

VALTIONEUVOSTON PERIAATEPÄÄTÖS ÄLYKKÄÄSTÄ ROBOTIIKASTA JA AUTOMAATIOSTA

Digitaalisuuden edistäminen on yksi hallitusohjelman keskeisistä tavoitteista. Digitaalisen liiketoiminnan kasvu ympäristön luomista koskevassa kärkihankkeessa on tavoitteena suotuisan toimintaympäristön luominen digitaalisille palveluille ja uusille liiketoimintamalleille. Kärkihankkeessa luodaan innovaatioita ja palveluiden syntymistä tukeva säädös- ja muu toimintaympäristö. Kärkihankkeen yhtenä toimenpiteenä on lisätä robotiikan ja automaation hyödyntämistä ja kehittämistä Suomessa.

Suomella on erinomaiset edellytykset olla kansainvälisesti robotisaatiokehityksen kärkimaita, mutta toteutuakseen tämä edellyttää määrätietoisia toimia ja laajaa yhteistyötä. Tällä hetkellä olemme jäämässä jälkeen, sillä monissa edelläkävijä maissa kansalliset linjaukset robotisaation edistämiseksi on jo laadittu. Älykäs robotiikka ja automaatio tarjoavat erinomaisia mahdollisuuksia monien yhteiskunnan haasteiden, kuten terveydenhuollon palveluiden tarjoamisen, julkishallinnon tietotyön tehostamisen ja liikenteen järjestämisen ratkaisemiseksi. Kilpailukyvyn säilyttämiseksi onkin ehdotoman tärkeää löytää uusia innovatiivisia ratkaisumalleja, joissa korostuvat yksityisen ja julkisen sektorin yhteistyö.

Periaatepäätöksen linjausten avulla pyritään lisäämään robotiikkaan ja automaatioon liittyviä innovaatioita ja liiketoimintaa Suomessa. Lisäksi tavoitellaan robotiikan ja automaation hyödyntämisen lisäämistä kaikkialla yhteiskunnassa. Tavoitteena on tunnistaa kansallisia vahvuuksia, kehittämisen kohteita ja esteitä sekä löytää toimintalinjoja kehityksen vauhdittamiseksi.

Linjauksissa ehdotettujen toimien avulla:

Tuetaan robotiikkaan ja automaatioon liittyvien ekosysteemien ja verkostojen syntyä.

Mahdollistetaan uusien liiketoimintamallien synty kannustavalla sääntelyllä.

Lisätään älykkään robotiikan ja automaation käyttöä kaikkialla yhteiskunnassa.

Tehostetaan olemassa olevia palveluita ja ratkaisuja uuden teknologian ennakkoluulottomalla hyödyntämisellä.

Lisätään robotiikan ja automaation tunnettavuutta ja hyväksyntää yhteiskunnassa.

Varmistetaan suomalaisen osaamisen ajantasaisuus ja houkuttelevuus niin kansallisella kuin kansainväliselläkin tasolla ja hyödynnetään täysimääräisesti suomalaista osaamista ja kilpailuvaltteja myös uusilla toimialoilla.

Lisäksi pyritään tehostamaan rahoituksen saatavuutta ja varmistamaan periaatepäätöksen tehokas täytäntöönpano muun muassa perustettavan robotiikan yhteistyöfoorumin avulla.

Periaatepäätös on valmisteltu avoimessa yhteistyössä yksityisen ja julkisen sektorin toimijoiden sekä tutkimus- ja koulutuslaitosten kanssa. Työskentely tapahtui työpa-

joissa, minkä lisäksi periaatepäätöksen luonnos oli avoimella lausuntokierroksella. Toimista on sovittu vastuuministeriöiden kanssa. Toimien toteutus tullaan vastuuttamaan taustamuistiossa nimetyille tahoille.

Päätösperustelut valtioneuvoston periaatepäätökseen älykkäästä robotiikasta ja automaatiosta

Johdanto

Digitaalisuuden edistäminen on yksi hallitusohjelman keskeisistä tavoitteista. Digitaalisen liiketoiminnan kasvuympäristön luomista koskevassa kärkihankkeessa on tavoitteena suotuisan toimintaympäristön luominen digitaalisille palveluille ja uusille liiketoimintamalleille. Kärkihankkeessa luodaan innovaatioita ja palveluiden syntymistä tukeva säädös- ja muu toimintaympäristö. Kärkihankkeen yhtenä toimenpiteenä on lisätä robotiikan ja automaation hyödyntämistä ja kehittämistä Suomessa.

Periaatepäätöksen linjausten avulla pyritään lisäämään robotiikkaan ja automaatioon liittyviä innovaatioita ja liiketoimintaa Suomessa. Lisäksi tavoitellaan robotiikan ja automaation hyödyntämisen lisäämistä kaikkialla yhteiskunnassa. Tavoitteena on tunnistaa kansallisia vahvuuksia, kehittämisen kohteita ja esteitä sekä löytää toimintalinjoja kehityksen vauhdittamiseksi.

Älykäs robotti on oppiva, vuorovaikutteinen ja autonominen ja se hyödyntää toiminnassaan antureita, motoriikkaa, verkottumista ja keinoälyä. Robotti mielletään usein yleiskielessä fyysisenä objektina, tällainen fyysinen objekti voi olla esimerkiksi palvelu- tai teollisuusrobotti, mutta laajassa merkityksessä robotiikka kattaa myös ohjelmistorobotit sekä älykkäät koneet. Tässä periaatepäätöksessä älykkäällä automaatiolla puolestaan tarkoitetaan modernia robotiikkaa, jossa laite tai järjestelmä kykenee yhä itsenäisempään toimintaan, havainnointiin, oppimiseen ja päätöksentekoon ohjelmistoihin yhdistettävien keinoälyn, antureiden ja asioiden internetin avulla. Tässä periaatepäätöksessä käytetään rinnakkain käsitteitä ”robotiikka” ja ”automaatio” laajan tulkinnan varmistamiseksi.

Periaatepäätöksen tavoitteet

Visiona vuoteen 2020 on älykkään robotiikan ja automaation käytön huomattava lisääntyminen kaikilla toimialoilla, etenkin teollisuudessa, tieto- ja palvelutyössä sekä pienissä ja keskisuurissa yrityksissä. Älykästä robotiikkaa ja automaatiota sekä niiden tutkimusta kehitetään moniammatillisesti ja tietoturvalisestisesti. Suomessa otetaan käyttöön uusia älykästä robotiikkaa ja automaatiota sekä keinoälyä hyödyntäviä liiketoimintamalleja. Suomessa syntyy robotiikkaan ja automaatioon liittyviä uusia tuotteita, palveluita ja innovaatioita. Älykkään robotiikan ja automaation merkitys osana digitalisaatiota ymmärretään ja hyväksytään laajasti yhteiskunnassa.

Visiona vuoteen 2025 on älykästä robotiikkaa ja automaatiota valmistava, kehittävä ja laajasti hyödyntävä Suomi, jossa monia suuria yhteiskunnallisia haasteita, kuten terveydenhuollon palveluiden tarjoaminen, julkishallinnon tietotyön tehostaminen ja liikenteen järjestäminen, on ratkaistu nykyistä laadukkaammin ja kustannustehokkaammin. Suomalaisia keinoälyyn, älykkääseen robotiikkaan ja automaatioon liittyviä tuotteita, järjestelmiä ja palveluja hyödynnetään maailmanlaajuisesti ja suomalaiselle osaamiselle on paljon kysyntää. Suomi on tehnyt merkittävän kilpailukykyloikan älykkään robotiikan ja automaation avulla.

Visioiden saavuttamisen kannalta kolme keskeistä tavoitetta ovat:

Tavoite 1: Suomessa tuotetaan ja kehitetään älykästä robotiikkaa ja automaatiota sekä keinoälyä hyödyntäviä liiketoimintamalleja, tuotteita, järjestelmiä ja palveluita.

