



Bryssel 7.12.2018
COM(2018) 795 final

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

Koordinoitu tekoälysuunnitelma

1. JOHDANTO – EUROOPAN TEKOÄLYSTRATEGIA

Tekoäly muuttaa maailmamme, aivan kuin sähkö teki aiemmin. Se on apunamme kun käänämme tekstiä verkossa tai käytämme mobiilisovellusta löytääksemme parhaan reitin määränpäähämme. Kotona älykkäät termostaatit voivat pienentää energialaskuja jopa 25 prosentilla analysoimalla talossa asuvien ihmisten tapoja ja säätämällä lämpötilaa sen mukaan¹. Terveystieteissä algoritmit voivat auttaa ihotautilääkäreitä tekemään parempia diagnooseja, esimerkiksi havaitsemalla 95 prosenttia ihosyövästä suuresta lääketieteellisten kuvien joukosta².

Tekoäly tulkitsee suuria datamääriä tehokkaiden ratkaisujen tarjoamiseksi ja parantaa näin tuottavuutta, prosesseja ja liiketoimintamalleja kaikilla talouden sektoreilla. Se voi myös auttaa yrityksiä määrittelemään, mitkä koneet tarvitsevat huoltoa ennen kuin ne vikaantuvat. Tekoäly muuttaa myös julkisia palveluja.

Tekoälyllä tarkoitetaan järjestelmiä, jotka osoittavat älykästä käyttäytymistä analysoimalla ympäristöään ja toimimalla osittain itsenäisesti tiettyjen tavoitteiden saavuttamiseksi. Käytämme tekoälyä päivittäin esimerkiksi roskapostin suodattamisessa tai keskustellessamme digiavustajien kanssa.

Laskentatehon kasvu, datan saatavuus ja algoritmien kehitys ovat tehneet tekoälystä yhden 2000-luvun tärkeimmistä teknologioista.

Tekoälyn mukanaan tuomat muutokset herättävät myös huolta. Työntekijät pelkäävät menettävänsä työpaikkansa automaation vuoksi, kuluttajat ihmettelevät, kuka on vastuussa, jos tekoälypohjainen järjestelmä tekee väärän päätöksen, pienet yritykset eivät tiedä, kuinka ne voisivat soveltaa tekoälyä liiketoiminnassaan, eivätkä tekoälyalan startup-yritykset löydä tarvitsemiaan resursseja ja osaamista Euroopasta. Lisäksi kansainvälinen kilpailu on entistäkin ankarampaa Yhdysvaltojen ja Kiinan massiivisten investointien myötä.

Jotta näihin haasteisiin voitaisiin vastata ja tekoälyn tarjoamat mahdollisuudet voitaisiin hyödyntää maksimaalisesti, komissio julkaisi huhtikuussa 2018 eurooppalaisen strategian³. Komissio ehdotti lähestymistapaa, jossa ihmiset asetetaan tekoälyn kehittämisen keskiöön (ihmiskeskeinen tekoäly) ja jossa edistetään tämän tehokkaan teknologian käyttöä maailman suurimpien ongelmien ratkaisuun: tautien parantamisesta ilmastonmuutoksen torjuntaan ja luonnonkatastrofien ennakointiin, liikenneturvallisuuden parantamisesta⁴ rikollisuuden torjuntaan ja kyberturvallisuuden parantamiseen.

¹ <https://www.latribune.fr/entreprises-finance/la-tribune-de-l-energie-avec-erdf/cinq-objets-connectes-pour-economiser-l-energie-545571.html>

² <https://www.theguardian.com/society/2018/may/29/skin-cancer-computer-learns-to-detect-skin-cancer-more-accurately-than-a-doctor>

³ COM(2018) 237.

⁴ On arvioitu, että noin 90 prosenttia liikenneonnettomuuksista johtuu ihmisten tekemistä virheistä. Ks. COM(2016) 787.

Strategialla tuetaan eettistä, turvallista ja alan viimeisintä kehitystä edustavaa Euroopassa tuotettua tekoälyä. Siinä hyödynnetään Euroopan tieteellisiä ja teollisia vahvuuksia⁵, ja se rakentuu kolmen pilarin varaan: tekoälyyn tehtävien julkisten ja yksityisten investointien lisääminen, valmistautuminen sosioekonomisiin muutoksiin sekä asianmukaisen eettisen ja oikeudellisen kehyksen varmistaminen. **Strategian onnistuminen edellyttää koordinoitua Euroopan tasolla.**

2. KOORDINOITU TEKÖÄLYSUUNNITELMA – YLEISKATSAUS

Komissio ehdottaa Euroopan tekoälystrategiassaan, että yhdessä jäsenvaltioiden kanssa laaditaan vuoden 2018 loppuun mennessä koordinoitu tekoälysuunnitelma, jonka avulla pyritään maksimoimaan investointien vaikutus EU:n ja jäsenvaltioiden tasolla, edistämään synergioita ja yhteistyötä koko EU:ssa, vaihtamaan parhaita käytäntöjä sekä määrittelemään yhdessä tie eteenpäin sen varmistamiseksi, että EU kokonaisuudessaan voi kilpailla maailmanlaajuisesti. Koordinoitua suunnitelmaa koskeva ehdotus perustuu kaikkien jäsenvaltioiden ja Norjan allekirjoittamaan **tekoälyä koskevaan yhteistyöjulistukseen**, joka julkistettiin huhtikuussa 2018 järjestetyssä Digital Day -tapahtumassa⁶. **Eurooppa-neuvosto antoi sille tukensa kesäkuussa 2018⁷.**

Jäsenvaltiot (osana Euroopan teollisuuden digitalisointia ja tekoälyä käsittelevää ryhmää), Norja, Sveitsi ja komissio laativat suunnitelman useissa vuoden 2018 kesäkuun ja marraskuun välillä järjestetyissä kokouksissa. Asiaa käsiteltiin myös kilpailukykyneuvoston kokouksissa Itävallan puheenjohtajakaudella.

