

#HYTEAIRO

2018

**Kansallinen hyvinvoinnin
AiRo -ohjelma**

“Luomme edellytyksiä
inhimilliseen ja
merkitykselliseen elämään
AiRo -teknologioilla”

Maaliskuu 2018

Sosiaali- ja terveysministeriö



Hyvinvoinnin AiRo -ohjelma

Raportti

Helmikuu 2018

Sisällysluettelo

Hyvinvoinnin AiRo -ohjelma	2
1. Taustaa	3
2. Johdanto	4
2.1 Määritelmät	5
2.3 Kansallisen hyvinvoinnin AiRo -ohjelman laatimisen prosessi	6
3. Edellytykset AiRon hyödyntämiselle	7
3.1 Yhteiset arvolupaukset	7
3.2 Teemojen yhteiset keskustelun aiheet ja oppimiskohteet	7
4. Tavoitteet ja toimenpiteet	9
4.1 Yhteiset tavoitteet ja toimenpiteet	9
Terveystuonon ammattilaisille robotiikka ja tekoöly ovat työtä sujuvoittavia ja sen turvallisuutta (esim. robotti potilaan mukana röntgenissä) ja mielekkyyttä lisääviä työkaluja. Niiden avulla ammattilaiset voivat keskittyä eniten arvoa luovaan työhön.	9
Tavoite 1: Tehdään yhdessä samaan suuntaan	10
Tavoite 2: Hyvinvoinnin alueella käytettävä robotiikka ja tekoöly on hyödyllistä, luotettavaa ja turvallista.	10
Tavoite 3: Yritysten kasvu ja kansainvälinen menestys	11
Tavoite 4: Julkisen talouden tehokkaasti käytetyt resurssit	12
5. Teemakohtaiset tavoitteet ja toimenpiteet	14
5.1 Robotiikka kodeissa ja kotona asumisen tukena	14
5.2 Tavoitteet	14
5.3 Toimenpiteet	16
5.3 Keskustelun aiheita	17
6. Robotiikka sairaalassa (sis. logistiikan)	18
6.1 Nykytila	18
6.2 Tavoitteet	19
6.3 Toimenpiteet	19
6.4 Keskustelun aiheet	20
7. Robotiikka lääkehoidossa ja -huollossa (sis. logistiikan)	20

7.1	Tavoitteet.....	21
7.2	Toimenpiteet:.....	22
7.3	Keskustelun aiheet:.....	22
8	Robotiikka hyvinvointivalmennuksessa ja kuntoutuksessa.....	23
8.1	Tavoitteet.....	24
8.2	Toimenpiteet.....	25
8.3	Keskustelun aiheet:.....	27
9	Tekoäly ja ohjelmistorobotiikka toiminnan ja tiedolla johtamisen tukena.....	27
9.1	Tavoitteet.....	27
9.2	Toimenpiteet.....	28
9.3	Keskustelun aiheet:.....	29
10.	AiRo elinkeinoelämän ekosysteemeissä.....	29
10.1	Tavoitteet.....	30
	Toimenpiteet.....	30
10.2	Keskustelunaiheita.....	31
10.4	AiRo työelämässä.....	31
11.	Luottamuksen rakentaminen.....	32
11.1	Etiikka.....	33
11.2	Turvallisuus.....	33
11.3	Johtaminen.....	34
12.	AiRo-ohjelman jatko.....	35
13.	Liitteet.....	35
13.1	Liite 1 Ehdotus kansallisesta koordinoijasta (AiRo-hub).....	35
13.2	Liite 2 Teemakohtaisten työpajojen tulokset.....	37
13.3	Liite 3 Käytössä olevat ratkaisut sekä hyvät käytännöt.....	37
13.4	Liite 4 Osaamisverkostot ja käynnissä olevat hankkeet.....	37
14.	Linkit:.....	37
	Ohjelman työstämiseen osallistuneet:.....	38

1. Taustaa

Valtioneuvoston periaatepäätös automaatiosta ja älykkäästä robotiikasta 2.6.2016 määrittelee tavoitteet ja toimenpiteet robotiikan kansalliselle kehittämiselle. 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. Hyvinvoinnin robotiikka koetaan kansallisesti erääksi tärkeimmistä sektoreista.

Ohjelman laatiminen on tapahtunut laajasti alan eri julkisten ja yksityisten osapuolien yhteistönä. Hyvinvointirobotiikan ja tekoälyn (HyteAiRon) kehittäminen on kaikkien osapuolien yhteinen ohjelma. Kukin osapuoli päättää osaltaan ohjelmaan ja sen toimenpiteisiin osallistumisesta. Sosiaali- ja terveystieteiden ministeriö toimi koordinaattorina tämän suunnitelman laatimisessa. Raportin laati työpajojen pohjalta sekä STM:n toimeksiannosta Cristina Andersson, Develor Productions Oy. Käytännön järjestelyistä vastasi AiRo Island ry.

AiRo -ohjelmasta on laadittu valmistelumuistio sekä suunnitelma, jotka löytyvät www.AiRoIsland.fi sivustolta.

2. Johdanto

Kansallinen hyvinvoinnin AiRo -ohjelma: #HyteAiRo

Kansallinen HyteAiRo -ohjelma tukee AiRo -teknologioiden hyödyntämistä hyvinvointipalveluissa, hoivassa, kuntoutuksessa ja niihin liittyvissä oheispalveluissa kaikilla yhteiskunnan tasoilla yksilöstä organisaatioihin, yrityksiin ja julkissektoriin. HyteAiRo edistää eri toimijoiden yhteydenpitoa ja yhteistyötä sekä lisää tietoisuutta AiRo-teknologioiden mahdollisuuksista.

Visio ja selkeä arvolupaus luo perustan ohjelmalle:

VISIO

Suomi on maailman huippua AiRo -teknologioiden hyödyntäjänä hyvinvoinnin lisäämisessä ja menestyksen rakentajana Suomelle, suomalaisille, maassa asuville ja Suomen elinkeinoelämälle.

ARVOLUPAUS

AiRo teknologioiden avulla laajennetaan ihmisten kyvykkyyksiä siten, että inhimillinen arvokkuus, itsenäisyys ja hyvinvointi saavutetaan yhä laadukkaampien ja tehokkaampien palvelujen avulla samalla, kun ihmisten tekemä työ suuntautuu entistä merkityksellisempiin tehtäviin. AiRo-teknologiat tehostavat julkisten varojen käyttöä ja tuottavat Suomeen taloudellista kasvua ja toimeliaisuutta luoden uutta työtä ja uusia mahdollisuuksia. AiRo - ohjelma luo puitteet arvolupauksen toteuttamiseksi.

2.1 Määritelmät

Hyvinvointi

“Hyvinvoinnin osatekijät jaetaan yleensä kolmeen ulottuvuuteen: terveyteen, materiaaliseen hyvinvointiin ja koettuun hyvinvointiin tai elämänlaatuun. Hyvinvointi -käsite viittaa suomen kielessä sekä yksilölliseen hyvinvointiin että yhteisötason hyvinvointiin. Yhteisötason hyvinvoinnin ulottuvuuksia ovat mm. elinolot, työllisyys ja työolot sekä toimeentulo. Yksilöllisen hyvinvoinnin osatekijöiksi taas luetaan sosiaaliset suhteet, itsensä toteuttaminen, onnellisuus ja sosiaalinen pääoma.” (THL)

Keskeisimmät lähitulevaisuuden haasteet

1. Jokaisella on oikeus hyvinvointiin.
 2. Uudistuminen lisää tehokkuutta ja vaikuttavuutta.
 3. Teknologian ja tiedon mahdollisuudet pitää hyödyntää.
 4. Työssäolovuosien lisääminen on yhteinen haaste.
 5. Elinympäristömme on tärkeä hyvinvoinnin ja terveyden voimavara.
- *Hyvinvointi on toimintakykyä ja osallisuutta. Sosiaali- ja terveysministeriön tulevaisuusraportti 2014*

AiRo

Artificial Intelligence ja Robotics, eli suomalaisittain AiRo. AiRo on toimeliaisuutta ja työkalun tehokasta käyttöä ja eteenpäinvievyttä kuvaava sana, joka sopii suomalaiseen kielenkäyttöön kuvaamaan tekoälyn ja robotiikan yhdistäviä teknologioita, joita voidaan kuvata moderneina robotteina tai älykkäinä robotteina. AiRo toimintalaitteissa on tekoälyn ja (fyysisen) robotin lisäksi sensoriteknologiaa tunnistamiseen ja aistimiseen sekä internetyhteys. AiRo keinotoimija voi olla myös virtuaalinen, jolloin puhutaan esimerkiksi ohjelmistoroboteista tai tekoälytoimijoista.

Tekoäly on robotin ”aivot”, joiden avulla se oppii mm. omasta ja muiden toiminnasta, ympäristöstään sekä digitaalisesta aineistosta. Robotti on toimija, joka muuttaa datan teoiksi ja toiminnaksi. Robotti ohjautuu ohjelmoinnin kautta, mutta jo lähitulevaisuudessa yhä enemmän opettamisen ja oppimisen kautta.