Tavoitteena on, että älykkääseen robotiikkaan ja automaatioon sekä keinoälyyn liittyvät tuotteet, järjestelmät ja palvelut on suunniteltu alusta lähtien siten, että niillä tavoitellaan merkittäviä vientimarkkinoita. Suomeen syntyy älykästä robotiikkaa ja automaatiota tehokkaasti edistäviä avoimia ekosysteemejä, jotka ovat verkottuneet keskenään. Suomen kannalta on tärkeää edistää myös tuotteiden, järjestelmien ja palveluiden yhteentoimivuutta esimerkiksi avointen standardien avulla.

Yhtenä Suomen heikkoutena voidaan pitää kotimarkkinoiden pienuutta. Toisaalta tämä voidaan myös kääntää vahvuudeksi. Suomi on otollinen paikka kehittää tuotteita, järjestelmiä ja palveluita sekä testata niitä maailmanmarkkinoita silmällä pitäen. Tähän vaikuttaa muun muassa julkisen ja yksityisen sektorin mahdollisuus tehdä ketterää yhteistyötä kokeilujen mahdollistamiseksi. Ohjelmistorobotiikan ja älykkään automaation tuotteissa puolestaan sähköiset myyntikanavat pienentävät kotimarkkinan koon merkitystä liiketoiminnan kasvun rajoitteena.

Suomi on jäänyt jälkeen huippumaista erityisesti tehdasrobotiikan ja -automaation kehittämisessä ja hyödyntämisessä. Suomella on kuitenkin merkittäviä vahvuuksia, joita määrätietoisella työllä hyödyntäen kärkijoukkoon nouseminen on täysin mahdollista. Robotiikassa näitä vahvuuksia ovat esimerkiksi kappaletavara-automaatio ja prosessiautomaatio.

Yleistä robotiikkakehitystä tukevia vahvuuksia löytyy myös esimerkiksi korkeasta yleisestä koulutustasosta, ICT-osaamisesta ja kehittyneestä ICT-infrastruktuurista sekä arktisesta osaamisesta. Suomessa on myös erittäin korkeatasoista palvelumuotoilu-osaamista. Menestymisen kannalta keskeistä on, että olemassa olevaa osaamista tuodaan uusille sovellusaloille. Perinteisen ICT-osaamisen ohella Suomessa tulisi jatkossa panostaa enemmän myös keinoälyn ja älykkään automaation osaamisen kehittämiseen, kuten koneoppimisen, konenäön ja muiden älykkäiden teknologioiden korkeatasoiseen koulutukseen.

Suomessa on jo olemassa yrityksiä, jotka kehittävät menestyksekkäästi robottilaitteita ja -sovelluksia sekä kokonaisia automaatio- tai robottijärjestelmiä. Laitteiden ja ohjelmistojen kehittämisen lisäksi uutta liiketoimintaa syntyy myös niiden ylläpidon ja huollon ympärille. Maastamme löytyy maailman mittakaavassa merkittäviä yrityksiä erityisesti kenttä- ja työkonerobotiikassa ja meillä tuotetaan kehittyneitä robotiikan ja automaation tarvitsemia komponentteja, kuten ohjelmistoja ja antureita. Robottituotteet ja -palvelut ovat tulevaisuudessa merkittävä suomalainen vientivaltti.

Tietotyön automatisointi tulee edistymään ja lisääntymään tulevina vuosina. Tietotyön automatisoituminen on ennustemallien mukaan jopa suurin yksittäinen nykyistä yhteiskuntaa muokkaava megatrendi – jopa suurempi kuin perinteinen robotiikka. Tietotyön automatisoimisessa keskeisenä piirteenä tulee olemaan osittainen automaatio; tietojärjestelmät toimivat yhdessä ihmisen kanssa niin, että tarvittavissa kohdissa ihminen ohjaa toimintaa tai tekee valintoja. Tällaisille järjestelmille on globaalia markkinapotentiaalia. Sovellusalueina ovat kaikki mahdolliset tietotyöt mukaan luettuna tietojärjestelmien ohjelmointi ja oppiminen.

Tietotyön automatisoinnilla on erityisesti potentiaalia hallinnon rutiinitehtävissä, esimerkiksi talous- ja palkkahallinnon sekä finanssialan tehostamisen näkökulmasta. Tätä työtä voivat tehdä esimerkiksi sovellusrobotit, jotka voivat seuloa suurista datamääristä esiin muuttuneet tiedot ja tarkistavat tietojen oikeellisuuden hakemalla ja vertailemalla tietoja lukuisissa eri järjestelmissä. Ne voivat myös syöttää puuttuvia tietoja järjestelmiin. Ohjelmistorobotiikkaa voidaan hyödyntää myös esimerkiksi media-alalla uutistuotannossa ja erilaisissa tiedon hyödyntämisen sovellutuksissa. Näiden järjestelmien kehittämisessä ja käyttöönotossa Suomella on myös mahdollisuus profiloitua.

Ohjelmistorobotiikan ja ohjelmisto-osaamisen merkitys korostuvat myös taustajärjestelmien automatisoimisessa. Esimerkiksi valtion ja kuntien käytössä olevien suurien tietojärjestelmien integraatio voi olla kallista ja hankalaa. Tätä voidaan helpottaa erityisesti ohjelmistorobotiikan avulla. Ohjelmisto-osaamisen merkitystä kasvattaa sekin, että robottien ohjelmoinnin automatisointi ja niiden oppivuuden lisääminen piensarja- ja kappaletuotannossa on myös jatkossa merkittävä kilpailutekijä. Tällaisessa tuotannossa robotin kyky tulkita ja oppia ympäristöstään on erityisen tärkeää. Siten teollisuuden toimittamien laitteiden älykkyyden – keinoälyn – kehittäminen ja lisääminen, kuten laitteiden omien diagnosointikyvykkyyksien lisääminen ja laitteiden etäkäytön kehittäminen voivat olla Suomelle vahvoja osaamisalueita. Mahdollisuudet uudenlaisen liiketoiminnan syntymiseen tarkoittavat uusien innovaatioiden ja samalla uusien ja uudenlaisten työpaikkojen syntymistä.

Toisen sukupolven robottien eli niin sanotun palvelu- ja kenttärobottien kehitys muodostaa tällä hetkellä teknologian globaalin megatrendin, joka on vasta alkamassa. Niiden sovellutukset ovat pääsääntöisesti muualla kuin teollisuuden tuotantolinjoilla. Ammattimaisen palvelurobotiikan lisääntyminen on jo lähtenyt hyvää vauhtia käyntiin, mutta henkilökohtaisten palvelurobottien osalta yleistyminen on ollut hitaampaa. Ammattimaisia palvelurobotteja on käytössä paljon esimerkiksi lypsytehtävissä, puolustussovelluksissa ja terveydenhuollon sektorilla. Henkilökohtaiset palvelurobotit ovat toistaiseksi puolestaan lähinnä yleistyneet kodinhoidollisissa tehtävissä, kuten robottimureina. Myös henkilökohtaiset liikkumisen avustajat ovat alkaneet hitaasti yleistymään.

Toisen sukupolven robotit tarjoavat nyt suomalaiselle teollisuudelle mahdollisuuden uusien tuotteiden kehittämiseen ja vanhojen tuotteiden uudistamiseen kilpailukykyisiksi. Tähän on jo hyvin tartuttu liikkuvia työkoneita valmistavassa teollisuudessamme, jonka useissa tuotteissa automaatioaste on nostettu robotteihin verrattavalle tasolle. Suomella on myös erinomainen mahdollisuus pyrkiä maailman kärkimaaksi palvelurobotiikan kehittämisessä ja hyödyntämisessä. Suomessa erityisesti väestön ikääntyminen aiheuttaa paineita etsiä vaihtoehtoisia palvelumalleja uudistuvassa sosiaali- ja terveydenhuollossa. Erityisesti hoitotyötä avustavalle palvelurobotiikalle, kuten erilaisille nosto- tai kuljetusroboteille, olisi tarvetta. Kokonaan uusia tuotemahdollisuuksia avautuu myös esimerkiksi turvallisuudessa, kotitalouksissa ja koulutussektorilla.