Näissä kokouksissa jäsenvaltiot ja komissio määrittelivät eurooppalaisen strategian pohjalta joukon yhteisiä toimia, joilla lisätään investointeja, kootaan dataa – tekoälyn raaka-ainetta –, tuetaan lahjakkuuksia ja varmistetaan luottamus⁸. Niissä asetetaan etusijalle yleistä etua koskevat alat, kuten terveydenhuolto, liikenne ja liikkuvuus, turvallisuus ja energia, sekä tärkeät talouden sektorit, kuten valmistus ja rahoituspalvelut.

Tämän yhteisen työn tuloksena laadittu koordinoitu suunnitelma on tämän tiedonannon liitteenä. Siinä kuvaillaan vuosina 2019–2020 aloitettavat toimet ja valmistellaan maaperää seuraavien vuosien toimille. Suunnitelmaa tarkastellaan uudelleen ja päivitetään vuosittain.

Tässä tiedonannossa esitellään suunnitelman tärkeimmät tavoitteet ja aloitteet.

2.1. Yhteiset tavoitteet ja toisiaan täydentävät toimet

Koordinoitu suunnitelma muodostaa strategisen kehyksen kansallisille tekoälystrategioille. Tähän mennessä viisi jäsenvaltiota on jo hyväksynyt kansallisen tekoälystrategian, jolle on osoitettu oma budjettinsa⁹. Kaikkia muita **jäsenvaltioita kannustetaan laatimaan**

⁵ Euroopassa on maailmanluokan tutkijoita ja startup-yrityksiä tekoälyn alalla, ja sillä on johtoasema robotiikassa ja yritysten välisissä ohjelmistoissa/alustoissa. Sen vahvojen liikenne-, terveydenhuolto- ja valmistusalojen pitäisi olla tekoälyn eturintamassa.

⁶ <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/eu-member-states-sign-cooperate-artificial-intelligence>

⁷ <https://www.consilium.europa.eu/en/press/press-releases/2018/06/29/20180628-euco-conclusions-final/>

⁸ Kaikissa näissä toimitissa on noudatettava EU:n kilpailu- ja valtiontukisääntöjä.

⁹ Kohdennettu tekoälystrategia on otettu käyttöön Ranskassa, Suomessa, Ruotsissa, Yhdistyneessä kuningaskunnassa ja Saksassa. Eräissä jäsenvaltioissa, kuten Tanskassa, Luxemburgissa, Alankomaissa ja

kansallinen tekoälystrategiansa vuoden 2019 puoliväliin mennessä Euroopan tasolla toteutetun työn pohjalta. Jäsenvaltioiden odotetaan hahmottelevan strategioissaan investointitasoja ja täytäntöönpanotoimenpiteitä.

Jäsenvaltiot ja komissio sopivat myös seuraavan vuoden aikana yhteisistä indikaattoreista, joilla seurataan tekoälyn käyttöönottoa ja kehitystä unionissa sekä käytössä olevien strategioiden onnistumisastetta komission Yhteisen tutkimuskeskuksen kehittämän AI Watch -seurantavälineen¹⁰ tuella.

Eurooppa on tällä hetkellä jäljessä kilpailijoistaan tekoälyyn tehtävissä yksityisissä investoinneissa¹¹. Ilman merkittäviä ponnisteluja EU saattaa menettää tekoälyn tarjoamat mahdollisuudet, kohdata aivovuotoa ja joutua ostamaan tekoälyratkaisuja muualta. Tästä syystä Euroopan tekoälystrategiassa on asetettu kunnianhimoiset mutta realistiset tavoitteet: **unionissa tekoälyyn tehtäviä julkisia ja yksityisiä investointeja olisi kasvatettava siten, että 20 miljardin euron vuotuinen tavoite saavutetaan seuraavan vuosikymmenen aikana.** Ensimmäisenä askeleena komission kasvattaa tutkimuksen ja innovoinnin puiteohjelmassa ”Horisontti 2020” tekoälyyn tehtävät investoinnit 1,5 miljardiin euroon vuosina 2018–2020. Tämä vastaa 70 prosentin kasvua vuosiin 2014–2017 verrattuna. Jos jäsenvaltiot ja yksityinen sektori tekevät samanlaisia investointeja, kokonaisinvestoinnit kasvavat unionissa yli 20 miljardiin euroon vuosina 2018–2020¹². Tämä saattaa unionin hyvään asemaan investointien lisäämiseksi edelleen seuraavan vuosikymmenen aikana, jotta investoinnit voidaan kasvattaa asteittain 20 miljardiin euroon vuodessa. Tämä vastaisi 7 miljardin euron vuotuisia investointeja julkiselta sektorilta (jäsenvaltiot ja komissio), mikä on samalla tasolla muiden maanosien kanssa. **Komission ehdotti seuraavalla ohjelmakaudella 2021-2027, että unioni investoi tekoälyyn vähintään 1 miljardi euroa vuodessa Horisontti Eurooppa - ja Digitaalinen Eurooppa -ohjelmista**¹³.