2.3 Kansallisen hyvinvoinnin AiRo -ohjelman laatimisen prosessi

Kansallisen hyvinvoinnin AiRo -ohjelman #hyteAiRo laatiminen käynnistyi 13.6.2017 kotihoidon teemalla. Jo aikaisemmin, valmistelumuistioon perustuen, ohjelmaan oli valikoitunut teemat AiRo -teknologioiden hyödyntäminen:

1. Kodeissa, kotihoidossa ja palveluasumisessa
2. Sairaaloissa ja logistiikassa
3. Lääkehuollossa
4. Kuntoutuksessa ja hyvinvointivalmennuksessa
5. Terveystietojärjestelmissä
6. Elinkeinoalan ekosysteemeissä

Ohjelman laatimisen menetelmänä on käytetty pääasiassa työpajatyöskentelyä. Kahdeksaan työpajaan 13.6.2017 – 13.2.2018 välillä on osallistunut noin 70 henkilöä, joista osa osallistui jokaiseen työpajaan. Työpajojen tulokset kerättiin kanvas -pohjalle, joiden koosteet on nähtävissä blogeissa <http://AiRoisland.fi/happenings/hyvinvointityopajat/> HyteAiRo -raportti ja -ohjelma perustuu työpajoissa syntyneille kanvaksille sekä valikoidulle taustaaineistolle.

Kanvaksista syntyi hyteAiRon strateginen prototyyppi, jonka tarkoitus on esittää:

- yhteinen arvolupaus
- yhteiset kansalliset tavoitteet
- teemakohtaiset arvolupaukset ja tavoitteet
- yhteiset ja teemakohtaiset toimenpiteet

Lisäksi prototyyppi sisältää ehdotuksia:

- keskustelun aiheista
- oppimiskohteista
- korjattavista asioista
- resursseista

Raporttiin valittu taustamateriaali tuo lisää valaistusta työpajoissa esille nousseisiin asioihin sekä ohjelman teemoihin.

Työpajoja on järjestetty myös eri puolilla Suomea:

Joensuu: 24.11.2017

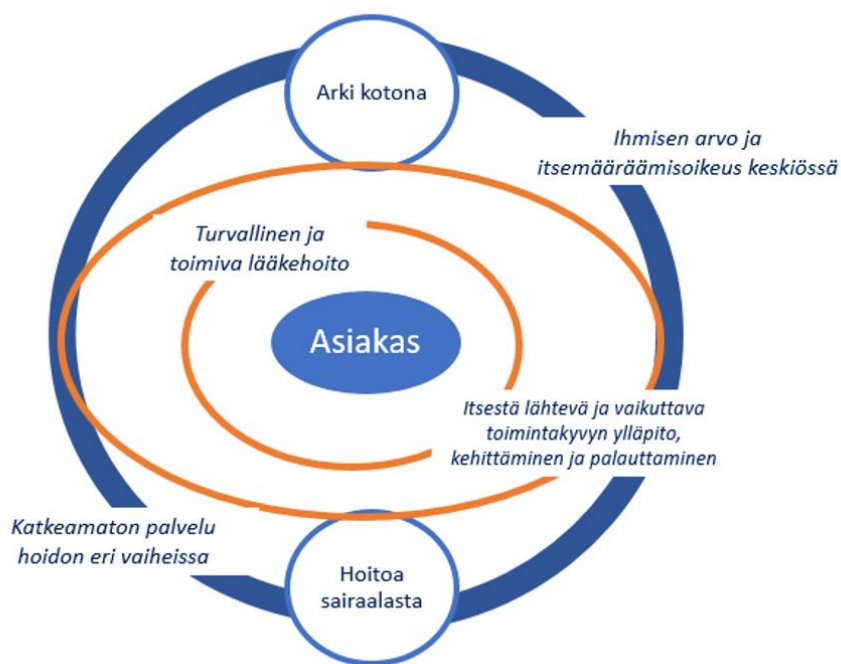
Pori: 15.11.2017

Turku: 9.3.2018

3. Edellytykset AiRon hyödyntämiselle

3.1 Yhteiset arvolupaukset

- Robottiikan ja tekoälyn, eli AiRo, -sovellutusten käyttäminen on turvallista ja käyttäjät luottavat niihin.
- Käyttäjän yksityisyydestä ja tietosuojasta huolehditaan.
- Sovellukset ovat helppokäyttöisiä ja käyttäjän kognitiiviselle tasolle soveltuvia.
- Sovellukset mahdollistavat nykyistä laadukkaamman ja monipuolisemman hyvinvoinnin palvelu- ja toimintamallitarjonnan.
- Sovellukset mahdollistavat julkisesti rahoitettavien resurssien nykyistä järkevämmän kohdentamisen.



Näkökulmia arvolupaukseen.

3.2 Teemojen yhteiset keskustelun aiheet ja oppimiskohteet

Osaamisen kehittäminen työssä ja täydennyskoulutuksen kautta alan ammattilaisille sekä peruskoulutuksen uudistaminen ovat nousseet tärkeimmiksi tekijöiksi uusia toimintaedellytyksiä kehitettäessä. Tärkeitä asioita ovat myös tietoisuuden lisääminen AiRo -teknologioista sekä kansalaisten osallistuminen ja kokeilumahdollisuus robottien käyttöönnotossa.

Osaamisen puutteet on nähty ongelmana jo pidempään. Konepajat esittivät hätähuutonsa Pro Metallilehdessä¹ muutama vuosi sitten. Tämän jälkeen ”osaamiskuilu” on tunnistettu monilla muillakin aloilla.

Osaamista on tarkasteltava kaikilla tasoilla yksilöistä yrityksiin ja yhteiskuntaan samoin kuin koulutuksessa peruskoulusta korkeimpiin koulutusasteisiin. Asiaan on jo kiinnitetty huomiota, mutta lisää pohdintaa ja erityisesti konkretiaa tarvitaan.

Yhteiskunnan tasolla uusi osaaminen tarkoittaa esimerkiksi lainsäädännön, yhteiskuntarakenteiden ja veropohjan uudistustarpeiden ymmärtämistä ja kehittämistä, yrityksissä uusien liiketoimintamallien käyttöönottoa ja yksilöillä osaamista, joka mahdollistaa elinkeinon oman elämän näköpiirissä tarjoten samalla tilaisuuksia mielekkäisiin ja kiinnostaviin työtehtäviin.

Työtä riittää jatkossakin. Aivotutkija Katri Saarikiven mukaan ”ihmisten ongelmat ja tarpeet ovat loputon luonnonvara”. Työt ovat tulevaisuudessa erilaisia kuin nyt, siksi tarvitsemme myös uutta osaamista.

Aktiivisesti tulee pohtia myös, miten eettistä päätöksentekoa sekä kestäväää robottien kehittämistä ja käyttöä voidaan edistää.

Robottien puheentunnistus ja puhekyky kehittyvät. Erilaiset chatbotit tai juttubotit ovat käytössä jo monessa paikassa myös hyvinvointialalla. Jatkossakin on pidettävä huolta, että palvelua saadaan suomen kielellä, myös roboteilta.

Työpajat korostivat dialogia ja johtamista. Muutosjohtamista tarvitaan, jotta uudet teknologiat saadaan tehokkaasti käyttöön, ihmisten osaamista samalla arvostaen ja kehittäen. Tarvitaan myös yhteensovittavaa johtamista, jotta synnytetään synergiaetuja sekä optimaalisia palvelu- ja hallintokokonaisuuksia.

Tietoturva, tietojärjestelmät, standardit, lainsäädäntö, avoimet rajapinnat – uudet teknologiat edellyttävät uudenlaista säätelyä ja entisten purkamista. Työpaja ehdottaa ”AiRo joutsenmerkkiä” kehittämistä, joka myönnettäisiin turvallisiksi ja käytettäviksi todetuille AiRo -tuotteille.

Yhteistyön ja erilaisten rajojen ylittäminen nousee työpajoissa esille kerta kerran jälkeen. Yhteisen kehittämisfoorumien perustaminen ja tarve kansalliselle koordinoinnille on ilmeinen. Tarvitaan AiRo asiamies tai AiRo Hub. Mukaan yhteistyöhön tarvitaan tieteentekijät, elinkeinoelämä, sote -sektori, kolmas sektori ja asiakkaat – käytännössä koko yhteiskunta.

Kaikkia teemoja koskeviksi keskustelun aiheiksi ja oppimiskohteiksi on tunnistettu seuraavia:

¹ Pro Metallii 3/2014

- Kehityksen ja käyttöönottojen vauhdittamiseksi tarvitaan lisää poikkitieteellistä (kaupallinen, tekninen, kliininen, sosiaalinen, tutkimus) käytännönläheistä yhdessä tekemistä.
- Johtamiseen liittyviä näkökulmia on tunnistettu useita. Riskinottokykyä kaivataan lisää, johtamiseen tarvitaan osaamista ja ymmärrystä jo hyödynnettävissä olevista mahdollisuuksista. Johtamisen rooli käyttöönottojen onnistumisen varmistamisessa on keskeinen, mutta usein alimittaisesti resursoitu.
- Konkreettisen yhteistyön tekemisessä on paljon oppimiskohteita ja keskustelun aiheita; yritysten yhteistyöhön tarvitaan toimintamalleja mm. käyttöönottojen ja ratkaisujen elinkaaren hallinnan yksinkertaistamiseksi sekä hyvinvointipalvelujen tuottajien että niitä itsenäisesti hankkivien asiakkaiden kannalta. Uudet sovellutukset keräävät valtavan määrän dataa. Sen omistajuudesta ja hyötykäyttämisestä tarvitaan keskustelua.

Eettistä keskustelua tarvitaan lukuisista eri näkökulmista;

- Miten kanssakäyminen robotin kanssa muuttaa ihmistä? Kiintyykö ihminen robottiin?
- Kuka on vastuussa, jos robotti aiheuttaa vahingon tai tekoäly erehtyy analyysissä?
- Voiko autonomiselle robotille antaa päätäntävällän? Mistä asioista se voisi päättää?
- Miten saavutetaan tasavertainen mahdollisuus hyödyntää AiRo -apuvälineitä?
- Miten luodaan tietoisuus roboteista ja tekoälystä ja vähennetään pelkoa niitä kohtaan?
- Miten valmistetaan ihmisiä muutokseen työpaikoilla?
- Mitkä asiat vaikuttavat luottamuksen syntymiseen robottipalvelussa?