Uuden liiketoiminnan syntymistä voidaan edistää kaikista nopeimmin kehitystoiminnan ympärillä toimivien avointen ekosysteemien tai klustereiden avulla. Niissä yritykset ja julkisyhteisöt voivat tiivistää yhteistyötään ja rakentaa monipuolisia osaamiskeskittymiä.

Tavoite 2: Yhteiskunnassa ja yrityksissä hyödynnetään laajasti älykästä robotiikkaa ja automaatiota kaikilla palvelu- ja toimialoilla.

Tavoitteena on, että älykkään robotiikan ja automaation hyödyntäminen ei rajoitu ainoastaan teollisuusautomaatioon, vaan myös muilla yhteiskunnan aloilla, kuten esimerkiksi liikenteessä, uudistuvassa sosiaali- ja terveydenhuollossa, maataloudessa ja koulutuksessa niitä hyödynnetään laajasti.

Robottien ”älykkyys” on kehittynyt niin, että robottien anturit on yhdistetty algoritmeihin ja keinoälyyn, jolloin robotti tietää, mitä se näkee tai tekee ja pystyy jopa oppimaan aikaisemmin tekemistään. Robotteja hyödynnetään yhä enenevässä määrin myös palvelualoilla ja tietotyössä. Esimerkiksi sosiaali- ja terveydenhuollossa palvelurobotiikasta, ohjelmistorobotiikasta, keinoälystä ja teollisuuden prosessirobotiikan sovelluksista voidaan saada suuria hyötyjä ja lisätä asiakas- ja potilasturvallisuutta. Koulutuksessa robotiikan ja automaation tarjoamia mahdollisuuksia uusiin toimintamalleihin olisi niin ikään hyödynnettävä täysimääräisesti.

Tietotyössä yhdistämällä ihmisen ja koneen vahvuuksia pystytään parantamaan työn tuottavuutta. Kaupankäynnissä hyödynnetään jo älykkään automaation perusteella laadittuja ennustemalleja sekä riskinhallintamalleja. Tällä hetkellä pörssi- ja kaupasta käydään yli 90 % niin sanottujen älykkäiden automaatiojärjestelmien kautta. Myös palvelualan ammattiteissa tietotyöllä on merkittävä rooli. Esimerkiksi poliisi- tai hoitotyössä tietointensiivisten tehtävien automatisointi alentaa palvelun kokonaiskustannuksia ja parantaa varsinaisen kohtauspalvelun laatua. Tämä edellyttää uusien teknologioiden ennakkoluulotonta käyttöönottoa ja kokeilua, joilla voidaan myös synnyttää uusia palvelutarjoamisen tapoja.

Erityisenä esteenä tuotannon automatisoinnille teollisuudessa on ollut viime vuosiin asti tarvittavien investointien määrä. Suuret teollisuusrobotit ovat olleet kannattamattomia erityisesti pk-yrityksille – yksikkökustannukset ovat korkeita, vaaditaan paljon ohjelmointiosaamista ja paljon tilaa. Kehitys on kuitenkin suunnannut kohti ihmisläheisempää, käyttäjäystävällisempää, turvallisempaa ja ympäristöstään tietoista robotiikkaa, niin sanottua yhteistyörobotiikkaa, sekä joustavia ja hinnaltaan halvempia robotteja. Tämä robotiikan uusi aalto mahdollistaa pienempien räätälöityjen sarjojen teollisen valmistamisen ja siten tuotannon automatisoinnin myös pk-yrityksissä. Näkökulma on erityisen merkittävä Suomessa, jossa toimii pääosin juuri pk-yrityksiä. Ohjelmistorobotiikan osalta merkittävien ennakkoinvestointien tarvetta vähentävät ja siten aloituskynnystä madaltavat mm. modernit pilvipalvelut, joissa kokeileminen ja kehittäminen on lähes ilmaista ja käyttökustannukset perustuvat automaation tai tapahtumien määrään. Siksi tietotyössä olisikin mahdollista panostaa automaation lisääntymiseen.

Robotiikasta saatavat hyödyt eivät rajoitu tuotannon tehostamiseen tai palauttamiseen kotimaahan. Robotiikasta seuraavat uudet työskentelytavat ja toimintamallit synnyttävät Suomeen uutta tuotantoa ja liiketoimintaa. Tästä hyvä esimerkki on sähkönsiirtoverkon tarkastaminen miehittämättömillä ilma-aluksilla.

Robotiikan ja automaation hyödyntämisen rinnalla on keskeistä panostaa myös kotimaiseen tuotekehitykseen, jotta robotiikan ja automaatiikan käytön yleistymisen nopeutuisi. Tässä merkittävä rooli on erityisesti tutkimuksen ja tuotekehityksen lisäämisellä sekä innovaatiotoiminnan tukemisella. Tuottavuusloikka on saavutettavissa helppokäyttöisen edullisen älykkään robotiikan ja automaation avulla. Tässä erityisesti ohjelmistoroboteilla on merkittävä rooli vähäisten alkuinvestointitarpeiden ansiosta.

Tavoite 3: Älykkään robotiikan ja automaation monialainen ja tietoturvallinen kehittäminen ja siihen liittyvä osaaminen nousevat jatkossa Suomen valteiksi.

Tavoitteena on, että robotiikkaan ja automaatioon liittyvä tuotteiden, palveluiden ja järjestelmien tietoturva ja tietosuoja, käyttäjäkeskeisyys sekä robotiikan ja automaation palvelusuunnittelu ovat

korkeatasoisia. Ohjelmisto- ja ICT-osaamista hyödynnetään täysimääräisesti. Suomi on maailman huippuosaajana ohjelmistorobotiikan ja keinoälyn kehittämisessä. Ohjelmistorobotiikan kehittämisen merkitys korostuu hallinto- ja asiantuntijatyön säilyttämisessä. ETLA:n arvion mukaan jopa useita kymmeniä prosentteja asiantuntijatyöstä tulee häviämään seuraavan 10 vuoden aikana.

Robotiikan perusteita opetetaan rajalliselle määrälle opiskelijoita. Pääosin opetus keskittyy ammatikorkeakouluihin, mutta niiden rinnalla myös yliopistoissa koulutetaan robotiikkaa noin 140 henkilölle vuosittain. Yliopistoissa opinnot keskittyvät perinteiseen teollisuusrobotiikkaan. Korkeakouluissa opetetaan robotiikan ohella monia robotiikkaa tukevia aloja, kuten tietotekniikan puitteissa keinoälyä, ohjelmisto-osaamista ja tietokonenäköä sekä konetekniikan puitteissa koneiden säätöä ja simulointia. Laajempaa robotiikkatietämystä koulutetaan kuitenkin suppeasti, pääosin pelkästään yliopistoissa. Tukevien koulutusalojen merkitys robotiikan yleisessä edistämässä on merkittävää, mutta se tarvitsee rinnalleen myös robotiikan ydinosaajia. Arviolta vain 20–30 valmistujaa vuodessa on opiskellut robotiikan ydintietämystä yli 10 opintopistettä.

Älykkään ja itseoppivan automaation soveltava koulutus ja kaupallisten hyödyntämismahdollisuuksien tunteminen puuttuu tällä hetkellä pitkälti Suomesta. Johtuen älykkään automaation ja esimerkiksi tietotyön automatisoinnin, kansantaloudellisesta merkityksestä on tärkeää lisätä älykkään automaation ja keinoälyn opettamista tietotekniikan ja tilastomatematiikan rajapinnassa tapahtuvana yhteisenä hankkeena.