Jäsenvaltiot ovat ottaneet nämä tavoitteet huomioon ja ovat yhtä mieltä siitä, että kunnianhimoa tarvitaan ja että kansallisia toimia on tehostettava. Koordinoidut julkiset toimet auttavat houkuttelemaan lisää yksityisiä investointeja.

Koska julkiset investoinnit ovat merkittävässä asemassa, sääntelyviranomaisten tärkeänä tehtävänä on poistaa **markkinoiden hajanaisuudesta** johtuvat esteet. Tuotteet ja palvelut liittyvät entistä tiiviimmin toisiinsa ja ovat entistä useammin digitaalisia. Tässä ympäristössä on ensiarvoisen tärkeää välttää markkinoiden hajanaisuutta tekoälyn kaltaisilla strategisilla sektoreilla. Tähän sisältyy myös keskeisten mahdollistavien tekijöiden lujittaminen (esim. yhteiset standardit ja nopeat viestintäverkot). Todellisilla sisämarkkinoilla, joilla on

Irlannissa, sekä Norjassa tekoälyyn liittyvät toimet sisältyvät laajempiin digitalisaatiostrategioihin. Itävalta, Belgia, Tšekki, Tanska, Viro, Saksa, Italia, Latvia, Puola, Portugali, Slovenia, Slovakia ja Espanja ovat parhaillaan laatimassa strategioita.

¹⁰ https://ec.europa.eu/knowledge4policy/ai-watch_en

¹¹ Euroopassa investointiin vuonna 2016 yhteensä 2,4–3,2 miljardia euroa, kun Aasiassa investoitiin 6,5–9,7 miljardia euroa ja Pohjois-Amerikassa 12,1–18,6 miljardia euroa. Lähde: 10 imperatives for Europe in the age of AI and automation, McKinsey, 2017.

¹² Tähän voivat sisältyä Euroopan rakenne- ja investointirahastoista tehtävät investoinnit. Viidellä alueella on tekoälyyn liittyviä painopisteitä älykkään erikoistumisen strategioissaan: Niedersachsen [DE], Pohjois-Savo [FI], Łódzkie [PL], Luoteis-Romania [RO] ja Koillis-Romania [RO]. Ks: <http://s3platform.jrc.ec.europa.eu/map>

¹³ Euroopan tekoälystrategiaa tuetaan monivuotiseen rahoituskehikseen liittyvissä ehdotuksissa, etenkin uudessa Digitaalinen Eurooppa -ohjelmassa ja Horisontti Eurooppa -ohjelmassa, joka on EU:n kaikkien aikojen kunnianhimoisin tutkimuksen ja innovoinnin puiteohjelma.

erottamaton digitaalinen ulottuvuus¹⁴, **yritysten on helpompi laajentaa toimintaansa ja käydä kauppaa yli rajojen** ja lisätä siten entisestään investointeja.

2.2. Kohti eurooppalaista tekoälyalan julkisen ja yksityisen sektorin kumppanuutta ja lisää rahoitusta startup-yrityksille ja innovatiivisille pienille ja keskisuurille yrityksille¹⁵

Jäsenvaltiot ja komissio tiivistävät myös yhteistyötä yksityisen sektorin kanssa. Komissio tuo yhteen yrityksiä ja tutkimusorganisaatioita kehittämään tekoälyalan yhteisiä strategisia tutkimuslinjauksia, joissa määritellään markkinoiden tarpeita vastaavat prioriteetit ja joilla edistetään eri sektoreiden ja maiden rajat ylittävää vuorovaikutusta. **Tämä tasoittaa tietä tekoälyalan uudelle tutkimus- ja innovointikumppanuudelle, joka edistää korkeakoulujen ja teollisuuden välistä yhteistyötä Euroopassa.** Osana tätä sopimusperusteista kumppanuutta yksityisen sektorin odotetaan sitoutuvan tekemään kohdennettuja ja merkittäviä investointeja tekoälyyn. Tämä kumppanuus pohjautuu robotiikkaa ja massadataa koskeviin olemassa oleviin kumppanuuksiin¹⁶, jotka edustavat 4,4 miljardin euron investointeja; niistä suurin osa (3,2 miljardia euroa) tulee teollisuudelta. Sidosryhmät ovat jo ilmaisseet tukevansa tekoälyä koskevan kumppanuuden perustamista¹⁷.

Komissio pyrkii lisäksi asettamaan resursseja tekoäly- ja lohkoketjualan startup-yritysten ja innovaattoreiden saataville, jotta ne voivat kasvattaa liiketoimintaansa. Käyttöön annetaan aluksi 100 miljoonaa euroa vuonna 2020. Tätä määrää voidaan täydentää asiasta kiinnostuneiden kansallisten kehityspankkien ja muiden instituutioiden osuuksilla. Näin voitaisiin valmistautua parantamaan tekoälyyn osoitettavan rahoituksen saatavuutta InvestEU-ohjelmasta vuodesta 2021 eteenpäin.