Kehityksessä nähdään myös useita uhkakuvia (mm. eriarvoistumisen/polarisaation vahvistumisen uhka). Kansalaisten luottamuksesta ja kyvystä sekä resursseista omaksua uusia toimintatapoja tulee varmistua viestintää ja koulutusta lisäämällä. Robotiikan imagoa tulisi saada asiakasystävällisemmäksi tuomalla esille luottamusta kasvattavia esimerkkejä. Iso keskustelun aihe liittyy sovellutusten käyttöönottamisen rahoitusmalleihin; voiko esimerkiksi osassa julkisesti rahoitettavia palveluita olla asiakkaalla oikeus/velvollisuus hyvinvointirobotin käyttämiseen? Terveys-taloustieteen osaamista kaivataan paljon lisää mm. sovellutusten hyödyntämisen kannattavuuden arviointiin.

4. Tavoitteet ja toimenpiteet

4.1 Yhteiset tavoitteet ja toimenpiteet

Terveydenhuollon ammattilaisille robotiikka ja tekoäly ovat työtä sujuvoittavia ja sen turvallisuutta (esim. robotti potilaan mukana röntgenissä) ja mielekkyyttä lisääviä työkaluja. Niiden avulla ammattilaiset voivat keskittyä eniten arvoa luovaan työhön.

Tekoälyn avulla lääkärit ja muu hoitohenkilöstö saa yhä enemmän mahdollisuuksia tehdä potilaan yksilölliseen tilanteeseen parhaiten sopivia hoidollisia päätöksiä ja toimenpiteitä. Hoito-organisaatiot ja alan teknologia sekä palveluyritykset tekevät monipuolista ja tuotoksellista yhteistyötä. Robottien ja tekoälyn käyttäminen tuottaa terveyttä ja toimintakykyisyyttä sekä hillitsee julkisten terveysmenojen kasvua. Alan yritykset menestyvät kansainvälisillä markkinoilla ja luovat uusia työpaikkoja Suomeen.

Tavoite 1: Tehdään yhdessä samaan suuntaan

Hyvinvoinnin AiRo-kokonaisuus tarvitsee välttämättä kansallista koordinaatiota. Hyvinvointirobotiikan ja tekoälyn kokeiluja tehdään laajasti eri puolella maata. Tiedon saanti käynnissä olevasta kehityksestä on vaikeaa, parhaat käytännöt eivät leviä ja työn- ja tiedonjakoa kokeilujen välillä ei juuri ole.

Toimenpide 1: perustetaan kansallinen taho koordinoimaan ja tukemaan hyvinvointirobotiikan ja tekoälyn kehitystä ja kokeiluja sekä edistämään niiden laajamittaista hyödyntämistä.

Liikkeelle voidaan lähteä mallilla, jossa STM:n hallinnonalan viranomaiset ottavat asian ensi vaiheessa esille, keskeisimpinä toimijoina ministeriö, THL ja TTL sekä omilla erityisalueillaan kokonaisuuteen kytkeytyen STUK, Valvira ja Fimea. Koordinaation organisointia voidaan myöhemmin kehittää esim. julkisten ja yksityisten toimijoiden yhteisen yhdistyksen varaan rakentuvaksi. (Vrt. älykkään liikenteen verkosto ITS Finland ry). Asetetaan toimijalle numeerisia tavoitteita. (Toimijan tehtäväalueita, ks. liite 1). Valmistelu: STM

Toimenpide 2: Varmistetaan, että hyvinvoinnin AiRo -kokonaisuus tukee sote- ja maakuntauudistuksen tavoitteita ja huomioi uudistuksen aikataulut.

Toimenpide 3: Kootaan tietoa käynnissä olevista kokeiluista ja parannetaan tiedonvaihtoa kokeiluhankkeiden ja eri toimijoiden välillä.

Tavoite 2: Hyvinvoinnin alueella käytettävä robotiikka ja tekoäly on hyödyllistä, luotettavaa ja turvallista.

Tarve hyvinvoinnin säilyttämiseen ja lisäämiseen koskettaa kaikkia ja hyvinvointirobotiikalta ja tekoälyltä odotetaan tulevaisuudessa paljon näiden odotuksien täyttämistä. Odotukset voivat täytyä vain, jos hyvinvointirobotiikan ja tekoälyn sovellutukset kiinnostavat ja ne ovat hyödyllisiä, luotettavia ja turvallisia. Palvelujärjestelmän toimijat (julkiset, 3. sektorin ja yksityiset palveluntuottajat) sekä kansalaiset tarvitsevat lisää tutkimuksiin perustuvaa tietoa hyvinvointirobotiikan ja tekoälyn käyttöönottamisen vaikuttavuudesta. Robotiikan ja tekoälyn sovellutusten käyttämiseen tarvitaan sekä suojaavaa että mahdollistavaa regulaatiota.

Toimenpide 1: Uudistetaan lainsäädäntöä

- Tunnistetaan lainsäädännön uudistustarpeet ja kootaan systemaattiseksi kokonaisuudeksi.

Toimenpide 2: Luodaan käytännöt hyvinvoinnin robotiikan ja tekoälyn sovellutusten arviointiin ja suositusten antamiseen

- Kehitetään yhteistyömalleja yritysten ja alan sääntelyyn ja valvontaan liittyvien viranomaisten kesken.

-
- Laaditaan tarvittavat laadun varmistuksen, sertifiointin ja standardisoinnin toimintamallit.
 - Luodaan toimintamallit alaan liittyvien suositusten tuottamiseksi (vrt. mm. JHS-suositukset sekä käypähoitosuositus-menettely).
 - Toimitaan aktiivisesti kansainvälisessä standardoimistyössä.

Toimenpide 3: Tuetaan alaan liittyvää perustutkimusta.

Toimenpide 4: Tarjotaan lisää tietoa kansalaisille ja ammattilaisille.

- Viestitään kansalaisille ja ammattilaisille aktiivisesti ja ymmärrettävästi hyvinvointirobotiikan ja tekoälyn mahdollisuuksista ja hyödyistä.
- Tutkitaan kansalaisten ja ammattilaisten tietoisuus ja asenteet.
- Lähtötilanteen tutkimus toteutetaan 20xx.
- Seurantatutkimus toteutetaan 20xx.

Toimenpide 5: Asetetaan numeeriset tavoitteet vuoteen 2025. Tätä ennen luodaan käsitys, millainen on nykytilanne seuraavissa:

- Hyvinvointirobotiikka ja tekoäly koetaan kiinnostavaksi ja hyödylliseksi.
- Kansalaisten ja ammattilaisten luottamus hyvinvointirobotiikan ja tekoälyn vaikuttavuuteen ja turvallisuuteen.

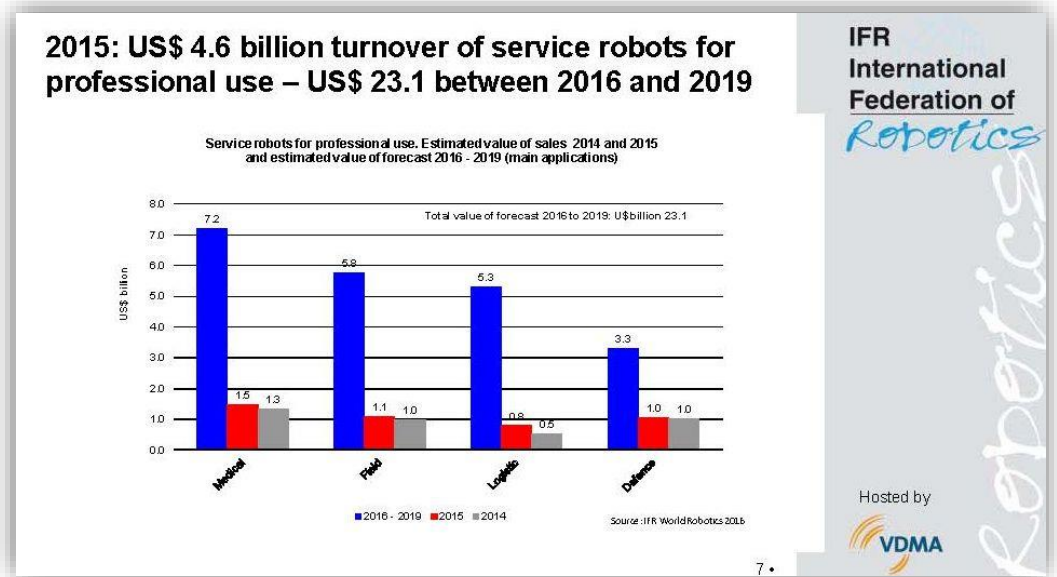
Tavoite 3: Yritysten kasvu ja kansainvälinen menestys

Suomalaiset yritykset menestyvät hyvinvointirobotiikan ja tekoälyn kansainvälisillä markkinoilla ja luovat siten uusia työpaikkoja sekä parantavat kansantaloutta. Kehittämällä ja hyödyntämällä yritysten ja julkishallinnon yhteistyössä robotiikan ja tekoälyn sovellutuksia järjestelmällisesti palvelujärjestelmän tarpeisiin Suomessa, syntyy osaamista ja tuotteita, jotka voivat menestyä kansainvälisesti. Kansainvälisen kehityksen kärjessä pysymiseksi tarvitaan korkealaatuista osaamista ja jatkuvaa kansainvälisen kehityksen seurantaan sekä yhteistyötä parhaiden kansainvälisten alan kehittäjien kanssa.