Suomen kaltaiselle pienelle maalle on hyödyksi keskittyä muutamiin osaamisaloihin ja hyödyntää jo olemassa olevaa osaamista. Olemassa olevan massatuotannon kanssa on vaikea kilpailla, siten on hyödyllisempää keskittyä räätälöityihin tuotteisiin ja kehityksen seuraaviin askeleisiin, kuten ihmisten kanssa yhdessä toimiviin robotteihin. Suomen ehdottomana vahvuutena voidaan myös pitää korkeaa koulutuksen tasoa. Ohjelmistorobotiikassa mahdollisuutena on esimerkiksi tämän koulutusaosaamisen kaupallistaminen. Digitaaliset oppimisolustat ovat erinomainen esimerkki osittain automatisoidusta tietotyöstä, jolla on merkittävää vientipotentiaalia. Robotiikan ja automaation ratkaisut vaativat myös ylläpito- ja huoltohenkilöstöltä perinteiseen teolliseen huoltotoimintaan verrattuna korkeampaa osaamista, ja näiden toimintojen ympärille voi syntyä uutta palveluliiketoimintaa. Toimialan tulisi pyrkiä hyödyntämään markkinaraot, joilla ei ole odotettavissa paljon kilpailijoita, kuten arktinen osaaminen.

Älykkään robotiikan ja automaation edetessä järjestelmät kehittyvät entistä monimutkaisemmaksi. Olemme siirtymässä aikaan, jossa automaatioissa ja robotiikassa hyödynnetään täysipainoisesti suurten tietoa-aineistojen, ns. massadatan mahdollisuuksia. Käytännössä tämä tarkoittaa, että robotiikka ja automaatio kehittyvät entistä verkottuneemmiksi ja viisaammiksi. Laitteiden ja ohjelmistojen verkottumisen osana myös nopeiden ja luotettavien yhteyksien merkitys tulee lisääntymään. Erityisesti 5G verkolla tulee olemaan tässä merkittävä rooli. On arvioitu, että 5G mahdollistaa jopa sata kertaa nykyistä nopeammat langattomat yhteydet. 5G mahdollistaisi suurempien yhteysnopeuksien lisäksi pienemmän viiveen tiedonsiirrossa (latenssi), paremman verkon kattavuuden, turvallisuuden ja luotettavuuden sekä energiatehokkuuden. Esimerkiksi esineiden internet (IoT) ja koneiden ja laitteiden välinen viestintä (M2M) ovat ilmiöitä, jotka vaativat verkoilta yhä suurempaa kapasiteettia. 5G on tällä hetkellä vasta tutkimusvaiheessa. Sen standardointi tapahtuu kansainvälisessä televiestintäliitto ITU:ssa. Standardointityö alkaa vuonna 2016 ja päättyy lokakuussa 2020. Suomessa valtioneuvoston asetuksella on mahdollistettu taajuuksien myöntäminen uusien 5G tekniikoiden tuotekehitys- ja testauskäyttöön.

Robottiikan ja automaation ohjelmistokoodin määrä kasvaa jatkuvasti, mikä lisää mahdollisia haavoittuvuuksia. Robotit, erityisesti ohjelmistorobotit ja palvelurobotit, käsittelevät tulevaisuudessa yhä enemmän myös turvallisuus- ja henkilötietointensiivistä dataa. Niiden toimintakyky voi kokonaisuudessaan riippua siitä, että tätä dataa on saatavilla, se on ehyttä, ja että se on luotettavaa. Tietoturvan lisäksi yksityisyyden suoja on datan määrän kasvun ja yhdisteltävyyden johdosta yksilön aseman kannalta olennainen. Jatkossa olennaista on varmistaa, että tietoturva ja -suoja ovat sisäänrakennettuina erilaisiin järjestelmiin koko niiden elinkaaren ajaksi. Suomessa on huomattavaa osaamista tietoturvan alalla sekä edistyksellistä tietosuojajattelua. Myös omien tietojen (omadata tai MyData) hallintamallin syntyminen voi luoda automatisaation ja robotisaation uusia mahdollisuuksia.

Valtioneuvoston linjaukset ja ehdotettavat toimenpiteet

Hallituksen kärkihankkeen robotiikkaa ja automaatiota edistämään pyrkivän toimenpiteiden saavuttaminen edellyttää yhteistä näkemystä asian tärkeydestä ja tarvittavista toimenpiteistä sekä sitoutumista toimenpiteiden läpiviemiseen kaikilla yhteiskunnan sektoreilla.

Tavoitteiden saavuttamiseksi on:

1. tuettava yhteistyön mahdollistavien ekosysteemien ja verkostojen syntymistä ja kehittymistä
2. luotava älykkään robotiikan ja automaation liiketoimintamahdollisuuksia tukeva säädösympäristö
3. varmistettava, että älykkään robotiikan ja automaation käyttöä ja liiketoimintamahdollisuuksien syntyä edistetään yhteiskunnan kaikilla aloilla
4. lisättävä älykkään robotiikan ja automaation yleistä hyväksyttävyyttä ja tunnettavuutta
5. panostettava robotiikka- ja automaatiokehityksen edellyttämän osaamisen kehittämiseen

Periaatepäätöksen toimeenpano varmistetaan seuraavilla tavoilla:

- Valmistellaan tarvittavat **päätökset median innovaatiotukeen osoitetun määrärahan uudelleen kohdentamiseksi** siten, että sitomattomat määrärahat voidaan osoittaa tiedon hyödyntämishankkeisiin sekä älykkään robotiikan ja automaation kehityshankkeisiin. Rahoitusta kohdistetaan datan hyödyntämisestä liiketoiminnassa annetussa periaatepäätöksessä ja tässä periaatepäätöksessä esitettyjen toimenpiteiden rahoittamiseen. (LVM)
- **Arvioidaan tarve Tekesin monivuotiselle erilliselle robotiikka -ohjelmalle** ja käynnistetään sen valmistelu tarpeen mukaan. (Tekes, TEM, LVM)
- Jokaisella yhteiskunnan sektorilla **osoitetaan tarvittavat resurssit jäljempänä tässä periaatepäätöksessä mainittujen toimenpiteiden toteuttamiseen**. Erityisen tärkeää tämä on aloilla, joiden voidaan odottaa hyötyvän älykkästä robotiikasta ja automaatiosta eniten lyhyellä tähtäimellä. Näitä ovat erityisesti sosiaali- ja terveyssektori, teollisuus, maa- ja metsätalous, ympäristö, maanpuolustus, liikenne ja opetus. (Kaikki ministeriöt)
- **Perustetaan** julkisen ja yksityisen sektorin, tutkimus- ja koulutusorganisaatioiden sekä käyttäjänäkökulmaa edustavien tahojen **robotiikan yhteistyöfoorumi**, jonka tehtävänä on muun muassa seurata ja edistää periaatepäätöksen toimeenpanoa sekä etsiä uusia keinoja robotiikka- ja automaatiokehityksen nopeuttamiseksi ja uusien teknologioiden hyödyntämiseksi osana robotisaatiota. (LVM)

- **Järjestetään kerran vuodessa ministeriöiden yhteinen tilaisuus**, jonka avulla voidaan jakaa parhaita käytäntöjä ja viestiä robotiikan ja automaation etenemisestä Suomessa. (LVM)
- **Seurataan täytäntöönpanon etenemistä puolivuositain toimintatapojen uudistamisen ministeriryöryhmässä sekä kansliapäällikkökokouksissa** tarpeen mukaan.

1. Ekosysteemien ja verkostojen syntyminen ja kehittäminen

Ekosysteemien synnyllä ja niiden verkottamisella on uusien innovaatioiden synnyttämisessä ja liiketoimintojen potentiaalinen nopeassa kasvattamisessa keskeinen merkitys. Ekosysteemien synty ja menestyksellä toiminta tarvitsevat niiden toimintaa koordinoivia organisaatiota, veturiyrityksiä ja avoimia yhteisöjä. Koordinoivan organisaation on tuotava ketjuun selvää arvoa. Nykyisiä ekosysteemejä ja sellaisten alkuja tulee hyödyntää täysimääräisesti. Niiden toimintaedellytykset ovat kuitenkin toistaiseksi olleet varsin niukkoja etenkin rahoituksen saamisen vaikeuksien ja riittämättömän yhteistyön johdosta. Yritysten aktiivisuus ja halukkuus verkottua näiden ekosysteemien osana on ensisijaisen tärkeää.