Komissio etenee samaan aikaan **Euroopan innovaationeuvoston** perustamisessa. Sen avulla tuetaan huipputeknologioita ja kaikkein innovatiivisimpia startup-yrityksiä. Vastauksena Eurooppa-neuvoston kesäkuussa 2018 esittämään pyyntöön¹⁸ vuoden 2019 alkupuolella käynnistetään uusi pilottihanke¹⁹, jonka puitteissa tuetaan myös seuraavan sukupolven ihmiskeskeisiä tekoälyteknologioita.

2.3. Luotettavia tekoälyteknologioita koskevan huippuosaamisen lujittaminen ja laaja käyttöönotto²⁰

Jäsenvaltiot ja komissio pyrkivät kasvattamaan kansallisia tutkimusvalmiuksia ja saavuttamaan kriittisen massan **verkottamalla tiiviimmin eurooppalaisen tekoälytutkimuksen osaamiskeskukset.** Tavoitteena on edistää Euroopan parhaiden

¹⁴ Ks. komission hiljattainen tiedonanto ”Sisämarkkinat muuttuvassa maailmassa”, COM(2018) 772.

¹⁵ Ks. lisätietoja ehdotetuista toimista koordinoitun suunnitelman jaksosta B.

¹⁶ Robotiikkaa (’SPARC’) ja massadataa (’Big Data Value’) koskeviin julkisen ja yksityisen sektorin kumppanuuksiin on osoitettu 1,2 miljardia euroa julkisia investointeja ja 3,2 miljardia euroa yksityisiä investointeja vuosina 2014–2020, eli yhteensä 4,4 miljardia euroa.

¹⁷ Massadataa koskevan julkisen ja yksityisen sektorin kumppanuuden yksityinen kumppani Big Data Value Association on hyväksynyt tekoälyä koskevan kannanoton, johon sisältyy suositus kehittää tekoälyä koskeva kumppanuus (marraskuu 2018). <http://bdva.eu/sites/default/files/AI-Position-Statement-BDVA-Final-12112018.pdf>

¹⁸ <https://www.consilium.europa.eu/en/press/press-releases/2018/06/29/20180628-euco-conclusions-final/>

¹⁹ Euroopan innovaationeuvoston pilottivaiheessa on pelkästään vuonna 2018 rahoitettu 74:ää innovatiivista pk-yritysten ja startup-yritysten hanketta tekoälyyn liittyvien innovaatioiden kehittämiseksi.

²⁰ Ks. lisätietoja ehdotetuista toimista koordinoitun suunnitelman jaksosta C.

tutkimusryhmien välistä yhteistyötä, jotta ne voivat yhdessä vastata tehokkaammin tekoälyyn liittyviin suuriin tieteellisiin ja teknologisiin haasteisiin.

Alan viimeisintä kehitystä edustavien tekoälysovellusten tuominen markkinoille vaatii kokeilua ja testausta tosielämän ympäristössä. Komissio tukee jo osana vuonna 2016 hyväksytyn Euroopan teollisuuden digitalisointistrategian²¹ täytäntöönpanoa suuren mittakaavan pilotti- ja kokeiluhankkeita muun muassa älykkään maatalouden, älykkäiden kaupunkien sekä verkkoon liitettyjen ja autonomisten autojen aloilla.

Näistä pilotti- ja kokeiluhankkeista saadut kokemukset käytetään hyödyksi. Investointien optimoimiseksi ja päällekkäisten toimien välttämiseksi komissio ehdottaa, että **perustetaan useita kaikille eurooppalaisille toimijoille avoimia suuren mittakaavan vertailutestauslaitoksia, joihin voitaisiin käyttää jopa 1,5 miljardia euroa** ehdotetun Digitaalinen Eurooppa -ohjelman tekoälyä koskevasta osiosta. Niiden pohjana voitaisiin käyttää jäsenvaltioiden olemassa olevia vahvoja osaamiskeskustoja. Esimerkkeinä jäsenvaltioiden perustamista testusrakenteista voidaan mainita verkkoon liitetyn ja automatisoidun autoilun rajat ylittävä testaus²² ja älykkäiden sairaaloiden testaus oikeassa mittakaavassa. Verkkoon liitetyn ja automatisoidun liikkuvuuden tapauksessa tällaisten testusrakenteiden ja itse testien määrittelyä koordinoidaan aluksi yhtenäisellä EU:n laajuisella foorumilla, johon viitataan tulevaisuuden liikkuvuutta koskevassa EU:n strategiassa²³, ja myöhemmin Horisontti Eurooppa -ohjelman puitteissa perustettavissa vastaavissa kumppanuuksissa.