Tietoisuus markkinoille tulemiseen tarvittavasta viranomaisten suorittamasta valvonnasta ja laadun varmistuksesta on yritys kentässä puutteellista. Yritykset tarvitsevat lisää palvelujärjestelmän toimijoita kehittäjäkumppaneiksi sekä käytännön testi ympäristöjä. Viennin tukipalveluita tulee kehittää suuntaan, jossa hyvinvoinnin robotiikan ja tekoälyn sovellutuksia tarjoavilla yrityksillä ja niiden kehittäjäkumppaneilla (palvelujärjestelmän toimijat; julkinen, yksityinen, 3. sektori) on yhteinen intressi vientiliiketoiminnan syntymiseen. Yritykset tarvitsevat myyntiin / referenssien esittelyyn substanssitoimijoiden tukea.

AiRo -teknologioilla on valtava potentiaali luoda uusia työpaikkoja ja yrityksiä. Kansainvälisen robotiikkayhdistyksen IFR:n mukaan palvelurobottien määrä kasvaa muutamassa vuodessa

paristasadasta tuhannesta yli 30 miljoonaan robottiin². Mukana ovat myös erilaiset hoivarobotit. Tarkempi, ammatilliseen robotiikkaan keskittyvä ennakointi alla olevassa kaaviossa. Suomella on hyvät mahdollisuudet nousta maailman huipulle terveyden AiRo- teknologioiden, esimerkiksi hoivarobottien, valmistajamaana. Healthtech Finlandin julkistamat tilastot kertovat, että terveysteknologian tuotteiden vienti kasvoi vuodesta 2016 9,7% yhteensä 2,11 miljardiin euroon. Tuonti kasvoi 8,0% noin miljardiin euroon, jolloin toimialan kauppataseen ylijäämä ylitti ensimmäisen kerran miljardin euron rajapyykin.



www.ifr.org

Toimenpide 1: Vahvistetaan olemassa olevien osaamiskeskittymien ja testauspaikkojen kehittymistä ja edistetään tarpeen mukaan uusien luomista.

Toimenpide 2: Kehitetään yhteistyömalleja yrityksille kansainvälistymisen ja viennin tukea tarjoavien tahojen kanssa potentiaalisten menestystuotteiden tunnistamiseksi ja viennin tukemiseksi.

Toimenpide 3: Seurataan ja raportoidaan hyvinvoinnin robotiikan ja tekoälyn sovellutuksien viennin arvoa.

Toimenpide 4: Arvioidaan hyvinvointirobotiikkaan liittyvä viennin arvo vuoteen 2030 mennessä.

Tavoite 4: Julkisen talouden tehokkaasti käytetyt resurssit

Suomen huoltosuhde heikkenee mm. keskimääräisen eliniän jatkuvan pidentymisen ja syntyvyyden alhaisen tason vuoksi. Hyvinvoinnin turvaamisessa ja lisäämisessä tarvitaan iso joukko uusia keinoja. Tekoälyyn ja hyvinvointirobotiikkaan liittyvät sovellukset avaavat uudenlaisen digitaalisuuteen perustuvan ja osin myös ajasta- ja paikasta riippumattoman mahdollisuuksien maailman. Julkisen talouden näkökulmasta tulee varmistaa, että uudet mahdollisuudet hyödynnetään täysimääräisesti. Yritysten yhteistyötä tarvitaan kokonaisuuksien tarjoamiseksi pistemäisten, yksittäisten ratkaisujen sijaan.

STM:n hallinnonalan näkökulmasta: lainsäädännön valmisteluun tarvittaisiin lisää tekoälyyn ja robotiikkaan liittyvää osaamista, jotta säädöksiä voidaan kehittää myös mahdollistaviksi. Toiminnan kannalta on olennaista, että robotteja viedään tutustuttavaksi ja kokeiltavaksi käytännön työtilanteisiin. Sote-alueelle valmistuvien uusien ammattilaisten kannalta olisi hyvä, että robotit ja tekoäly olisivat kiinteä osa opiskelua → niiden kanssa toimiminen ja hyödyntäminen tuttua työelämästä alkaessa.

Toimenpide 1: Nopeutetaan käyttöönottoja

- Kehitetään viestinnällisiä ja rahoituksellisia toimintamalleja yhteistyössä palvelujärjestelmän toimijoiden kanssa käyttöönottojen ja hyödyntämisen vauhdittamiseksi.
- Tuetaan yritysten yhteiskehittämismallien syntymistä.
- Edistetään käyttöönottoa ja edellämainittujen viranomaissuosituksen, sertifiointien ja BAT prosessien avulla.

Julkisesti rahoitettavan sosiaali- ja terveystalouden eri osa-alueilla seurataan hyvinvointirobotiikan ja tekoälyn sovellutuksien käytön laajenemista ja sen korrelaatiota suoritetehtävien toteutumiseen. Seurannan olennainen osa on tehokkuuden toteutumisen esteiden tunnistaminen ja poistaminen. (Esimerkki nykytilasta: asumispalvelupaikkojen hoitajamitoitus estää robotiikan kustannushyötyjen toteutumisen ja vähentää innokkuutta investoida niihin.)

Toimenpide 2: Esiselvitys tilastoinnin keinoista

Laaditaan esiselvitys tilastoinnin keinoista, joilla julkisesti rahoitettavan sosiaali- ja terveystalouden eri osa-alueilla seurataan hyvinvointirobotiikan ja tekoälyn sovellutuksien käytön laajenemista ja sen korrelaatiota suoritetehtävien toteutumiseen.

- Toteutetaan tarvittavat muutokset seurannan toimintamalleihin ja työkaluihin.
- Raportoidaan tilanne vuosittain.

Toimenpide 3: Johtamisen kehittämisen näkökulmasta järjestetään AiRo-koulutuspaketti sote-muutosjohtajille.

Muutosjohtajien koulutuskokonaisuudessa on jo sisällä innovatiivisiin hankintoihin liittyvä osio. Nämä kokonaisuudet yhdessä edistävät merkittävästi maakuntien valmiutta ja osaamista robotiikan ja tekoälyn hyödyntämiseen.

5. Teemakohtaiset tavoitteet ja toimenpiteet

5.1 Robotiikka kodeissa ja kotona asumisen tukena

Suurin hyöty ja isoimmat volyymit löytyvät robotiikan suhteen kotoa. On nähtävä, että sairaalat katoavat ja yhä suurempi osa palvelusta tulee kotiin. Jotta tämä onnistuu, tarvitaan ”robotiikkaa” kotiin hyvin eri muodoissa. Ala on silloin aika haasteellinen ja paljon vaikeampi kuin robottipölymurin ohjelmointi. Samalla tämä olisi Suomelle myös globaali nopeasti kasvava businessalue.

Timo Keistinen, STM

5.2 Tavoitteet

Robotit auttavat apua ja tukea tarvitsevia henkilöitä elämään itsenäisesti ja turvallisesti omissa kodeissaan. Samalla robotit auttavat ammattilaisia ja vapaaehtoisia hoitamalla päivittäisiä työtehtäviä ja antamalla aikaa ihmisten kohtaamiseen. Robotiikka hillitsee sosiaali- ja terveystalouden kasvua ja auttaa turvaamaan korkeatasoisen hoivan Suomessa.

Hyvinvointirobotiikka kodeissa auttaa arjen tehtävissä, parantaa ja ylläpitää toimintakykyä ja hyvinvointia sekä luo turvaa mm. seuraavilla tavoilla.

Asiakkaat

- Robotit kannustavat ja motivoivat oman terveyden ja hyvinvoinnin edistämiseen ja valintojen tekemiseen (esim. erilaiset muistiharjoitukset).
- Ennakoivat toimintakyvyn heikkenemistä ja kertovat siitä hoito-organisaatiolle.

-
- Auttavat arjen rutiineissa, kuten ostosten tekemisessä ja muussa asioinnissa. Robotti auttaa muistamaan hoidettavia asioita ja hoitaa tiettyjä rutiinitehtäviä asukkaan puolesta.
 - Hoitavat arjen tehtäviä kuten siivousta ja ruuanlaittoa.
 - Vähentävät yksinäisyyttä tarjoamalla seuraa sekä toimimalla viestintävälineenä läheisten ja ammattilaisten kanssa.
 - Tukevat ihmisten aktiivisuutta myös kodin ulkopuolella mm. sosiaalisten suhteiden ylläpitämiseen ja mielekkääseen tekemiseen liittyvissä asioissa.
 - Suorittavat hoidollisia toimenpiteitä, kuten annostelevat lääkkeitä, avustavat syömistä ja seuraavat vointia. Lisäksi laitteet välittävät näistä tietoa ammattihenkilöille.
 - Ennaltaehkäisevät vaaratilanteita, kuten lieden päälle jäämistä ja muistisairaana katoamista.
 - Tunnistavat tapaturmatilanteet ja kutsuvat apua paikalle. Tulevaisuudessa robotit voivat myös antaa vähintäänkin ensiapua, kuten auttaa nostamaan kaatuneen vanhuksen.
 - Älykkäät rollaattorit ja pyörätuolit sekä tulevaisuudessa tukirankarobotit ja erilainen puettava teknologia auttavat liikkumisessa.

Ammattilaiset

Ammattilaisten näkökulmasta robotit ovat työvälineitä, jotka auttavat tukemaan asiakkaan toimintakykyä ja hyvinvointia entistä paremmin. Edellä kuvatut koodissa toimivat robotit vapauttavat ammattihenkilön työaikaan rutiineista ihmisten kohtaamiseen ja tärkeimpiin hoitotoimenpiteisiin. Kotikäynnit voidaan mitoittaa ja ajoittaa henkilökohtaisten tarpeiden eikä rutiinien hoitamisen näkökulmasta.