Toimenpiteet

- 1) Tuetaan ekosysteemien toimintaa koordinoivien organisaatioiden syntymistä ja kehittymistä sekä kansallisella että alueellisella tasolla. Olemassa olevia verkostoja ja toimijoita hyödynnetään täysimääräisesti ja vältetään päällekkäisten ekosysteemirakenteiden syntyä. Selvitetään tarkemmin ekosysteemien ja niiden verkottamisen mekanismeja ja lisätään laaja-alaista tietoisuutta ekosysteemiajattelusta. (Tekes, muut julkiset rahoittajat, kaikki ministeriöt)
- 2) Lisätään innovaatioiden syntymisen kannalta olennaista yhteistyötä julkisen ja yksityisen sektorin toimijoiden sekä tutkimuslaitosten, yliopistojen ja korkeakoulujen välillä muun muassa yhteisten tutkimus- ja kehityshankkeiden avulla. Myös kuluttajan ja loppukäyttäjien näkökulma otetaan huomioon. (Kaikki ministeriöt, yritykset, tutkimuslaitokset, koulutusorganisaatiot, muut julkisen sektorin toimijat, robotiikan yhteistyöfoorumi, ekosysteemit)
- 3) Verkotetaan ekosysteemejä kansallisesti ja kansainvälisesti sekä haetaan ja jaetaan jatkuvasti uusinta tietoa, kansainvälisesti parhaita käytäntöjä ja esimerkkejä ulkomailta. Varmistetaan tiedon saumaton liikkuvuus myös yritysten ja ekosysteemien välillä. (Olemassa olevat ekosysteemit, robotiikan yhteistyöfoorumi, kaikki ministeriöt, FinPro, Team Finland)
- 4) Tuetaan älykkään robotiikan ja automaation innovaatioita ja niiden kaupallistamista innovatiivisilla julkisilla hankinnoilla ja julkisen sektorin esikaupallisilla hankinnoilla, vastaavalla tavalla kuin EU:n tukemat esikaupalliset hankinnat robotiikan alalla. (Kaikki ministeriöt, muut julkisen sektorin toimijat)

2. Älykkään robotiikan ja automaation liiketoimintamahdollisuuksia edistävä säädös- ja toimintaympäristö

Säädösympäristön on oltava mahdollistava, jolloin se kannustaa innovaatioihin ja kokeiluihin ja voi toimia parhaimmillaan merkittävänä kansainvälisenä kilpailuvalttina. Lainvalmistelussa otetaan huomioon hallituksen norminpurkuun tähtäävä kärkihanke: mahdolliset esteet liiketoiminnan kehittymiselle on voitava tunnistaa ja tarvittaessa poistaa. EU-sääntelyn täytäntöönpanossa vältetään kansallisen lisäsääntelyn antamista.

Toimenpiteet

- 5) Kartoitetaan ja poistetaan mahdolliset robotisaatio- ja automatisaatiokehitystä haittaavat lainsäädännölliset esteet jokaisella yhteiskunnan sektorilla sekä varmistetaan, että lainsäädäntö mahdollistaa erilaiset kokeilut ja pilotoinnin. Tarvittaessa valmistellaan kokeilulakeja. Erityisen nopeasti tähän työhön ryhdytään niillä yhteiskunnan aloilla, joiden mahdollisuudet hyötyä robotiikasta ja älykkäästä automaatiosta on tunnistettu kaikkein suurimmiksi. (Kaikki ministeriöt, robotiikan yhteistyöfoorumi)
- 6) Viestitään tehokkaasti suomalaisesta mahdollistavasta säädösympäristöstä kansallisesti ja kansainvälisesti. Vaikutetaan aktiivisesti siihen, etteivät EU- ja kansainvälinen sääntely aseta esteitä robotiikka- ja automaatiokehitykselle tai sen hyödyntämiselle. Viestitään kotimaisille toimijoille EU- ja kansainvälisestä sääntelystä ja mahdollisista uusista lainsäädäntöaloitteista. (Kaikki ministeriöt, robotiikan yhteistyöfoorumi, FinPro, Team Finland)
- 7) Osallistutaan ja vaikutetaan aktiivisesti älykkään robotiikan ja automaation tarvitsemien standardien valmisteluun. Edistetään erityisesti avoimien standardien ja rajapintojen syntyä, jotta voidaan luoda yhtenäistä infrastruktuuria ja yhteentoimivia palveluita. (Suomen Standardisoimisliitto SFS, yritykset, kaikki ministeriöt ja niiden hallinnonalojen virastot)
- 8) Vaikutetaan kansainvälisesti ja EU:ssa siihen, että älykkään robotiikan ja automaation tarvitseman 5G tekniikan käyttöön osoitetaan riittävästi ja tarkoituksenmukaisia taajuuksia vuoden 2019 maailman radiotaajuuskonferenssissa sekä varmistetaan digitaalisten palveluiden edellyttämät huippunopeat ja suurikapasiteettiset tietoliikenneyhteydet. Osoitetaan 5G -tekniikan käyttöön tarvittavat taajuudet kansallisesti. (LVM, teleyritykset, Viestintävirasto)
- 9) Kehitetään automaatiolaitteiden ja -järjestelmien hyväksyntäprosesseihin muun muassa tyyppihyväksyntään ja yksittäishyväksyntään liittyvää osaamista ja varmistetaan hyväksyntäprosessien sujuvuus. Huomioidaan erityisesti yksittäiskappaleiden ja piensarjojen erillinen hyväksyntä. (Kaikki ministeriöt ja niiden hallinnonalojen virastot)

3. Älykkään robotiikan ja automaation edistäminen kaikilla yhteiskunnan aloilla

Robotiikan ja automaation tarjoamien mahdollisuuksien täysimääräinen hyödyntäminen edellyttää määrätietoisia toimenpiteitä kaikilla yhteiskunnan sektoreilla. Erityisen tärkeää tämä on niillä yhteiskunnan aloilla, joiden voidaan odottaa hyötyvän älykkästä robotiikasta ja automaatiosta eniten lyhyellä tähtämellä. Älykkään automaation osalta pyritään tehostamiseen ja laadun parantamiseen toimialariippumattomasti hallinnon rutiinitehtävissä kuten taloushallinnossa ja henkilöstöhallinnossa sekä yksityisellä että julkisella sektorilla.

