötietojen vapaasta liikkuvuudesta) ja vahvistavat yleistä luottamusta verkkomaailmaan (esimerkiksi sähköisen viestinnän tietosuojadirektiivi ja kyberturvallisuusasetus). Nämä ehdotukset on hyväksyttävä mahdollisimman pian. Se on välttämätöntä, koska **kansalaisten ja yritysten on voitava luottaa käyttämiinsä teknologioihin** ja perusoikeudet ja -vapaudet turvaaviin järjestelyihin, ja heille on tarjottava ennakoitava oikeudellinen ympäristö.

Luottamuksen lisäämiseksi ihmisten on myös ymmärrettävä, miten teknologia toimii, joten sen takia tutkimus on tärkeää **tekoälyjärjestelmien selitettävyydelle**. Tekoälyjärjestelmiä tulisi kehittää siten, että ihmiset ymmärtäisivät niiden toiminnan (eli millä perusteella ne toimivat). Tämä tekisi tekoälyteknologioista läpinäkyvämpiä ja pienentäisi mahdollisimman paljon puolueellisuuden tai virheiden todennäköisyyttä.

Tekoälyä voi käyttää sekä rakentaviin että haitallisiin tarkoituksiin niin kuin kaikkia teknologioita ja työkaluja. Tekoäly avaa selvästi uusia mahdollisuuksia, mutta tuo mukanaan myös haasteita ja riskejä. Vaarana on varmuuden, vastuuvuorollisuuden ja turvallisuuden (rikollinen käyttö tai rikollisten hyökkäykset) heikkeneminen, puolueellisuus⁵¹ ja syrjintä.

⁴⁹ Yleisen tietosuojasetuksen 13 artiklan 2 kohdan f alakohta, 14 artiklan 2 kohdan g alakohta ja 15 artiklan 1 kohdan h alakohta.

⁵⁰ Yleisen tietosuojasetuksen 22 artikla.

⁵¹ Tekoälyjärjestelmä voi antaa puolueellisia tuloksia siihen syötetystä tiedosta riippuen.

Sekä teollisoikeusvirastojen että käyttäjien näkökulmasta on myös pohdittava, kuinka tekoäly ja teollis- ja tekijänoikeudet vaikuttavat toisiinsa. Tämä on tehtävä tavalla, jossa pidetään tasapainoisesti huolta innovaatiosta ja oikeusvarmuudesta⁵².

Tekoälyä koskevien eettisten suuntaviivojen luonnostelu

Eettisten kysymysten ratkaiseminen aloitetaan **luonnoksella tekoälyä koskevista eettisistä suuntaviivoista. Se tehdään loppuvuodesta tai vuoden loppuun mennessä** ottaen asianmukaisesti huomioon Euroopan unionin perusoikeuskirja. Komissio kokoaa yhteen kaikki asiaankuuluvat sidosryhmät auttamaan näiden suuntaviivojen laatimisessa.

Suuntaviivat liittyvät esimerkiksi työn tulevaisuuteen, oikeudenmukaisuuteen, varmuuteen, turvallisuuteen, sosiaaliseen osallisuuteen ja algoritmien läpinäkyvyyteen. Laajemmin niissä tarkastellaan vaikutuksia perusoikeuksiin, kuten yksityisyyteen, ihmisarvoon, kuluttajansuojaan ja syrjimättömyyteen. Suuntaviivat perustuvat luonnontieteiden ja uusien teknologioiden etiikkaa käsittelevän eurooppalaisen työryhmän työhön⁵³, ja niihin otetaan mallia muista vastaavista toimista⁵⁴. Yrityksiä, akateemisia laitoksia ja muita kansalaisyhteiskunnan organisaatioita kutsutaan vaikuttamaan suuntaviivojen laatimiseen. Samalla komissio jatkaa työtään eettisyyden edistämiseksi kansainvälisellä tasolla⁵⁵.

Uusien sovellusten ja tulosten arvioimiseen voi saada ensimmäiset mittatikut itsesääntelystä, mutta viranomaisten on varmistettava, että tekoälyn kehitystä ja käyttöä sääntelevät järjestelmät vastaavat yllä mainittuja arvoja ja perusoikeuksia. Komissio valvoo tilanteen kehittymistä ja tarkastelee lainsäädäntökehystä tarvittaessa uudelleen sekä mukauttaa sitä haasteisiin sopivaksi. Erityisesti tällä varmistetaan, että unionin perusarvot ja -oikeudet täyttyvät.