Robotit pystyvät keräämään tietoa hoitotyön sekä palvelutarpeen arvioinnin tueksi. Tieto hätätilanteista ja avun tarpeesta saadaan nopeasti. Tiedon kerääminen on myös ennakoivaa, mikä tukee ammattilaisia työssään. Ennakoiva tieto tuottaa myös kustannussäästöjä.

Ammattilaisten apuvälineinä toimimisen lisäksi ohjelmistorobotit ja tekoäly auttavat kotihoidon suunnittelussa ja organisoinnissa. Tekoäly ja ohjelmistorobotit voivat esimerkiksi suunnitella työvuoroja ja optimoida logistiikkaa. Tekoäly voi myös esimerkiksi kerätä seurantatietoa asiakkaiden voinnista ja kotona selviytymisestä sekä sen perusteella tuottaa herätteitä palvelutarpeen uudelleen arviointiin.

Palvelun tarjoajat

Hyödyntämällä robotteja ja tekoälyä kotona, kotihoidon ja hoitopalveluiden palveluprosesseissa voidaan saavuttaa kustannussäästöjä. Evan raportissa "Robotit töihin"³ arvioidaan, että Suomessa ainakin 20 prosenttia sairaanhoitajien ja lähihoitajien töistä pystyttäisiin korvaamaan jo olemassa olevilla robotiikan ja automatiikan sovelluksilla. Sosiaali- ja terveydenhuollon kasvavien kustannusten hillitsemiseksi tarvitaan robotiikan tehostamismahdollisuuksia hyvän hoivan turvaamiseksi. Oleellista on robottien tarjoama mahdollisuus palvelunlaadun parantamiseen. Rutiinitehtävissä robotit poistavat

³ Elinkeinoelämän valtuuskunta 2016

ihmisten virheiden mahdollisuuden. Esimerkiksi kotihoidon lääkejakeissa lääkkeen jakamiseen ja ottamiseen liittyvät virheet ovat yleisiä, mutta poistettavissa lääkejakeirobottien avulla samalla kun hoitomyöntävyys saadaan lähes 100% tasolle.

Tutkittua tietoa hyvinvointirobotiikan vaikuttavuudesta laajassa mittakaavassa on vielä hyvin vähän. Alalle tarvitaan tutkimusta ja sen rahoitusta. Samoin tarvitaan arvioita, mitä robotit saa maksaa, jotta sen hyödyllisyys voidaan todeta.

Kustannussäästöjä syntyy mm. työprosessien ja työpäivien aiempaa paremmasta optimoinnista, matkojen vähentämisestä sekä hallinnon ja kirjaamisen automatisoinnista.

Osaamisen kehittäminen on välttämätöntä. Työ ja tehtävät muuttuvat, painopiste siirtyy yhä enemmän ihmisten kohtaamiseen ja valmentavaan työhön. Seurauksena on työhyvinvoinnin paraneminen ja työn merkityksellisyyden korostuminen.

5.3 Toimenpiteet

Tavoite 1: Paljon apua ja tukea tarvitsevien monialaisten palveluiden kokeilu ympäristöjen perustaminen

Toimenpide 1: ”Koti vuonna 2030”

Toteutetaan poikkihallinnollinen pilottikokonaisuus, jossa kokeillaan toimintakyvyn ylläpitämisen lisäksi robotiikan mahdollisuuksia asumisen, kodin ulkopuolella liikkumisen sekä sosiaalisten suhteiden ja osallisuuden vahvistumisen näkökulmista. Kootaan samaan kokeiluympäristöön eri alojen robottiratkaisuja, jotka palvelevat ikäihmisten tarpeita kokonaisuutena. STM vastaa valmisteluvaiheesta, jossa selvitetään eri tahojen halukkuus osallistua sekä suunnitellaan kokeiluympäristöt. STM:n lisäksi muita mukaan toivottavia hallinnonaloja ovat YM, LVM ja TEM. Kokeiluympäristöjen mahdollisia osallistujia ovat mm. viranomaiset, julkiset ja yksityiset sote-, asumis- ja liikennepalveluiden tuottajat, järjestöt, tutkimuslaitokset ja teknologiayritykset.

Tavoite 2: Robotit osaksi kotihoidon uusia toimintamalleja

Toimenpide 1: Varmistetaan, että robotteja ja tekoälyä hyödynnetään tarkoituksenmukaisesti ja kustannustehokkaasti kehitettäessä maakuntien uusia kotihoidon toimintamalleja. Robotit ja tekoäly integroituvat maakuntien sote-ict kokonaisjärjestelmään. Viranomaissuosituksen, sertifikaattien ja BAT-prosessien edistetään hyväksi havaitun teknologian nopeaa käyttöönottoa.

Toimenpide 2: Nykyiset paikalliset ja alueelliset toimijat ja maakuntien valmistelun vastuuhenkilöt suunnittelevat yhdessä asiakkaiden kanssa robottien ja tekoälyn hyödyntämisen osana toimintamallien uudistamista.

Toimenpide 3: STM koordinoi kansallisen kokonaisarkkitehtuurin laatimisen kotona asumisen robotiikan ratkaisusta sekä yhteentoimivuuden vaatimuksista.

Tavoite 3: Yhdenvertainen mahdollisuus joka kotiin.

Tavoitteena on esteettömyyden paraneminen, sisältäen muistiesteettömyyden ja eri kieliversioiden saatavuuden.

Nopea ja toimintavarma internetyhteys joka kodissa on edellytys robotiikan ja tekoälyn hyödyntämiselle yhdenvertaisesti koko maassa.

Huippunopeat viestintäverkot ovat modernin yhteiskunnan perusta ja digitalisaation edellytys. Ilmiöt, kuten esineiden internet, tekoäly, lisätty- ja virtuaalidellisuus sekä robotisaatio edellyttävät nopeita, lähes viiveettämiä ja turvallisia laajakaistaverkkoja. Laadukkaiden ja toimintavarmojen viestintäverkkojen tulee muodostaa alusta tulevaisuuden palveluille ja innovaatioille.

Liikenne- ja viestintäministeriössä valmistellaan kansallinen digitaalinen infrastruktuurin strategia, joka sisältää Suomen laajakaistatavoitteen vuodeksi 2025 sekä keinot tavoitteen saavuttamiseksi. Strategia koskee sekä valokuiturakentamisen edistämistä että sisältää tarvittavat taajuuspoliittiset linjaukset 5G:n käyttöönottamiseksi. Strategiassa määritellään toimenpiteet nopeiden laajakaistayhteyksien saatavuuden ja laadun parantamiseksi. (LVM 2018)

Huomio: Kodittomat eriarvoisessa asemassa.

5.3 Keskustelun aiheita

- Maksaako yhteiskunta vai henkilö itse robotit kotiin? Mitkä robotit ovat julkisen kotihoidon palveluja? Minkä robottien hankinnasta henkilö voi saada korvauksia? Salliiko valinnanvapaus yhtä lailla robottien kuin muiden palveluiden valitsemisen?
- Lisäävätkö hyvinvointirobotit yhteiskunnan eriarvoisuutta? Ovatko robotit vain maksukykyisten ihmisten terveyden ja hyvinvoinnin tuki- ja turvavälineitä?
- Miten varmistetaan, että robotit varmasti tuovat kotihoitoon kustannustehokkuutta ja vaikuttavuutta? Mikä on kotihoidon robotiikan todellinen kustannukset ja hyödyt? Onko vaarana, että henkilökustannusten säästöt käytetään kalliiseen ja ei niin tuottavaan teknologiaan? Tarvitaan tutkimusta ja tiedolla johtamista. Tietojen toissijainen käyttö tuo kustannusvaikuttavuutta ja edistää hyvinvointia.
- Miten varmistetaan vaikuttaviksi ja toimiviksi todettujen robotiikkaratkaisujen laajamittainen käyttöönotto ja jalkautuminen osaksi normaaleja toimintamalleja?

6 Robottiikka sairaalassa (sis. logistiikan)

Wienissä SMZO sairaalassa 80 AGV robottia hoitaa lähes kaiken materiaalsiirron ruuasta petivaatteisiin täysin automaattisesti. Järjestelmän ROI alle 4 vuotta ja säästöt 1M€/ ensimmäinen vuosi.

Algol Oy

6.1 Nykytila

Sairaalat ovat olleet kautta aikojen uusien teknologioiden hyödyntämisen eturintamassa. Hoidon sisältö, hoitoprosessit sekä sairaalan erilaisten tukipalvelujen tuottaminen ovat jatkuvassa muutoksessa. Robottien hyödyntäminen on sairaaloille ja alan ihmisille jo tuttua. Sairaaloiden robotiikkaa edustavat esim. erilaiset kirurgiset robotit (esim. DaVinci -robotti) sekä muut toimenpiderobotit esim. näyttöiden ottamisessa ja mittaamisessa. Nämä robotit mm. vähentävät virheitä, kudosvaurioita ja kosmeettisia haittoja sekä lisäävät tarkkuutta ja lyhentävät toipumisaikaa. Laboratorioissa robotit tekevät rutiinitöitä, esimerkiksi pipetointia ja tiedon keräämistä (esim. Andrew -robotti).

Sairaalamaailmassa humanoidityyppisiä robotteja, kuten Pepper Helsingin Kalasataman terveyskeskuksessa, käytetään vastaanotto- ja neuvontatehtävissä.