Toimenpiteet

- 10) Kartoitetaan vuoden 2016 kuluessa keskeisimmillä toimialoilla vaadittavat toimenpiteet älykkään robotiikan ja automaation edistämiseksi, asetetaan tavoitteet ja niiden saavuttamiseksi tarvittavat toimenpiteet. Työ tehdään hallinnonaloittain ministeriöiden johdolla. Työ tehdään ketterästi ja käytännönläheisesti. Hallinnonalat varmistavat, että työn tekemiseen varataan riittävät resurssit. (Kaikki ministeriöt, etenkin LVM, TEM, STM, PLM, MMM, YM, VM ja OKM)
- 11) Käynnistetään tai viedään keskeisillä hallinnonaloilla eteenpäin vähintään yhtä kärki- tai kokeiluhanketta, jossa edistetään ja kokeillaan älykkään robotiikan ja automaation mahdollisuuksia käytännön tasolla sekä toteutetaan poikkihallinnollisia kokeiluja ja pilotteja. Varmistetaan, että tieto käynnissä ja suunnitteilla olevista kokeiluista läpäisee kaikki toimijat, jotta parhaista käytännöistä voidaan oppia ja päällekkäistä toimintaa välttää. (Kaikki ministeriöt, etenkin LVM, TEM, STM, PLM, MMM, YM, VM ja OKM, robotiikan yhteistyöfoorumi)
- 12) Selvitetään, miten robotisoinnissa ja automatisoinnissa on huomioitava yhteiskunnan turvallisuuden kannalta keskeisten toimintojen jatkuvuuden turvaaminen häiriötilanteissa ja poikkeusoloissa. (PLM, SM ja VM)
- 13) Järjestetään startup -toimijoiden piirissä kilpailuja, joissa etsitään ratkaisuja tunnistettuihin kehitykseen liittyviin epäkohtiin tai haasteisiin. (Kaikki ministeriöt ja niiden hallinnonalojen virastot, yritykset, ekosysteemit)
- 14) Kehitetään robotiikkaan ja automaatioon liittyvää kansallista ja kansainvälistä tilastointia ja mittaristoja. Tilastoinnin ja seurantamittareiden osalta Suomi vaikuttaa aktiivisesti kansainvälisen tilastoinnin kehittämiseen muun muassa EU:ssa ja OECD:ssä. (Tilastokeskus, robotiikan yhteistyöfoorumi, ekosysteemit)

4. Älykkään robotiikan ja automaation yleisen hyväksyttävyyden ja tunnettavuuden edistäminen

Älykkääseen robotiikkaan ja automaatioon liittyy monia pelkoja ja uhkia. Kehitykseen liittyy kysymyksiä esimerkiksi etiikasta, vastuista ja vakuutuksista, tietoturvasta ja yksityisyyden suojasta. Nämä korostuvat, kun puhutaan ihmisen kanssa läheisessä kontaktissa toimivista palvelu- tai ohjelmistoroboteista. Tavoitteena on vähentää robotiikkaan ja automaatioon liittyviä pelkoja ja tuoda robotteja, niin fyysisiä kuin ohjelmistojakin, osaksi ihmisten ja yritysten arkea. On syytä kertoa

avoimesti, millaisia mahdollisuuksia, uhkia ja avoimia kysymyksiä älykkään robotiikan ja automaation käyttöönottoon, kehittämiseen ja hyödyntämiseen liittyy.

Toimenpiteet

- 15) Parannetaan älykkään robotiikan ja automaation yleistä hyväksyttävyyttä ja tunnettavuutta julkisen keskustelun, tiedottamisen ja sosiaalisen median avulla sekä järjestämällä julkisia seminaareja ja tapahtumia. Pyritään saamaan esille positiivisia esimerkkejä ja menestystarinoita robottien käytöstä niin yrityksissä kuin ihmisten arjessakin muun muassa erilaisissa medioissa. (Robotiikan yhteistyöfoorumi, yritykset, ekosysteemit, kaikki ministeriöt)
- 16) Tuotetaan ja jaetaan ihmisläheistä tietoa siitä, miten robotiikka vaikuttaa jokaisen arkeen ja tulevaisuuteen. Etsitään pelkojen aiheisiin ja uhkiin vastauksia horisontaalisen, teemoitetun työn avulla. Tällaisia teemoja voivat olla vaikkapa etiikka, yksityisyydensuoja ja tietoturva tai muuttuva työ. (Kaikki ministeriöt, ekosysteemit, robotiikan yhteistyöfoorumi)
- 17) Varmistetaan, että älykkään robotiikan ja automaation tuotteisiin, järjestelmiin ja palveluihin on sisäänrakennettu tietoturvaa ja tietosuojaa parantavia ominaisuuksia. (Yritykset ja viranomaiset)
- 18) Huomioidaan älykkään robotiikan ja automaation kehittämisessä omadatan mahdollisuudet ja edesautetaan tällaisten hallintamallien syntyä. (LVM, Viestintävirasto, alan yritykset)

5. Robotiikka- ja automaatiokehityksen edellyttämän osaamisen kehittäminen

Jo tällä hetkellä yrityksissä on perinteisen teollisuusrobotiikan ulkopuolella pulaa oikeanlaista osaamista omaavista työntekijöistä. Monet yritykset joutuvat kouluttamaan pitkälti itse tarvitsemansa työvoiman. Jatkossa vaaditaan yhä lisää ja syvällisempää osaamista uusimmista teknologioista sekä robotiikan ja automaation hyödyntämismahdollisuuksista eri palvelu- ja toimialoilla sekä erityyppisessä työssä. Lisäksi kansalaisten ja yritysten valmiuksia uusien teknologioiden käyttöön ottamiseksi ja soveltamiseksi on parannettava. Nykyiset koulutusmäärät voivat muodostaa rajoitteen alan kasvusta hyötymiselle sekä uuden yritystoiminnan kehittymiselle.

Perinteisen robotiikkaosaamisen koulutuksen rinnalla on huolehdittava, että myös sitä hyödyntävillä toimialoilla, kuten esimerkiksi uudistuvassa sosiaali- ja terveydenhuollossa käytetään resursseja osaamisen täydentämiseen. Erityisesti tämä koskee niitä robotiikan osa-alueita, joissa ihmiset toimivat läheisessä yhteistyössä robottien kanssa kuten palvelurobotiikassa ja ohjelmistorobotiikassa. Uudet vaatimukset ja teknologiat näkyvät myös lisääntyvänä täydennys- ja uudelleen kouluttautumisen tarpeina. Koulutuksen kehittämisen tulee olla ketterää ja monimuotoista sekä koulutuksen laadultaan ajantasaista. Tämän varmistamiseksi Suomen kannattaa pyrkiä oppimaan myös muilta osajamailta ja tehdä koulutukseen liittyvää yhteistyötä alan huippumaiden kanssa.

Toimenpiteet

- 19) Selvitetään robotiikkaan ja automaatioon liittyvät yritysten osaamistarpeet. Etsitään ratkaisuja älykkään robotiikan ja automaation osaamistarpeiden tyydyttämiseen, työllisyyttä koskeviin toimiin, terveyteen ja hyvinvointiin liittyvän automaation kehittämiseen ja käyttöönottoon sekä robotiikkaan ja automaatioon liittyvän digitaalisen liiketoiminnan kasvun nopeuttamiseen. Arvioinnin tulee kohdistua kaikkiin aloihin, ei ainoastaan teknilliseen koulutukseen. Merkityksellisiä ovat esimerkiksi kaupallinen ala ja sosiaali- ja terveysala. (LVM, TEM, OKM, VNK)
- 20) Lisätään ja suunnataan koulutusta havaittuihin tarpeisiin älykkään robotiikan ja automaation maailmanluokan osaajien kouluttamiseksi. Parannetaan myös täydennyskoulutusmahdollisuuksia yritysten ja koulutusorganisaatioiden välistä yhteistyötä tiivistämällä. Yritykset voivat edistää osaamispotentiaalin kasvua muun muassa rekrytoimalla harjoittelijoita. (Koulutusorganisaatiot, yritykset)
- 21) Kehitetään seuraavan sukupolven robottien älykkyyttä panostamalla voimakkaasti keinoälyn ja tietotyön automatisoitumisen tutkimus- ja kehitystoimintaan. Lisäksi panostetaan robotiikkaan ja automaatioon liittyvän kyberturvallisuusosaamisen kehittämiseen. (Koulutus- ja tutkimusorganisaatiot)
- 22) Lisätään uusien teknologioiden käyttökoulutusta osana niiden toimialojen peruskoulutusta, joissa palvelurobotiikan ja ohjelmistorobotiikan hyödyntäminen tulevat nopeasti osaksi toimenkuvaa. Näitä ovat esimerkiksi sosiaali- ja terveydenhuolto, liikenne ja puolustussektori. (Koulutusorganisaatiot)
- 23) Järjestetään poikkitieteellisiä automaatio-, ohjelmointi- ja robotiikkakilpailuja, joilla tuodaan yhteen eri alueiden yritys- ja opiskelijaosaamista. (Koulutus- ja tutkimusorganisaatiot, yritykset, ekosysteemit)

Liite:**Robottiikan taloudellinen ja yhteiskunnallinen merkitys**

Robottimarkkinoiden arvo ja robottien määrä ovat nopeassa kasvussa. Kun vuonna 2010 teollisuusrobotteja myytiin maailmanlaajuisesti noin 121 000 yksikköä, vuonna 2014 niitä myytiin noin 229 000 yksikköä. Tämän nousun arvioidaan jatkuvan, ja maailmanlaajuisen markkinoiden arvon kasvavan vuoden 2012 26 miljardista dollarista noin 50 miljardiin dollariin vuoteen 2020 mennessä.