Yhtä tärkeää on edistää tekoälyn mahdollisimman laajaa käyttöönottoa taloudessa, etenkin startup-yrityksissä ja pienissä ja keskisuurissa yrityksissä. Kasvattamalla yleistä tietoisuutta ja jakamalla viimeisimmät tieteelliset edistysaskeleet ja testatut viimeisintä kehitystä edustavat Euroopassa kehitetyt teknologiat voimme varmistaa, että kaikki yritykset, niin suuret kuin pienet, huipputeknologiaa edustavat ja muut, sekä julkinen sektori voivat tarttua näihin digitaalisiin mahdollisuuksiin. Ehdotettuun uuteen Digitaalinen Eurooppa -ohjelmaan sisältyy jäsenvaltioiden ja komission antama yhteisrahoitus **digitaali-innovaatiokeskittymille** eri puolilla Eurooppaa. Tätä rahoitusta voidaan antaa myös koheesiopolitiikan rahastojen kautta. Ohjelma helpottaa myös tekoälyvalmiuksien levittämistä kussakin jäsenvaltiossa, ja se on yhteydessä tekoälyn tilausalustaan²⁴. Tätä varten jäsenvaltiot nimeävät vuonna 2019 alueellaan sijaitsevat tekoälyn digitaali-innovaatiokeskittymät.

2.4. Koulutusohjelmien ja -järjestelmien mukauttaminen, jotta yhteiskunta voi valmistautua tekoälyn käyttöönottoon²⁵

Teknologian nopea kehitys muuttaa työelämää merkittävästi jo lähiaikoina. Teknologiaan liittyvät haasteet muuttavat erityisesti työntekijöiltä vaadittavia taitoja. Tämä tarkoittaa, että mahdollisesti suuri määrä työntekijöitä joutuu parantamaan taitojaan. Enemmän huomiota on siksi kiinnitettävä elinikäiseen oppimiseen. Yksi muutokseen liittyvä erityinen näkökohta koskee niitä työntekijöitä, jotka tosiasiallisesti suunnittelevat ja toteuttavat tulevaisuuden tekoälyratkaisut. Lähes kaikissa jäsenvaltioissa on pula tieto- ja viestintätekniikan ammattilaisista, ja digitaalialan asiantuntijoille on tällä hetkellä avoinna yli 600 000

²¹ COM(2016) 180.

²² <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/cross-border-corridors-connected-and-automated-mobility-cam>

²³ COM(2018) 283.

²⁴ <http://ai4eu.org/>

²⁵ Ks. lisätietoja ehdotetuista toimista koordinoitun suunnitelman jaksosta D.

työpaikkaa²⁶. Lisäksi lahjakkaat tutkijat ja lupaavat startup-yritykset saavat usein houkuttelevia tarjouksia ulkomailta. Esimerkiksi vuonna 2017 Piilaaksossa oli 240 000 eurooppalaista²⁷, joista monet tulivat Yhdysvaltoihin tiettyä teknologiateollisuuden työpaikkaa varten. Euroopan on pystyttävä kouluttamaan ja houkuttelemaan tämäntyyppisiä lahjakkuuksia ja pitämään heidät Euroopassa sekä edistettävä yrittäjyyttä, monimuotoisuutta ja sukupuolten tasapainoa.

Jäsenvaltiot vaihtavat siksi tietoja parhaista toimintatavoista sen suhteen, kuinka voidaan vahvistaa huippuosaamista ja estää lahjakkaiden työntekijöiden lähteminen, sekä siitä, kuinka lahjakkuuksien houkuttelemiseksi voidaan tehostaa ja nopeuttaa toimia laillista muuttoliikettä koskevan unionin säännösten tarjoaminen mahdollisuuksien hyödyntämiseksi täydessä mitassa, mukaan lukien sininen kortti²⁸. Sininen kortti on työlupa, joka antaa EU:n ulkopuolisille korkean osaamistason työntekijöille oikeuden työskennellä ja asua EU:ssa. Taidot olisi otettava huomioon myös kansallisissa tekoälystrategioissa, jotka on määrä julkaista vuoden 2019 puoliväliin mennessä. Strategioissa olisi käsiteltävä tekoälyn kannalta merkityksellisiä taitoja osana muodollisen koulutuksen sykliä, mukaan lukien ammattikoulutus ja korkeakoulutus, sekä tapoja parantaa maisterin- ja tohtorintutkinnon suorittaneiden mahdollisuuksia tekoälyn alalla.

Komissio tukee tekoälyalan maisterin- ja tohtorintutkintoja ehdotetun tekoälyalan huippuosaamiskeskusten tiiviimmän yhteistyön puitteissa ja laajemmin ottaen EU:n tutkimus- ja innovaatio-ohjelmien puitteissa. Tieteidenvälisyyttä tuetaan edistämällä yhteisiä tutkintoja, esimerkiksi oikeustieteissä tai psykologiassa ja tekoälyssä. Lisäksi kaikkiin opetussuunnitelmiin olisi sisällytettävä digitaaliset taidot, jotka helpottavat tekoälyn kehittämistä ja käyttöä.

Koska monet teknologiset edistysaskeleet aiheuttavat perinpohjaisia muutoksia, poliittiset päätöksentekijät laativat strategioita siitä, kuinka työllisyydessä tapahtuvista muutoksista voidaan selvittää osallistavuuden varmistamiseksi, koska tahti, jolla jotkin työpaikat katoavat ja toisia syntyy tilalle, tulee todennäköisesti nopeutumaan liiketoimintamallien ja työskentelytapojen muuttuessa. Tämän vuoksi voi olla välttämätöntä muuttaa nykyisiä työmarkkina- ja sosiaaliturvajärjestelyjä työmarkkinoilla tapahtuvien siirtymien tukemiseksi. Komissio on perustanut korkean tason asiantuntijaryhmän, joka käsittelee digitalisaation vaikutusta EU:n työmarkkinoihin²⁹. Ryhmä antaa raportin näistä kysymyksistä keväällä 2019.