Nykyiset kliiniset laboratoriot ovat erittäin pitkälle automatisoituja. Niissä näyte siirtyy täysautomaattisesti ilman ihmiskäsiä ”joka-asian” analysointorista ja vastaus ilmestyy automaattisesti potilaan sairaskertomukseen ja jopa potilaan matkapuhelimeen. Hoitohenkilöstön tehtävänä on prosessin tarkkailu.

Sairaalojen logistiikassa robotteja on ollut käytössä jo pitkään. Niillä voidaan merkittävästi vähentää ihmisten suorittamia logistisia rutiininomaisia ja raskaita tehtäviä. Roboteilla voidaan tilata, kuljettaa ja jakaa mm. laitteita, hoitotarvikkeita, liinavaatteita ja aterioita. Muiden muassa TUG -robotti kuljettaa erilaisia tarvikkeita sairaaloissa. Tosin Suomessa sairaaloiden materiaalitoimintojen automaatioaste on tyypillisesti alle 10 prosenttia, muualla maailmalla yli 90 prosenttia. Esimerkiksi Wienin

keskussairaalassa 80 robottia kuljettaa yötä päivää pyykkiä, puhtaita vaatteita, jätteitä, lääketarvikkeita, steriili välineitä ja ruoka-annoksia⁴.

Kehitettävää riittää, sillä Digital Workforcen teettämän selvityksen mukaan sairaanhoitajien työajasta jopa 60-80% kuluu erilaiseen tietojärjestelmä- tai logistiikkatyöhön. Roboteille on tilausta ja niiden avulla terveydenhuollon ammattilaisten aikaa voidaan vapauttaa ihmisen panosta kaipaavaan työhön ja asiakkaiden kohtaamiseen.

6.2 Tavoitteet

Sairaaloissa käytettävät robotit ja tekoälyn sovellutukset parantavat hoitotoimenpiteiden ennakoitavuutta, lääketieteellistä laatua, vaikuttavuutta ja oikea-aikaisuutta. Niiden käyttäminen vähentää toimenpiteisiin liittyviä riskejä ja komplikaatioita sekä nopeuttaa potilaan toipumista. Tekoälyn ja robotiikan avulla sekä hoitoon liittyvät toimenpiteet, että potilaan sairaalassa asioinnin kokonaisprosessi (kotona valmistautuminen, saapuminen, ohjaus sairaalassa, turvallisuuden tunteen luominen, lääkitys, vaatteet, tarvikkeet, ruokahuolto, apuvälineet ja kotiin paluu/jatkohoidon ja toipumisen seuranta) voidaan toteuttaa entistä yksilöllisemmin.

Sairaalan logistiikan robotiikalla on mm. seuraavia hyötyjä:

- Jätteiden ja roskien kerääminen on nopeampaa ja hygieenisempää. Vähentää tartuntojen mahdollisuutta ja ylläpitää siisteyttä. Jätteiden ja roskien automatisoitu kuljettaminen vähentää myös loukkaantumiseriskiä.
- Laboratorioiden materiaalit ja välineet voidaan kuljettaa nopeasti, nopeuttaa testausprosessia.
- Välineiden ja materiaalien seuraaminen helpottuu ja tarkentuu – hävikki vähenee.

Lääkkeiden jakelurobottien, lääkehoidon yksilöllisen seurannan, vaikuttavuuden ja turvallisuuden edistäminen toimii casetapauksena AiRo-ohjelman yhteisille toimenpiteille. Toimenpiteen tavoitteena on tuottaa luotettavaa vaikuttavuusnäyttöä lääkehoitoon ja -huoltoon liittyvien AiRo-teknologioiden hyöty-kustannussuhteesta sekä selvittää parhaiden käytäntöjen sisällyttämistä kansallisiin suosituksiin.

6.3 Toimenpiteet

Toimenpide 1: Liikkuvat robotit osana sairaalan logistista järjestelmää

Toteutetaan pilotointeja eri sairaaloissa. Pilotissa sairaala kokeilee samanaikaisesti useita avustavia robotteja (muuta kuin toimenpide- ja leikkausrobotteja). Pilottien keskeinen tavoite on standardisoitujen rajapintojen määrittely; miten robottien yhteistoimintamallit tulee suunnitella, miten robotit vaihtavat tietoa keskenään ja liittyvät sairaalan tietojärjestelmiin.

⁴ Algol 2018

Toimenpide 2: Sairaala 2.0 -hackathon

Järjestetään hackathon uusien robotiikan ja tekoälyn sovellutuksien tunnistamisen ja kehittämisen edistämiseksi.

AiRo Island ry yhdessä hyteAiRo toimijoiden kanssa vastaa hackathonin valmisteluvaiheesta sekä toteutuksen organisoinnista. Valmisteluvaiheessa selvitetään eri sairaaloiden halukkuus osallistua sekä suunnitellaan yhteistyössä osallistuvien sairaaloiden kanssa hackathonissa ratkaistavat haasteet. Tavoitteena on, että hackathoniin tulisi osallistujiksi sekä kotimaisia että kansainvälisiä osaajia pienistä ja suurista yrityksistä. Yhtenä ratkaistavana haasteena voisi olla lääkäreiden työn tukeminen.

6.4 Keskustelun aiheet

Sairaaloissa käytettävään robotiikkaan ja tekoölyyn liittyvät keskeiset keskustelun aiheet ovat seuraavat:

- Vastuukysymykset, valvonta ja viranomaistoiminta. Kuka vastaa esimerkiksi robottien tekemistä virheistä silloin, kun kyseessä on autonomisuuden kykenevä laite tai jos tekoäly tekee virheen analyysissä?
- Kenen työt helpottuvat? AiRo-teknologioiden avulla pitäisi voida lisätä työn mielekkyyttä ja vähentää työn rasittavuutta kaikissa ammattiryhmissä.
- Kuka rahoittaa hankkeet?

7 Robotiikka lääkehoidossa ja -huollossa (sis. logistiikan)

Lääkealalla kansallista liikkumatilaa kaventaa erilaiset kansainväliset säädökset. Tekoäly ja robotit ovat parhaimmillaan hyödyllisen apuvälineen roolissa. Fimeassa on tunnistettu tarve lisätä jatkossa omaa osaamista tekoälystä ja robotiikasta mm. alan toimijoiden neuvonnan näkökulmasta. Lainsäädäntö on perinteisesti ollut suojaavaa. Uudet mahdollisuudet vaativat tasapainoa suojaavan ja mahdollistavan lainsäädännön välille.

Fimea

7.1 Tavoitteet

AiRo-tekniologioiden hyödyntäminen avaa kokonaan uusia mahdollisuuksia turvallisen, oikea-aikaisen ja vaikuttavan lääkehoidon toteuttamiseen. Sovellukset auttavat lääkäreitä tekemään yhä parempia päätöksiä tarjoamalla potilaan yksilöllisen tilanteen huomioivaa tietoa ja todennäköisyyksiä mm. sopivaa lääkettä, lääkkeiden yhteisvaikutuksia, annostelun tarkkuutta, lääkityksen oikea-aikaisuutta ja lääkityksen sivu/haittavaikutusten minimointia koskien. Potilaan lääkityksen kokonaisuudessa huomioidaan potilaalle eri terveydenhuollon yksiköissä määrätyt reseptilääkkeet sekä potilaan käyttämät itsehoitolääkkeet.

Robottiikan avulla myös lääkkeisiin liittyvää logistiikka muuttuu yhä automaattisemmaksi, nopeammaksi ja kustannustehokkaammaksi. Useissa terveydenhuollon toimintayksiköissä ja apteekeissa on jo nyt käytössä hyvin pitkälle automatisoitu lääkkeiden tilaus- ja toimituskäytäntö. Tulevaisuudessa AiRo-tekniologioiden soveltaminen voi mahdollistaa yksilölliset ja robotisoidut lääkkeiden tilaus-toimituskäytännöt myös yksittäisen henkilön osalta.

Lääkkeiden annostelurobotiikka parantaa lääkehoidon vaikuttavuutta ja potilasturvallisuutta. Potentiaalinen tulevaisuuden skenaario voi olla, että ihmisen sisällä olevat robotit sekä digitaaliset lääkkeet vievät annostelun oikea-aikaisuuden, tarkkuuden ja sivu/haittavaikutusten minimoinnin ihan uudelle tasolle.

Lääkitysturvallisuuden parantamiseksi on mahdollista ottaa käyttöön ohjelmistoja ja välineitä siten, että mahdollistuu closed loop medication eli suljettu lääketiedon kulku järjestelmästä toiseen lääkkeen määräämisestä lääkkeen annosteluun potilaalle. Vastaavia ohjelmistojen rajapinnat ylittävää tiedonsiirtoa tarvittaisiin myös mm. koneellisen annosjakelun koko palveluketjuun. Lääkkeiden tilaus- ja toimitusketjut ovat jo nyt aika hyvässä kunnossa eri toimintaympäristöissä, jos vain toimijat käyttävät kaikkia tarjolla olevia mahdollisuuksia.

Lääkkeiden valmistajille tekoäly tuottaa ennakoivaa tietoa esimerkiksi tietyn lääkkeen kysynnän voimakkaasta kasvusta jonkin tulossa olevan, globaalisti vaikuttavan tautitilanteen takia.