Teollisuusrobotiikan ohella myös palvelurobotiikka jatkaa vilkasta kasvua. Palvelurobotiikasta puhuttaessa tarkoitetaan robotteja, jotka suorittavat hyödyllisiä tehtäviä ihmisille tai välineille, kuitenkin pois lukien teollisuus automaatio. Palvelurobotiikka jakautuu edelleen kahteen alaryhmään, henkilökohtaisiin palvelurobotteihin ja ammattimaiseen käyttöön suunniteltuihin palvelurobotteihin. Näiden erotuksena toimii usein robotin käyttötarkoitus, henkilökohtaista palvelurobottia ei käytetä kaupalliseen tarkoitukseen. Ammatilliseen käyttöön myytyjen palvelurobottien määrä nousi vuonna 2014 11,5 %. Yli 15 % palvelurobotiikan tuottajista on startup -yrityksiä. Myös Euroopassa on tartuttu robotiikan mahdollisuuksiin. Teollisuusrobotiikassa Euroopan markkinoiden osuus on 33 %. Vuosittain markkinoiden on arvioitu kasvavan noin 8-9 %. Ammattimaisessa palvelurobotiikassa Euroopan markkinoiden osuus on 63 % sotateollisuus pois lukien. Siellä koko markkinoiden kasvun arvioidaan olevan jopa 25 % vuosittain.

Ohjelmistorobotiikan merkitys korostuu jokaisella robotiikan osa-alueella. Erityistä merkitystä sillä voidaan kuitenkin nähdä tietotyössä. Tietotyöksi lasketaan sellainen työ, jossa käytetään tietotekniikkaa. Tietotyöläinen puolestaan määritellään ihmiseksi, joka työssään tietotekniikkaa, on suorittanut vähintään ylemmän keskiasteen tutkinnon ja hänen työnsä edellyttää suunnittelua ja ideointia. Tietotyöllä on erityisesti merkitystä julkisella sektorilla, jossa jopa 54 % työntekijöistä on laskettavissa tietotyöläisiksi.

Arviot älykkään robotiikan ja automaation määrän lisääntymisen vaikutuksista työllisyydelle vaihtelevat suuresti. Maailman talousfoorumien tuoreen raportin arvion mukaan robotiikka tulee vähentävän työpaikkojen määrää miljoonilla maailmanlaajuisesti. Optimistisempiäkin arvioita esiintyy. Yhdysvalloissa tuotannon automatisoinnin on arveltu vähentävän tuotantotyövoiman määrää 22 % vuoteen 2025 mennessä. Tuotannon halventumisesta seuraavan hyödyn on kuitenkin arveltu lisäävän talouskasvua niin, että tehtaiden kokonaistyövoiman määrä nousee vuoteen 2020 mennessä lähes kaksinkertaiseksi.

Yhteistä arvioille on kuitenkin, että robotiikka tulee muuttamaan työmarkkinoiden rakennetta ja työvoiman kysyntää. Esimerkiksi Maailman työjärjestö ILO arvioi työvoiman kysynnän kasvavan digitalisaation seurauksena sekä korkean että matalan taitotason töissä, mutta vähenevän keskitason töissä. Älykkään robotiikan ja automaation merkitystä yksinään on vaikea arvioida, koska digitalisaation myötä myös työtavat tulevat muuttumaan monella tavoin.

Elinkeinoelämän tutkimuslaitoksen ETLA:n (Computerization Threatens One-Third of Finnish and Norwegian Employment) arvioiden mukaan Suomen työllisistä noin 35 % työskentelee ammateissa, joiden tehtävät tulevat katoamaan suurella (yli 70 %) todennäköisyydellä seuraavien vuosikymmenien aikana. Keskeisin riski on vähän koulutusta vaativissa matalapalkkaisissa tehtävissä.

Toisin kuin muissa kehittyneissä ja korkean teknologian maissa, Suomessa robottien määrä on jopa vähentynyt vuodesta 2009 lähtien. Kuten UBS-pankin Maailman Talousfoorumille tekemässä raportissa todetaan, Suomen mahdollisuudet hyötyä robotiikan kehityksestä ovat kuitenkin erinomaiset. Tähän vaikuttavat erityisesti korkea yleinen koulutusaste ja yleinen ICT-alan osaaminen. Robotiikan osalta korkea yleinen koulutustaso mahdollistaa sen, että uusia työvälineitä osataan käyttää ja soveltaa luontevasti osana omaa työtehtävää. Neljän vuosikymmenen aikana maahamme on kehittynyt noin 50 yrityksen, yli 200 miljoonan euron liikevaihdon ja 1000 ammattilaisen suuruinen liiketoiminta, jonka kauppatase on positiivinen. Tämä muodostaa hyvän pohjan esimerkiksi ekosysteemien rakentumiselle.

Valtioiden toimet robotiikan ja älykkään automaation edistämiseksi

Monet kehittyneet valtiot ovat jo ottaneet robotiikan strategiseksi painopisteeksi. Esimerkiksi Hollannissa, Ranskassa, Iso-Britanniassa, USA:ssa, Etelä-Koreassa, Japanissa ja Kiinassa on laadittu kansallinen automaatio- tai robotiikkastrategia, jonka linjausten avulla kehityksestä on tarkoitus saada kansallisesti mahdollisimman suuri hyöty. Myös Ruotsissa on valmisteilla vastaavanlainen strategia.

Robotiikan rahoitukseen on panostettu eri mittakaavassa, mutta yhteistä edellä mainituille maille on julkisen rahoituksen käyttö robotiikan kehityksen tukemiseksi. Etelä-Korean panostukset ovat suurimmat, ja heidän robotiikkastrategiansa budjetiksi on varattu vuosiksi 2014–2018 noin 2,7 miljardia euroa. Lisäksi robotiikkaa tuetaan Etelä-Koreassa valtion puolesta muutoin noin 180 miljoonalla eurolla. Ruotsissa valtio tukee robotiikkaa Tekesiä vastaavan innovaatioiden rahoitusviraston Vinnovan kautta. Kymmenen vuoden valitulle alueelle annettava tuki on noin 10 miljoonan euron arvoinen. Lisäksi rahoitusta on saatu EU:n rahoituslähteistä. Näiden ohella yksityisen sektorin rahoittajilla on ollut merkittävä rooli robotiikan edistämässä. Tällä hetkellä Ruotsin Robotdalen ja Vinnova suunnittelevat alueellista robotiikkarahastoa. Iso-Britanniassa robotiikan rahoitus on valtion viraston The Engineering and Physical Sciences Research Councilin (EPSRC) sekä Innovate UK:n vastuulla. EPSRC on rahoittanut erityisesti robotiikan taitopohjan kehittämistä. Yhdysvalloissa robotiikan tukeminen on ollut liittovaltioiden virastojen vastuulla. Erityisesti robotiikan tutkimusta on tuettu National Robotics Initiative -ohjelman kautta. Tutkimusapurahoja on jaettu Yhdysvalloissa vuodesta 2011 alkaen keskimäärin 45,8 miljoonaa euroa vuodessa.