2.5. Tekoälyn kannalta olennaisen eurooppalaisen data-avaruuden rakentaminen, myös julkista sektoria varten³⁰

Tekoälyn jatkokehitys edellyttää hyvin toimivaa dataekosysteemiä, joka perustuu luottamukseen, datan saatavuuteen ja infrastruktuuriin³¹. Yleinen tietosuoja-asetus³²

²⁶ https://www.pocbigdata.eu/monitorICTonlinevacancies/general_info/

²⁷ <https://jointventure.org/images/stories/pdf/index2018.pdf>

²⁸ Neuvoston direktiivi 2009/50/EY kolmansien maiden kansalaisten maahantulon ja oleskelun edellytyksistä korkeaa pätevyyttä vaativaa työtä varten. Komissio on ehdottanut tämän säädöksen tarkistamista – COM(2016) 378.

²⁹ <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/appointment-members-high-level-expert-group-impact-digital-transformation-eu-labour-markets>

³⁰ Ks. lisätietoja ehdotetuista toimista koordinoitun suunnitelman jaksoista E ja G.

³¹ ”Data is the lifeline of AI”; ks. Yhteisen tutkimuskeskuksen raportin ”Artificial Intelligence: a European Perspective” luku 12 <https://ec.europa.eu/jrc/en/publication/eur-scientific-and-technical-research-reports/artificial-intelligence-european-perspective>

muodostaa luottamuksen perustan datan sisämarkkinoilla. Se on vahvistanut uuden maailmanlaajuisen standardin, jonka keskiössä ovat yksilöiden oikeudet. Se on myös tärkeä tekijä, joka takaa luottamuksen tekoälyyn. Tämä luottamus on erityisen tärkeää, kun on kyse terveydenhoitotietojen käsittelystä tekoälyyn pohjautuvissa sovelluksissa. Komissio kehottaa Euroopan tietosuojaneuvostoa laatimaan ohjeita henkilötietojen käsittelystä tutkimuksen yhteydessä. Tämä helpottaa sellaisten suurten, eri maiden välisten tutkimustietoaaineistojen kehittämistä, joita voidaan hyödyntää tekoälyn avulla.

Tekoälyn kehittäminen vaatii suuria määriä dataa. Esimerkiksi koneoppiminen, joka on eräs tekoälyn lajeista, toimii tunnistamalla säännönmukaisuuksia saatavilla olevasta datasta ja soveltamalla havaintojaan uuteen dataan. Mitä suurempi datajoukko on, sitä helpommin tekoäly voi oppia ja havaita hienovaraisiakin yhteyksiä datassa.

Kun algoritmit on opetettu, ne osaavat luokitella oikein esineitä, joita ne eivät ole nähneet aikaisemmin. Yhä useammin ne ovat siinä jopa tarkempia kuin ihmiset. Datan saatavuus on siten tekoälyalalla kilpailukyvyyn avaintekijä, ja EU:n olisi helpotettava sitä henkilötietojen suojaa koskevia sääntöjä täysimääräisesti noudattaen.

Muiden kuin henkilötietojen vapaata liikkuvuutta koskevaa asetusta³² aletaan soveltaa vuoden 2019 aikana, mikä auttaa vapauttamaan dataa, etenkin koneellisesti tuotettua dataa, ja helpottaa suuresti yritysten rajat ylittävää toimintaa unionissa. Kansainvälisten tiedonsiirtojen avoimuus varmistetaan jatkossakin henkilötietojen suojaa koskevia EU:n sääntöjä täysimääräisesti noudattaen ja sovellettavien oikeusvälineiden, kuten vapaakauppasopimusten, mukaisesti.

Julkisen sektorin hallussa olevien tietojen uudelleenkäytöstä annetun direktiivin tarkistusta koskeva yhteisymmärrys³⁴ lisää myös innovointia varten saatavilla olevan datan määrää.

Yhteisten eurooppalaisten data-avaruuksien luominen useilla aloilla, kuten valmistuksen ja energian aloilla, muodostaa merkittävän voimavaran eurooppalaisille innovaattoreille ja yrityksille. Nämä yhteiset eurooppalaiset data-avaruudet kokoavat dataa, sekä julkiselle sektorille että yritysten välistä toimintaa varten, kaikkialta Euroopasta ja asettavat ne saataville tekoälyn kouluttamiseksi³⁵ mittakaavassa, joka mahdollistaa uusien tuotteiden ja palvelujen kehittämisen. Eurooppalaisten sääntöjen kuten yhteentoimivuusvaatimusten ja standardien nopea kehittäminen ja hyväksyminen on olennaisen tärkeää. Unionin on myös annettava tukea sen varmistamiseksi, että tällaiset datajoukot ovat saumattomasti saatavilla, vaihdettavissa ja uudelleenkäytettävissä. Korkean lisäarvon datajoukkojen määrittely jäsenvaltioiden toimesta auttaa tekemään niiden uudelleenkäytöstä avoimempaa. Myös komissio antaa käyttöön suuria määriä maanhavainnointidataa ja -tietoja Copernicus-ohjelmastaan, joka on yksi komission lippulaivaohjelmista.