Turvallisuus ja vastuuvollisuus

Tekoälyn yleistyminen, sekä erityisesti sen mutkikas käyttöönottojärjestelmä ja kyky tehdä päätöksiä itsenäisesti, vaatii pohtimaan, voiko nykyisiä sääntöjä turvallisuudesta ja vastuuvollisuutta koskevia yksityisoikeudellisia seikkoja soveltaa sellaisenaan.

Tekoäly voi esimerkiksi saada edistyneet robotit ja esineiden internetin toimimaan tavoilla, joihin ei osattu varautua, kun järjestelmiä otettiin vielä käyttöön. Tekoälyä sovelletaan laajalti, joten sekä yhteisten että alakohtaisten sääntöjen tarkistamiseen voi olla tarvetta⁵⁶.

⁵² Tekoälyn käyttö luoviin tuotoksiin voi vaikuttaa teollis- ja tekijänoikeuksiin esimerkiksi patentoitavuudesta, tekijänoikeudesta ja omistusoikeudesta.

⁵³ Luonnontieteiden ja uusien teknologioiden etiikkaa käsittelevä eurooppalainen työryhmä on komission neuvoo-antava ryhmä.

⁵⁴ EU:n perusoikeusvirasto tekee unionin tasolla arvion uusien teknologioiden tuottajien ja käyttäjien perusoikeuksiin liittyvistä haasteista. Luonnontieteiden ja uusien teknologioiden etiikkaa käsittelevä eurooppalainen työryhmä julkaisi myös tähän liittyvän lausunnon tekoälystä, robotiikasta ja itsenäisistä järjestelmistä 9. maaliskuuta 2018. Esimerkkejä kansainvälisistä ponnisteluista: Asilomarin tekoälyperiaatteet (<https://futureoflife.org/ai-principles/>), Montrealin julistuksen periaatelunnos vastuullisesta tekoälystä (<https://www.montrealdeclaration-responsibleai.com/>), UNI Global Unionin 10 eettistä periaatetta tekoälylle (<http://www.thefutureworldofwork.org/opinions/10-principles-for-ethical-ai/>).

⁵⁵ EU:n jäsenvaltiot ja kolmansien valtioiden kansalliset eettiset neuvostot käsittelevät yhteisiä huolenaiheita Euroopan komission bioetiikkaa sekä luonnontieteiden ja uusien teknologioiden etiikkaa käsittelevässä kansainvälisessä vuoropuhelussa.

⁵⁶ Komissio soveltaa innovoinnin periaatetta kaikkiin uusiin lainsäädäntöehdotuksiin, joilla ratkaistaan tekoälystä ja siihen liittyvistä teknologioista syntyviä ongelmia. Se sisältää työkaluja ja ohjeita, jotka on kehitetty varmistamaan, että kaikki komission aloitteet ovat innovaatiomyönteisiä:

EU:n turvallisuuskehys⁵⁷ kattaa jo tuotteiden käyttötarkoituksen ja ennakoitavissa olevan (väärin)käytön, kun ne tulevat markkinoille. Tämä on johtanut tekoälyllä varustettuja laitteita koskevaan vankkaan säännöstöön, jota mukautetaan jatkuvasti vastaamaan teknistä kehitystä.

Turvallisuussääntöjen ja turvamekanismien kehittäminen edelleen EU:ssa ja kansainvälisissä standardointielimissä antaa eurooppalaisille yrityksille kilpailuedun ja kasvattaa kuluttajien luottamusta tekoälyteknologioihin⁵⁸.

Komissio arvioi parhaillaan, ovatko turvallisuuskehykset sekä kansalliset ja EU:n vastuuvollisuuskehykset tarkoitukseensa sopivia uusien haasteiden kannalta vai onko niissä korjattavia puutteita. Korkea turvallisuustaso ja tehokas oikeussuoja mahdollisten vahinkojen uhreille auttaa rakentamaan käyttäjien luottamusta tekoälyyn ja tekoälyteknologioiden yhteiskunnallista hyväksyntää.

Arviot on jo tehty tuotevastuudirektiivistä⁵⁹ ja konedirektiivistä⁶⁰. Myös nykyiset vastuuvollisuuskehykset punnittiin alustavasti tekoälyn ja yleistyvien teknologioiden kannalta⁶¹. Komissio tarkastelee näitä haasteita edelleen asiantuntijaryhmän avustuksella⁶².