Kotihoidossa ensimmäisiä Suomessa käytössä olevia robotiikan sovelluksia on Evondosin lääkeannostelurobotti, joka ohjaa kotihoidon asiakkaan ottamaan oikean lääkkeen, oikeana annoksena ja oikeaan aikaan. Jos lääke jostain syystä kuitenkin jäisi ottamatta, robotti antaa tästä hälytyksen kotihoito-organisaatiolle ja niin haluttaessa myös läheisille. Kotihoito-organisaatio ja läheiset voivat myös lähettää robottiin yksinkertaisia viestejä esimerkiksi hoivaan liittyen. Evondosin lääkeannostelurobotti on tällä hetkellä Suomessa käytössä yli 500 kotihoidon asiakkaalla. Palaute on positiivista: ikäihmisetkin pitävät lääkeannostelurobotista. Kotihoito-organisaatiolle robotti antaa mahdollisuuden tasoittaa työn ruuhkahuippuja ja työvoiman tarvetta. Lääkeannostelurobotti vähentää kotihoidon käyntien tarvetta, tyypillisesti noin 30 käyntiä kuukaudessa asiakasta ja robottia kohden. Vaikutukset eivät ole yksistään taloudellisia, sillä lääkeannostelurobotti poistaa lääkkeenjaosta inhimillisten virheiden mahdollisuuden ja nostaa hoitomyyöntyvyyden yli 99 prosenttiin.

Uusien mahdollisuuksien käyttöönottamisen myötä lääkehoidon vaikuttavuus paranee samalla, kun lääkityksen kokonaiskustannukset pienevät. Lääkitykseen liittyvät potilasvahinkojen määrät sekä lääkkeiden hävikki pienenevät.

Tavoite 1

AiRo -teknologioiden avulla lääkekustannuksia ja hävikkiä alennetaan sekä virheitä ja lääkevahinkoja eli lääkepoikkemia vähennetään. Muodostetaan kuva nykytilanteesta ja määritellään tavoite vuoteen 2025.

7.2 Toimenpiteet:

Toimenpide 1: Olemassa oleva lääkehoidon AiRo käyttöön

Lääkkeiden jakelurobottien, lääkehoidon yksilöllisen seurannan, vaikuttavuuden ja turvallisuuden edistäminen toimii casetapauksena AiRo-ohjelman valituille yhteisille toimenpiteille. Toimenpiteen tavoitteena on tuottaa luotettavaa vaikuttavuusnäyttöä lääkehoitoon ja -huoltoon liittyvien AiRo-teknologioiden hyöty-kustannussuhteesta sekä selvittää parhaiden käytäntöjen sisällyttämistä kansallisiin suosituksiin.

Toimenpide 2: Lääkärin työpöytä

Vauhditetaan potilastietojärjestelmien kehittymistä siten, että tekoälyn hyödyntäminen on toimiva ja luotettava osa lääkärin ”työpöytää”: miten saadaan vauhditettua tekoälyn tuomista osaksi lääkehoidon suunnittelua pt-järjestelmissä / osana lääkärin työpöytää?

Toimenpide 3: Säätel-ympäristön muutostarpeiden tarkastelu ja muutokset

Lääkealalla kansallista liikkumatilaa kaventavat erilaiset kansainväliset säädökset. Lainsäädäntö on perinteisesti ollut suojaavaa. Uudet mahdollisuudet vaativat tasapainoa suojaavan ja mahdollistavan lainsäädännön välille.

7.3 Keskustelun aiheet:

Vastuukysymykset, mikäli annostelussa kuitenkin on virheitä.

8 Robottiikka

hyvinvointivalmennuksessa ja kuntoutuksessa

Alaraajahalvaantunut Eemi poika kuntoutuu robotin avulla: ”Eemi sanoi ensimmäisellä viikolla, että tunto alkaa palautua jalkoihin ja että robotissa oleminen tuntui ihan kävelyiltä. Toisella viikolla robotin käyrä näytti jo, että Eemillä oli omatoimista kävelyn yritystä. – Se on helpottanut tosi paljon meidän elämäämme. Tuntuu että Eemikin nauttii tästä kuntoutuksesta, kun tuloksia tulee ja ne näkee saman tien ruudulta. Eemin kunto kohoaa äidin mukaan jokaisen kuntoutuskäynnin myötä.”

Yle

AiRo teknologioiden avulla hyvinvointivalmennus ja kuntoutus ovat tehokasta ja yksilöllistä. Robotit ja tekoäly tukevat fyysistä, psyykkistä ja sosiaalista hyvinvointia kokonaisuutena. Henkilö vastaa itse hyvinvoinnistaan ja pystyy aktiivisesti osallistumaan toiminta- ja työkyvyn palauttamiseen. Tekoäly toimii ammattilaisten apuvälineenä kuntoutuksen suunnittelussa ja toteuttamisessa. AiRo -avusteinen kuntoutus vähentää työntekijän fyysistä ja psyykkistä työtaakkaa. Investoinnit hyvinvointia ylläpitäviin ja kuntouttaviin robotteihin säästävät sosiaali- ja terveydenhuollon kustannuksia ja pitävät ihmiset työkykyisinä.

Hyvinvointirobotit ja tekoäly ovat kansalaisen henkilökohtaisia kumppaneita ja apulaisia, jotka auttavat yksilöllisesti ylläpitämään ja kehittämään omaa henkistä ja fyysistä hyvinvointia sekä tehokkaasti kuntoutumaan toimintakykyä heikentäneistä tilanteista.

Robottien ja tekoälyn tavoitteena kuntouttamisessa ja hyvinvointivalmennuksessa mm.

- Auttaa arvioimaan omaa hyvinvointia, terveyttä sekä työ- ja toimintakykyä. Robotit keskustelevat henkilökohtaisesta tilanteesta ja tarjoavat yksilöllistä tietoa ja neuvontaa.
- Opastaa löytämään henkilön juuri omaan tilanteeseen sopivat sähköiset ja fyysiset palvelut. Henkilökohtaisen tilanteen perusteella robotti kertoo tarjolla olevista palveluista sekä niiden käytön edellytyksistä ja etuuksista.

- Avustaa yksilöllisesti oman hyvinvoinnin, terveyden sekä työ- ja toimintakyvyn ylläpitämisessä ja kehittämisessä. Robotti toimii apuvälineenä esimerkiksi ravinnon, liikunnan ja levon suunnittelussa ja seurannassa. Robotti kannustaa ja ohjaa päivittäisissä elämäntapojen muutoksissa.
- Auttaa seuraamaan työn kuormittavuutta, vireystilaa ja keskittymiskykyä sekä tukee työssä jaksamista.
- Kuntouttaa toipuvaa potilasta hänen oman jaksamisensa mukaisesti. Robotti esimerkiksi avustaa fysioterapiassa kohdistamalla kuntoutettavaan ruumiinosaan juuri oikean määrän rasitusta ja tukea. Vastaavasti robotit ja tekoäly voivat auttaa esimerkiksi muistin tai puhekyvyn kuntoutuksessa sekä harjoittaa selviytymistä erilaisissa sosiaalisissa tilanteissa.
- Tukee ja tarjoaa apuneuvoja heikentyneeseen työ- ja toimintakykyyn. Robotit mm. avustavat liikkumisessa, muuttavat tekstiä ja kuvia puheeksi näkövammaisille sekä toimivat henkilökohtaisina avustajina yksinkertaisissa arjen tilanteissa.

Ammattilaisten näkökulmasta tekoäly tarjoaa mahdollisuuksia tunnistaa kuntoutusta vaativat tilanteet ja henkilöt riittävän varhaisessa vaiheessa. Tekoäly tuottaa ammattilaisille runsaasti tietoa asiakkaan henkilökohtaisesta tilanteesta ja auttaa vertaamaan sitä laajoihin tilastollisiin aineistoihin. Tekoäly toimii ammattihenkilölle apulaisena asiakkaan henkilökohtaisen palvelusuunnitelman laatimisessa. Robottien, muiden laitteiden ja tekoälyn avulla asiakas ja ammattihenkilö voivat yhdessä seurata kehitystä ja päivittää suunnitelmia. Robotti auttaa varmistamaan, että valmennus ja kuntoutus on vaikuttavaa.

Robotit ovat apuvälineitä, joiden rutiinitehtäväksi ammattihenkilö voi jättää suunnittelemansa kuntoutustoimenpiteen pitkäjänteisen toteuttamisen. Robotit kuntouttavat lihasten, luuston, hermojen ja aivojen toimintakykyä. Tämä vähentää myös ammattilaisten omien työtehtävien erityisesti fyysistä rasittavuutta. Robotti pystyy tarjoamaan yksilöllisesti valmennuksessa ja kuntoutuksessa tarvittavan juuri oikean fyysisen tai psyykkisen rasituksen.

Robottien ja tekoälyn edellä kuvatusta hyödyntämisestä syntyy runsaasti seurantatietoa hyvinvointivalmennuksen ja kuntoutuksen prosessien toiminnasta. Yhdistämällä tätä tietoa muuhun tietoon voidaan prosesseja kehittää entistä tehokkaimmiksi. Ohjelmistorobotit voivat auttaa tietojen yhdistelyssä ja tekoäly toimia apuna tehostustoimenpiteiden tunnistamisessa. Robotit voivat myös auttaa kuntien ja eri hallinnonalojen valmistelijoita ja päätöksentekijöitä arvioimaan eri toimenpiteiden vaikutuksia ihmisten hyvinvointiin.

Hyvinvointirobotiikka tuottaa kustannustehokkuutta hyvinvointivalmennuksen ja kuntoutuksen toteuttamisessa. Merkittävimmät hyödyt saadaan kuitenkin siitä, että kansalaisten hyvinvointi ja toimintakyky säilyvät hyvinä ja toipuminen on nopeaa. Hyötyjen suhteesta robotiikkaan vaadittaviin investointeihin ei toistaiseksi ole juurikaan tutkimus tietoa.

8.1 Tavoitteet

- Kuntouttavat ja toimintakykyä ylläpitävät robotit kotitalousvähennyksen tai Kela -korvauksen piiriin.

- Datan keräämisen ja hyödyntämisen säännöt selviksi.