Terveydenhoidon tekoälysovellukset ovat erityisen lupaavia. **Komissio tukee vuonna 2020 Horisontti 2020 -ohjelman kautta – yhteistoiminnassa jäsenvaltioiden kanssa – lääketieteellisten kuvien yhteisen tietokannan kehittämistä** (tietokanta on anonymisoitu ja

³² Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus (EU) 2016/679, annettu 27 päivänä huhtikuuta 2016, luonnollisten henkilöiden suojelusta henkilötietojen käsittelyssä sekä näiden tietojen vapaasta liikkuvuudesta.

³³ Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus (EU) 2018/1807, annettu 14 päivänä marraskuuta 2018, muiden kuin henkilötietojen vapaan liikkuvuuden kehiksestä Euroopan unionissa.

³⁴ Ehdotus Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiiviksi julkisen sektorin hallussa olevien tietojen uudelleenkäytöstä (uudelleenlaadittu), COM(2018) 234.

³⁵ Linkit tietovarastoihin asetetaan saataville tekoälyn tilausalustalla, joka tarjoaa palveluja tekoäly-yhteisölle.

perustuu siihen, että potilaat luovuttavat tietonsa vapaaehtoisesti). Tässä kuvatietokannassa keskitytään aluksi yleisimpiin syövän muotoihin, ja siinä **käytetään tekoälyä diagnostiikan ja hoidon parantamiseen**. Toiminta täyttää kaikki tarvittavat sääntelylliset, eettiset ja tietoturva koskevat vaatimukset.

Tekoälytyökalut ovat olennaisen tärkeitä julkishallintojen tulevan toiminnan kannalta. Jäsenvaltiot ja komissio harjoittavat vertaisoppimista ja keskustelevat aloista, joilla voidaan toteuttaa **tekoälysovellusten, kyberturvallisuus mukaan luettuna, yhteisiä hankintoja**. Ne käsittelevät myös julkisen sektorin kohtaamia erityishaasteita. Tekoälyn hyödyntäminen esimerkiksi turvallisuuden ja lainvalvonnan alalla aiheuttaa erityisiä oikeudellisia ja eettisiä haasteita, kun otetaan huomioon, että julkishallintojen on toimittava laissa säädetyllä tavalla, niiden on perusteltava päätöksensä ja niiden toimiin kohdistetaan hallintuomioistuimien harjoittamaa laillisuusvalvontaa.

Myös laskentakapasiteetti on olennaisen tärkeää datan käsittelyssä. Euroopan suurteholaskennan yhteisyritys³⁶ (EuroHPC) kokoaa yhteen resursseja seuraavan sukupolven supertietokoneiden kehittämiseksi massadatan käsittelyä ja tekoälyn kouluttamista varten. Tässä yhteydessä myös käynnissä oleva elektronisia komponentteja ja järjestelmiä koskeva jäsenvaltioiden ja teollisuuden kumppanuushanke (ECSEL)³⁷ sekä eurooppalainen prosessorialoite³⁸, jossa pyritään kehittämään pientehoprosessoriteknologiaa suurteholaskentaa, datakeskuksia ja autonomisia ajoneuvoja varten, ovat keskeisessä asemassa kehitettäessä riippumatonta ja innovatiivista eurooppalaista ekosysteemiä huipputason sirujen suunnittelua varten.

2.6. Eettisten suuntaviivojen laatiminen maailmanlaajuisesta näkökulmasta ja innovaatiomyönteisen oikeudellisen kehityksen varmistaminen³⁹

Luottamus on välttämätöntä, jotta yhteiskunnat voivat hyväksyä tekoälyn ja käyttää sitä. Luottamuksen saavuttamiseksi teknologian on oltava ennustettavaa, vastuullista ja todennettavissa olevaa ja sen on kunnioitettava perusoikeuksia ja eettisiä sääntöjä. Muussa tapauksessa tekoälyn käyttö voi johtaa ei-toivottaviin tuloksiin. Se voi esimerkiksi luoda siiloja, joissa ihmiset vastaanottavat ainoastaan omia mielipiteitään vastaavaa tietoa, tai vahvistaa syrjintää, kuten tapauksessa, jossa algoritmi alkoi käyttäytyä rasistisesti vuorokauden sisällä altistuttuaan rasistiselle materiaalille⁴⁰.

Olisi olennaisen tärkeää, että ihmiset ymmärtävät, kuinka tekoäly tekee päätöksiä. Eurooppa voi saavuttaa maailmanlaajuisen johtoaseman tekoälyn kehittämisessä ja käytössä hyviin tarkoituksiin ja ihmiskeskeisen lähestymistavan ja sisäänrakennetun eettisyyden periaatteiden edistämisessä.

Jotta nämä periaatteet voitaisiin ankkuroida kiinteämmin tekoälyn kehittämiseen ja käyttöön, komissio nimitti tekoälyä käsittelevän riippumattoman korkean tason asiantuntijaryhmän, jonka tehtävänä on laatia tekoälyä koskevien eettisten suuntaviivojen luonnos. **Ensimmäinen**

³⁶ <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/eurohpc-joint-undertaking>

³⁷ <https://www.ecsel.eu/>

³⁸ <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/european-processor-initiative-consortium-develop-europes-microprocessors-future-supercomputers>

³⁹ Ks. lisätietoja ehdotetuista toimista koordinoitun suunnitelman jaksoista F ja H.