Tekoälyn kaikkien hyötyjen tuominen yksilöiden ja kuluttajien ulottuville

Tekoälyä hyödyntävien työkalujen laajamittaisen käytön yritysten ja kuluttajien välisissä liiketoimissa on oltava reilua, läpinäkyvää ja kuluttajalainsäädännön mukaista. Kuluttajien on saatava selkeää tietoa tekoälyä hyödyntävien tuotteiden käytöstä, ominaisuuksista ja erityispiirteistä. Yksilöillä tulisi olla mahdollisuus hallita näiden työkalujen tuottamaa tietoa, ja heidän tulisi tietää, ovatko he vuorovaikutuksessa toisen ihmisen vai koneen kanssa. Erityisesti ihmisen ja automaattijärjestelmän välisen vuorovaikutuksen kohdalla on harkittava, milloin annetaan ohjeet toisen ihmisen tavoittamiseen, ja varmistaa, että järjestelmän päätökset voi tarkistaa tai korjata.

Komissio

- luo yhteistyössä luonnontieteiden ja uusien teknologioiden etiikkaa käsittelevän eurooppalaisen työryhmän kanssa sidosryhmille ja asiantuntijoille kehyksen (eurooppalainen tekoälyliitto), **jossa luonnostellaan tekoälyn eettiset suuntaviivat perusoikeudet huomioon ottaen vuoden loppuun mennessä,**
- **antaa ohjeasiakirjan tuotevastuudirektiivin tulkinnasta** teknologisen kehityksen osalta vuoden **2019 puoliväliin mennessä**. Tällä pyritään varmistamaan oikeudellinen selkeys kuluttajille ja tuottajille viallisten tuotteiden tapauksessa,

https://ec.europa.eu/epsc/publications/strategic-notes/towards-innovation-principle-endorsed-better-regulation_en

⁵⁷ Esimerkiksi konedirektiivi, radiolaitedirektiivi, yleinen tuoteturvallisuudirektiivi ja erilliset turvallisuusmääräykset esimerkiksi leluista tai lääkinnällisistä laitteista.

⁵⁸ Standardien tulisi kattaa myös yhteentoimivuus, joka on ratkaisevan tärkeä seikka kuluttajien vaihtoehtojen ja reilun kilpailun kannalta.

⁵⁹ Tuotevastuudirektiivissä todetaan, että jos viallinen tuote aiheuttaa kuluttajalle tai hänen omaisuudelleen vahinkoa, tuottajan on korvattava se riippumatta siitä, johtuuko se tuottajan huolimattomuudesta tai virheestä.

⁶⁰ Konedirektiivin arviointi osoitti, että jotkut säännökset eivät nimenomaisesti koske yleistyvien digitaalisten teknologioiden tiettyjä näkökohtia. Komissio arvioi, edellyttääkö tämä lainsäädännöllisiä muutoksia. Tuotevastuudirektiivin osalta komissio julkaisee tulkintaohjeasiakirjan, jossa selvennetään direktiivin tärkeitä käsitteitä.

⁶¹ Ks. tämän tiedonannon mukana tuleva, vastuuvollisuutta koskeva yksiköiden valmisteluasiakirja (SWD (2018) 137).

⁶² http://ec.europa.eu/newsroom/just/item-detail.cfm?item_id=615947

- julkaisee **vuoden 2019 puoliväliin mennessä raportin** laajemmista **vaikutuksista** ja mahdollisista **puutteista ja suuntauksista** tekoälyä, esineiden internetiä ja robotiikkaa koskevissa **vastuuvollisuus- ja turvallisuuskehyksissä**,
- tukee **ymmärrettävän tekoälyn** kehittämiseen tähtäävää tutkimusta ja käynnistää Euroopan parlamentin ehdottoman pilottihankkeen **tietoisuuden lisäämiseksi algoritmeista**⁶³. Näiden avulla kerätään vakaa näyttöpohja, joka auttaa vastaamaan poliittisesti automatisoidun päätöksenteon tuomiin haasteisiin, kuten puolueellisuuteen ja syrjintään (2018–2019), ja
- auttaa kansallisia ja unionin tasolla toimivia **kuluttajajärjestöjä ja tietosuojaviranomaisia** rakentamaan ymmärrystä tekoälyä hyödyntävistä sovelluksista. Tässä hyödynnetään eurooppalaisen neuvoa-antava kuluttajaryhmän ja Euroopan tietosuojaneuvoston lausuntoja.