Uudenlaisen liiketoiminnan kehittämässä on jo pitkään havaittu, että klusterit tai ekosysteemit ovat lähes välttämättömiä toiminnan kasvulle ja kehittymiselle. Kansainvälisesti robotiikan ympärille on syntynyt ja synnytetty useita merkittäviä ekosysteemejä. Pohjoismaissa tällaisia ovat esimerkiksi Robotdalen Ruotsissa ja Odensen robotiikkaklusteri Tanskassa. Tällaisten ekosysteemien ja etenkin niiden toimintaa organisoivien yhteisöjen tukeminen näyttää edellyttävän ainakin jossakin määrin julkista rahoitusta, muutoin vaarana voi olla liian hidas edistyminen tai mittakaavaltaan liian pienimuotoinen toiminta, jolloin toiminnan vaikuttavuus jää vähäiseksi.

Suomessa myös yhteiskunnallinen herääminen robotiikan merkityksen huomaamiseksi on tapahtunut hitaasti, eikä kehitystä ole tuettu määrätietoisesti sen paremmin strategisin kuin rahallisinkin panostuksin.

Ministeriöiden roolit

Robotiikka ja automaatio tulevat koskettamaan kaikkia hallinnonaloja. On kuitenkin selvää, että vaikutukset ja mahdollisuudet näkyvät aluksi vahviten muutamilla näistä. Tässä periaatepäätöksessä keskeisiksi hallinnonaloiksi on tunnistettu LVM:n, TEM:n, STM:n, PLM:n, MMM:n, YM:n ja OKM:n hallinnonalat.

Liikenne- ja viestintäministeriö vastaa digitaalisen liiketoiminnan kasvu ympäristön luomista koskevassa kärkihankkeen toimeenpanosta sekä liikenteen automaatiosta. LVM vastaa hallinnonalallaan, että liikennepolitiikan suunnittelussa otetaan huomioon robotiikan ja automaation vaikutukset. LVM pyrkii vaikuttamaan siihen, että tietoturva on järjestelmiin sisäänrakennettua sekä huolehtii, että robotiikan ja automaation tietoturvakysymyksiin vastataan LVM:n tietoturvallisuusstrategian linjausten mukaisesti. LVM varmistaa, että liikenteen palveluissa voidaan hyödyntää suurissa määrin automaation luomia mahdollisuuksia, ja että automaation ympärille myös syntyy täysin uusia palveluita. LVM tukee liikenteen automaatiota tukemalla ja verkottamalla kokeiluekosysteemejä.

Työ- ja elinkeinoministeriö vastaa robotiikasta osana yritysten digitalisoinnin edistämistä. Yritysten liiketoiminnan digitalisoinnilla pyritään vähentämään mm. työn kustannuksia ja palauttamaan tuotantoa Suomeen. Työ- ja elinkeinoministeriö vastaa teollisuuden kilpailukyvyn kannalta edullisista toimintaedellytyksistä, joissa robotiikan hyödyntämisellä on kasvava rooli. TEM:n vastuulla on ennakoida ja vastata robotiikan aiheuttamiin työmarkkinamuutoksiin ja kehittää ratkaisumalleja robotiikan työllisyysvaikutuksiin. TEM edistää automaatiota ja robotiikkaa hyödyntävien liiketoimintakosysteemien syntymistä ja kehittymistä. Tekes ja VTT ovat keskeisiä robotiikkaa kehittävän ja hyödyntävän innovaatiotoiminnan vauhdittajia.

Sosiaali- ja terveysministeriö vastaa hoitotyön laajamittaisesta robotisoinnista. Hoitotyö tunnustetaan lähes poikkeuksetta yhdeksi robotiikan lupaavimmista sovellusalueista. Tällä hetkellä robottien avulla tehdään jo laajamittaisesti vaativia leikkauksia. Jatkossa robotteja voidaan hyödyntää hoitotyössä hyvin laajalla kirjolla aina sairaanhoitajien auttamisesta esimerkiksi raskaissa nostotöissä ja mekaanisissa logistiikkaan liittyvissä tehtävissä emotionaalisiiin hoivarobotteihin tai potilaiden itsensä operoimisiin esimerkiksi syömistä avustaviin robotteihin. Näiden osalta joitain pilotteja on jo tällä hetkellä käynnissä, mutta potentiaaliin verrattuna hyvin pienissä määrissä. Hoitotyössä on merkittäviä tuottavuuspaineita, ja sen myötä myös merkittäviä mahdollisuuksia tehostaa julkisen sektorin panostuksia sektorilla.

Puolustusministeriön roolina on hyödyntää robotiikkaa ja automaatiota puolustuskyvyn tehostajana. Puolustusmäärärahat eivät mahdollista robotiikan uusimpien massamaisten sotilassovellusten käyttöönottoa, vaikka niitä usein syntyykin aluksi juuri sotateollisuudessa. Puolustusministeriö ohjaa hallituskaudella puolustusvoimien kehittämissuunnitelmiin liittyvää tutkimusta ja pyrkii edistämään kotimaisen puolustusteollisuuden osaamista valituilla robotiikan ja automaation erityisosaamisalueilla. Tutkimuksella pyritään selvittämään, millä sotilaallisten suorituskykyjen alueilla automatisoinnilla ja robotiikalla saadaan paras toiminnan tehostamishyöty suhteessa käytettävään rahoitukseen.

Maa- ja metsätalousministeriön vastuulla on erityisesti kenttärobotiikan hyödyntäminen. Hallinnonalan kilpailukyky riippuu monin paikoin kustannustehokkuudesta, jota robotiikalla voidaan saavuttaa. Robotiikan sovelluksia on otettu käyttöön jo monin paikoin työkonien osalta ja hyvin alkanutta kehitystä on syytä tukea jatkossakin. Jatkossa Suomi voisi myös toimia maa- ja metsätalousoautomaation kehittäjänä, erityisesti kenttä- ja työkonerobotiikkaosaamisen johdosta.

Ympäristöministeriön hallinnonalalla robotiikka ja automaatio liittyvät erityisesti rakennettuun ympäristöön, alueiden käytön suunnitteluun, ympäristön tilan seurantaan ja lupien valvonnan kehittämiseen. Rakennetun ympäristön toimialalla etenkin teollisen internetin, automaation ja robotiikan kehitysnäkymät ovat huomattavat. Lupa- ja lupien perustuvan toiminnan valvonnassa ja ympäristön tilan seurannassa kokeiluilla tähdätään tehostamiseen ja kustannussäästöihin.

Opetus- ja kulttuuriministeriön rooli on erityisesti robotiikka- ja automaatiokehityksen edellyttämän osaamisen kehittäminen. OKM vastaa siitä, että opetussuunnitelmat ja koulutusohjelmat tuottavat riittävästi osaamista, jolle on kysyntää robotiikan alalla. OKM vastaa lisäksi robotiikkaan ja automaatioon liittyvien tekijänoikeudellisten kysymysten säädösvalmistelusta. OKM huolehtii, että kansalaisten perusedellytykset robotiikan ja automaatiikan hyödyntämiselle ovat hyvät.

Sisäministeriön hallinnonalalla robotiikka on kehittyvä osa teollisen internetin (IoT) ja automaation hyödyntämistä sisäisen turvallisuuden toiminnassa. Kokeilukulttuurin kautta luodaan valmiuksia toimivien ratkaisuiden käyttöön ottamiseen.

Ministeriöt yhdessä vastaavat, että robotiikkaan liittyvä verkottuminen julkisen ja yksityisen sektorin välillä on vaivatonta. Ministeriöt tekevät entistä tiiviimpää yhteistyötä keskenään konkreettisten hyötyjen saamiseksi ja selvittävät osaltaan hallinnonalan keskeisiä lainsäädäntöesteitä. Ministeriöt kannustavat yhteiseen pilotointiin ja yhteydenpitoon sekä vaikuttavat aktiivisesti kansainvälisillä foorumeilla. Ministeriöt jakavat robotiikkaan ja automaatioon liittyviä parhaita käytäntöjä.