⁴⁰ <https://www.theguardian.com/technology/2016/mar/24/tay-microsofts-ai-chatbot-gets-a-crash-course-in-racism-from-twitter>

versio julkaistaan vuoden 2018 loppuun mennessä. Asiantuntijat esittävät suuntaviivojen lopullisen version komissiolle maaliskuussa 2019 sen jälkeen, kun siitä on järjestetty laaja-alainen kuuleminen eurooppalaisen tekoälyallianssin kautta⁴¹. Tavoitteena on tämän jälkeen saada Euroopan eettinen lähestymistapa käyttöön maailmanlaajuisesti. Komissio avaa yhteistyön kaikille EU:n ulkopuolisille maille, jotka haluavat jakaa samat arvot.

Tekoälyn jatkokehitys edellyttää myös sääntelykehystä, joka on tarpeeksi joustava innovoinnin edistämiseksi, mutta joka takaa korkean suojelun ja turvallisuuden tason. Komissio arvioi parhaillaan, ovatko kansalliset ja EU:n turvallisuus- ja vastuukehykset tarkoitukseensa sopivia näiden uusien haasteiden valossa vai onko niissä korjattavia puutteita. Tätä varten komissio julkaisee vuoden 2019 puoliväliin mennessä raportin mahdollisista puutteista tekoälyä koskevissa turvallisuus- ja vastuukehyksissä ja niiden suuntauksista.

2.7. Tekoälysovellusten ja -infrastruktuurin turvallisuuteen liittyvät näkökohdat ja kansainvälinen turvallisuusagenda

On tarpeellista saavuttaa parempi ymmärrys siitä, kuinka tekoäly voi vaikuttaa turvallisuuteen kolmesta näkökulmasta: kuinka tekoäly voi edistää turvallisuusalan tavoitteita; kuinka tekoälyteknologiat voidaan suojata hyökkäyksiltä; ja kuinka voidaan puuttua haitantekotarkoituksessa tehtävään tekoälyn mahdolliseen väärinkäyttöön.

Kun otetaan huomioon tekoälysovellusten kasvavat mahdollisuudet ja herkkyys digitaalisen talouden ja yhteiskunnan monilla aloilla, kuten autonomisessa liikkuvuudessa tai sähkökatkosten välttämiseksi, on erittäin tärkeää, että tekoälylle vahvistetaan kyberturvallisuusvaatimukset⁴².

Tekoälyn soveltaminen asejärjestelmissä voi mahdollisesti muuttaa perusteellisesti aseellisia konflikteja ja aiheuttaa siten vakavaa huolta ja kysymyksiä. Unioni korostaa jatkossakin, että kansainvälistä oikeutta, mukaan lukien kansainvälinen humanitaarinen oikeus ja ihmisoikeuksia koskeva kansainvälinen oikeus, sovelletaan täysimääräisesti kaikkiin asejärjestelmiin, myös autonomisiin asejärjestelmiin, ja että valtiot ovat vastuussa ja vastuuvuolllisia niiden kehittämisestä ja käytöstä aseellisissa konflikteissa. EU:n kantana on myös edelleen, että ihmisen on valvottava kuolettavan voiman käyttöä koskevia päätöksiä ja että ihmisen valvonta on rakennettava osaksi kaikkien asejärjestelmien koko elinkaarta⁴³.

3. PÄÄTELMÄT

Tekoäly on jo osa jokapäiväistä elämäämme, mutta sen mahdollisuudet ovat paljon suuremmat kuin mitä tähän mennessä on nähty. Jotta Euroopasta voisi tulla johtava toimija tekoälyn alalla, sen on hyödynnettävä omia vahvuuksiaan ja tuettava eettisen, turvallisen ja alan viimeisintä kehitystä edustavan tekoälyn kehittämistä Euroopassa.

⁴¹ <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/european-ai-alliance>

⁴² Tämä periaate esitetään syyskuussa 2017 annetussa kyberturvallisuutta koskevassa yhteisessä tiedonannossa (JOIN(2017) 450).

⁴³ Unionin ulkoasioiden ja turvallisuuspolitiikan korkea edustaja koordinoi komission tukemana ja Yhdistyneissä kansakunnissa, maailmanlaajuisessa teknologiapaneelissa (Global Tech Panel) ja muissa monenkeskisissä foorumeissa toteutettujen kuulemisten pohjalta ehdotuksia näihin monimutkaisiin turvallisuushaasteisiin vastaamiseksi.

Tästä syystä komissio pyytää

- Eurooppa-neuvostoa hyväksymään koordinoitun suunnitelman;
- jäsenvaltioita panemaan koordinoitun suunnitelman täytäntöön ja osana sitä laatimaan vuoden 2019 puoliväliin mennessä kansalliset tekoälystrategiat, joissa hahmotellaan investointitasot ja täytäntöönpanotoimenpiteet;
- lainsäädäntövallan käyttäjiä hyväksymään nopeasti jäljellä olevat lainsäädäntöaloitteet, jotka ovat olennaisen tärkeitä Euroopan tekoälystrategian onnistumisen kannalta, mukaan lukien seuraavan monivuotisen rahoituskehyn yhteydessä esitetyt ehdotukset.