3.4. Voimien yhdistäminen

Jäsenvaltioiden osallistaminen

Monet jäsenvaltiot ovat jo luoneet tai ovat luomassa tekoälystrategioita. Ranska esitteli 29. maaliskuuta 2018 kansallisen tekoälystrategiansa, joka on luotu Villanin raportin pohjalta⁶⁴. Saksa on ”Industrie 4.0” -mallin mukaan perustanut oppijärjestelmäfoorumin, jossa korkeakoulut, teollisuus ja hallinto voivat käydä strategista vuoropuhelua. Se on myös julkaissut eettisen selonteon automatisoidusta ja verkkoyhteydellä tuetusta ajamisesta⁶⁵. Suomi on ottanut käyttöön Tekoälyaika-strategian, jonka on tarkoitus tehdä Suomesta tekoälyteknologian kärkimaa⁶⁶. Jokaista jäsenvaltiota kannustetaan luomaan tekoälystrategia, johon sisältyvät myös investoinnit.

Investoinneista saadaan paras mahdollinen hyöty jakamalla tietoa parhaista toimintatavoista, tunnistamalla synergiaetuja ja yhdenmukaistamalla tarvittaessa toimenpiteitä. Samalla EU:n globaali kilpailukyky kasvaa. Yhteistyö yhteentoimivuuden, tietojoukkojen ja oikeudellisten ratkaisujen suhteen estää sisämarkkinoiden pirstaloitumista ja antaa siten pontta tekoäly-yritysten perustamiselle. 24 jäsenvaltiota ja Norja on jo sitoutunut tekoäly-yhteistyöhön ja käymään komission kanssa strategista vuoropuhelua⁶⁷. **Komissio edistää tätä vuoropuhelua ja pyrkii sopimaan koordinoitua tekoälysuunnitelmasta jäsenvaltioiden kanssa vuoden loppuun mennessä.**

Sidosryhmien osallistaminen: eurooppalaisen tekoälyliiton perustaminen

Tekoälyyn liittyvät haasteet ovat laajoja, joten on välttämätöntä osallistaa monenlaisia toimijoita, kuten yrityksiä, kuluttajajärjestöjä, ammattijärjestöjä ja muita kansalaisyhteiskunnan edustajia. Komissio helpottaa **tekoälyn kaikkia osa-alueita käsittelevän, laaja-alaisen ja useita sidosryhmiä osallistavan foorumin, eli**

⁶³ <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/algorithmic-awareness-building>

⁶⁴ <https://www.aiforhumanity.fr>

⁶⁵ <https://www.plattform-lernende-systeme.de>

⁶⁶ <https://tekoalyaika.fi/>

⁶⁷ <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/eu-member-states-sign-cooperate-artificial-intelligence>

eurooppalaisen tekoälyliiton, perustamista ja toimintaa⁶⁸. Komissio helpottaa myös liiton yhteistyötä Euroopan parlamentin, jäsenvaltioiden, Euroopan talous- ja sosiaalikomitean, alueiden komitean ja kansainvälisten järjestöjen kanssa. Liitto on tapa jakaa tietoa parhaista toimintatavoista ja kannustaa yksityisiin investointeihin sekä toimintaan tekoälyn kehittämiseksi.

Tekoälyn kehityksen ja käyttöönoton valvonta

Monet tekoälystä käydyt keskustelut perustuvat mielipiteisiin, kuulopuheisiin ja oletuksiin tosiseikkojen ja tieteen sijaan. Komissio valvoo tekoälysovellusten käyttöönottoa koko taloudessa hankkiakseen laadukasta tietosisältöä ja tuodakseen sitä päätöksentekoon. Samaa tarkoitusta varten se pyrkii tunnistamaan tekoälystä mahdollisesti aiheutuvia teollisten arvoketjujen muutoksia ja seuraa sekä työmarkkinatilannetta että yhteiskunnallisia ja oikeudellisia kehityssuuntauksia. Se myös luo mittapuun tekoälykomponenttien ja -järjestelmien tekniselle suorituskyvylle, joka antaa realistisen kuvan teknologian luonteesta ja auttaa kasvattamaan yleistä tietoisuutta tekoälystä⁶⁹. Komissio arvioi myös säännöllisesti, kuinka tässä tiedonannossa esitetyjä tavoitteita ja aloitteita kohti on edistytty.

Kansainvälinen ulottuvuus

Kansainvälinen vuoropuhelu tekoälystä on voimistunut sen jälkeen, kun Japani G7-ryhmän puheenjohtajamaana toi aiheen esille vuonna 2016. Unioni on tukenut näitä keskusteluja G7-maiden ministerikokouksissa ja Taloudellisen yhteistyön ja kehityksen järjestön kanssa, josta on tulossa tämän aiheen merkittävä kansainvälinen foorumi. Erityisesti komissio on kannustanut G7-maita käymään keskusteluja tekoälyn eettisistä kysymyksistä.

Vain globaalit ratkaisut ovat kestäviä tällä alalla, koska tekoälyllä on helppo käydä kauppaa kansallisten rajojen yli. G7- ja G20-ryhmät, Yhdistyneet kansakunnat ja Taloudellisen yhteistyön ja kehityksen järjestö ovat alkaneet käsitellä tekoälyn asemaa, ja tarkastelussa on ollut mukana myös sotilaallinen näkökanta. EU kannustaa edelleen käymään tällaisilla foorumeilla kansainvälisiä keskusteluja tekoälystä ja sen monista ulottuvuuksista, kuten yhteistyöstä tutkimuksessa ja innovaatioissa sekä kilpailukyvyistä. Se kannustaa käyttämään tekoälyä ja siihen liittyviä teknologioita maailmanlaajuisen haasteiden ratkaisemiseen, Pariisin ilmasopimuksen täytäntöönpanoon ja Yhdistyneiden kansakuntien kestävä kehityksen tavoitteiden saavuttamiseen.

EU voi antaa arvojensa ja perusoikeuksiensa pohjalta ainutlaatuisen panoksen maailmanlaajuiseen keskusteluun tekoälystä.

- **Vuoden loppuun mennessä** komissio tekee **jäsenvaltioiden kanssa koordinoitun suunnitelman** osana kansallisten aloitteiden eurooppalaista foorumia teollisuuden digitalisoimiseksi. Suunnitelman avulla on tarkoitus luoda EU:n ja jäsenvaltioiden tasolla mahdollisimman suuri investointivaikutus, vaihtaa hallitusten välillä tietoa parhaista tavoista valmistella Eurooppa tekoälysiirtymää varten ja käsitellä tekoälyn oikeudellisia ja eettisiä näkökohtia. Samalla komissio **valvoo järjestelmällisesti tekoälyn liittyvää kehitystä**, kuten jäsenvaltioissa tehtyjä poliittisia aloitteita, tekoälyn käyttöönottoa, sen vaikutusta työmarkkinoihin ja siihen liittyviä valmiuksia. Tähän sisältyvät korkean tason

⁶⁸ <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/call-high-level-expert-group-artificial-intelligence>

⁶⁹ Myös EU:n perusoikeusvirasto toimittaa tietoa tätä työtä varten.

vertailukehitys, nykyisten teknologisten valmiuksien esittely ja tekoälyhakemiston luominen vuoropuhelun pohjustamiseksi.

- **Eurooppalainen tekoälyliitto** perustetaan **heinäkuuhun 2018 mennessä**. Siihen osallistuvat kaikki olennaiset sidosryhmät kootakseen tietoa, vaihtaakseen näkökulmia ja kehittääkseen sekä pannaakseen täytäntöön yhteisiä toimia, joilla kannustetaan kehittämään ja käyttämään tekoälyä.

4. YHTEENVETO

EU:lla on vahva tieteellinen ja teollinen pohja esimerkiksi maailmanluokan tutkimuslaboratorioiden, yliopistojen ja innovatiivisten uusyritysten ansiosta. Lisäksi sillä on yleisesti tunnustettu johtoasema robotiikassa. Sillä on myös kattava oikeudellinen kehys, joka sekä suojelee kuluttajia että hyödyttää innovaatioita, ja se edistyy digitaalisten sisämarkkinoiden luomisessa. **EU:lla on tarvittavat keskeiset valmiudet astua tekoälysiirtymän kärkeen** omalla tavallaan ja omia arvojaan noudattaen.

Tämä asiakirja kuvaa lähestymistavan tekoälyyn ja näyttää suunnan eteenpäin. Se korostaa tarvetta tehdä yhteistyötä Euroopassa, jotta kaikki eurooppalaiset pääsisivät osallisiksi digitaalsiirtymästä, tekoälyyn panostettaisiin riittävästi resursseja ja unionin arvot ja perusoikeudet säilyisivät tekoälysiirtymän keskiössä.

Yhdessä voimme valjastaa **tekoälyn voiman ihmisen kehityksen hyväksi**.