8.2 Toimenpiteet

Toimenpide 1: Kansallisen hyvinvointineuvontarobotin kehittäminen.

Lyhyen tähtäimen tavoitteena on kansallinen chat- tai puhelinbot, johon kansalaiset voivat ottaa yhteyttä kaikissa terveyteen ja hyvinvointiin liittyvissä kysymyksissään. Keskustelussa selvitetään karkeasti henkilön tilanne ja palvelutarve. Robotti ohjaa henkilön hänelle sopiviin muihin sähköisiin tai fyysisiin palveluihin.

Palvelua kehitetään edelleen robottien verkostoksi, joka osaa neuvoa eri tyyppisissä hyvinvointi- ja terveyskysymyksissä. Terveyskysymysten kansallinen merkittävyys ohjaa julkisin varoin kehitettäviä robotteja. Esimerkiksi diabeteksen neuvontarobotti on tärkeä kehityskohde.

Kansallisen neuvontarobotin kehittäminen tapahtuu vaiheittain osana muiden kansallisten omahoidon sähköisten palveluiden kehittämistä.

Toimenpide 2: Hyvinvoinnin edistäminen robotiikan mahdollisuuksien ja eri tahojen roolien kokonaiskuvan selkeyttäminen.

Hyvinvoinnin edistämisen sähköisten palveluiden kehittäminen ja yksilöllinen hyvinvointivalmennus on kokonaisuus, johon liittyvää kehitystyötä on käynnissä useilla eri alueilla. Kovin selkeää tilannekuvaa ei ole saatavilla siitä, miten robotiikkaa ja tekoälyä on otettu mukaan kehittämisen tavoitteiksi ja sisällöiksi. Sosiaali- ja terveystieteiden tutkimuskeskuksessa on käynnistymässä selvitys hyvinvoinnin edistämisen sähköisten palveluiden kokonaiskuvasta. Tämän selvityksen jatkotoimenpiteenä on harkittava, tuleeko selvitystä tarkentaa robotiikan näkökulmasta.

Toimenpide 3: Tekoäly osaksi kuntoutukseen ohjauksen toimintamalleja.

Varmistetaan, että tekoälyä hyödynnetään tarkoituksenmukaisesti ja kustannustehokkaasti kehitettäessä maakuntien uusia työkyvyn tukemisen ja kuntoutuksen toimintamalleja.

Nykyiset paikalliset ja alueelliset toimijat ja tulevien maakuntien kuntoutuksen vastuuhenkilöt suunnittelevat tekoälyn hyödyntämisen osana toimintamallien uudistamista.

STM koordinoi kansallisen kokonaisarkkitehtuurin laatimisen tekoälyn hyödyntämisestä työkyvyn tukemisessa ja kuntoutukseen ohjauksessa jatkotoimenpiteenä Osatyökykyisille tie työelämään -kärkihankkeen digitalisaatiokehitystyölle.

Toimenpide 4: Olemassa olevat kuntoutusrobotit käyttöön.

Roboteilla on jo saatu aikaan merkittäviä tuloksia esimerkiksi fyysisessä kuntoutuksessa ja aivohalvauksesta toipumisessa. Toisaalta robotit ja tekoäly voivat tukea myös psyykkistä ja sosiaalista kuntoutumista. Robottien avulla ihmiset voidaan kuntouttaa takaisin itsenäiseen ja

toimintakykyiseen elämään nopeasti ja tehokkaasti. Toimiviksi osoittautuneet ratkaisut tulee saada yleiseen käyttöön.⁵

Fyysisten kuntoutusrobottien osalta kerätään tarkempi tieto toimivista ratkaisuista ja niiden vaikuttavuudesta. Tämän perusteella laaditaan tarvittavat kansalliset suositukset. Kuntoutusrobottien käytön edistäminen toimii casetapauksena valituille AiRo-ohjelman yhteisille toimenpiteille. Tavoitteena on tuottaa luotettavaa vaikuttavuusnäyttöä kuntoutusrobottien hyöty-kustannussuhteesta sekä selvittää kuntoutusrobottien sisällyttämistä kansallisiin suosituksiin.

Fyysisen kuntoutuksen robottien käyttöönoton lisäksi tulee selvittää ja kokeilla robottien hyödyntämistä neuropsykologisessa kuntoutuksessa. Robotti voisi valmentaa henkilöä esimerkiksi tunnistamaan ja toimimaan erilaisissa sosiaalisissa tilanteissa.

Toimenpide 5: Laatutakuu/kuluttajansuoja hyvinvointivalmennuksen roboteille.

Hyvinvoinnin valmennuksen roboteilla voi olla tärkeä rooli ennaltaehkäisevässä terveydenhuollossa sekä sairauden, toipumisen tai kuntoutumisen ajan neuvonnassa ja valmennuksessa.

Hyvinvoinnin valmennuksen robotit voivat olla esimerkiksi chatboteja, jotka auttavat tilanteissa, jolloin ihmisen tarjoamaa neuvoa ei ole tarjolla. Ne voivat olla osa fyysistä robottia tai puhelimen kautta tulevaa palvelua. Hyvinvoinnin robotin antamaan valmennukseen voi kuulua myös henkisen hyvinvoinnin palvelu sairaalassa tai muussa laitoksessa, silloin kun ihmisen läsnäolo ei ole saatavilla juuri asiakkaan toivomalla hetkellä.

Asiakkaan kannalta on tärkeää voida luottaa robotin neuvoihin ja valmennukseen. Seuraavilla toimenpiteillä rakennetaan perustaa luotettavan hyvinvoinnin robottivalmennuksen palveluille.

- Määritellään kriteerit, prosessi ja toimijat kuluttajamarkkinoilla olevien ennaltaehkäisyyn/yksilölliseen hyvinvointivalmennukseen liittyvien robottien arviointiin
- ”Joutsenlippu”-sertifikaatti kriteerit täyttävälle roboteille

Muita mahdollisia robotteja

Hyvinvointipolitiikan tukirobotti. Hyvinvointi on poikkieleikkaava tekijä, joka tulee huomioida lähes kaikessa yhteiskunnan päätöksenteossa. Hyvinvointipolitiikan tukirobotti voisi tarjota todennettua tietoa ja neuvoja erityisesti kuntien ja muiden hallinnonalojen valmisteluille ja päätöksentekijöille. Ensimmäisenä vaiheena selvitetään tarkemmin tukirobotin tarvetta ja haluttua toiminnallisuutta sekä rakentamisen mahdollistavaa, käytettävissä olevaa tietopohjaa.

⁵ Laitilan terveyskoti 2017

Työterveyden ja -suojelun neuvontarobotti. Neuvontarobotti voi jakaa tietoa ja avustaa erityisesti pieniä yrityksiä työterveyden ja -suojelun järjestämiseen liittyvissä kysymyksissä sekä neuvoa ja auttaa eteenpäin työpaikalla vastaan tulevilla erityistilanteilla. Mahdollinen etenemistapa olisi esimerkiksi OSKU - Tie työelämään verkkopalvelun kehittäminen tähän suuntaan.

8.3 Keskustelun aiheet:

- Mitkä ovat robottiaivusteisen kuntoutuksen eettiset kysymykset?
- Miten mahdollistetaan robottikuntoutus tasavertaisesti kaikille?
- Miten varmistetaan robottipalveluiden esteettömyys?
- Voivatko robotit lisätä osallisuutta?
- Miten ihmisen paikka muuttuu? Tuleeko toisten ihmisten kohtaamisesta palveluissa luksusta? Onko riskinä, että kuuliainen robotti on ihmistä miellyttävämpi kumppani?
- Miten varmistetaan sujuva kulttuurin muutos robottien käyttöönotossa?
- Miten varmistetaan tarvittava järjestöjen vahva rooli tämän osa-alueen kehityksessä?
- Asiakkaiden osallistumisen keinot suunnittelussa ja vaikutusten todentamisessa.

9 Tekoäly ja ohjelmistorobotiikka toiminnan ja tiedolla johtamisen tukena

Olemme vasta ymmärtämässä sitä, millainen merkitys tekoälyllä tulee olemaan hyvinvoivalle Suomelle. Olemme myös vasta alussa määrittelemässä sitä, millaisia toimenpiteitä tarvitsemme, jotta pääsemme tavoitteisiimme.

Tekoälyaika -raportti

9.1 Tavoitteet

AiRo teknologioiden avulla päästään terveyden ja hyvinvoinnin tasa-arvoon. AiRon avulla syntyy yksilöllinen, eettinen, kokonaisvaltainen ja ennakoitava hyvinvoinnin konsepti jokaiselle yksilölle.

Tekoälystä sanotaan, että se on uusi sähkö ja se tulee muuttamaan kaiken. Tekoälyyn liittyy valtava määrä uusia mahdollisuuksia ja odotuksia. Hyvinvoinnin alueella on useita jo ilmeisiä tekoälyn soveltamiskohteita sekä valtava määrä piileviä tarpeita. Esimerkiksi asiakkaiden neuvonta ja ohjaus, työprosessien- ja vuorojen suunnittelu ja toteuttaminen ovat alueita, joissa on jo käynnissä ohjelmistorobotiikan ja tekoälyn sovellutuksien kokeiluja ja käyttöä. Päätöksenteon (asiakkaan hoitoa/palvelua koskeva sekä hallinnon näkökulma) ja johtamisen tietotarpeet (erityisesti ennakoitavuuden parantaminen) ja nopeuttaminen on tunnistettu alueiksi, joihin tekoäly ja ohjelmistorobotiikka voivat tuoda merkittävää hyötyä. Piilevien soveltamisalueiden tunnistamiseksi sekä mahdollisuuksien hyödyntämisen varmistamiseksi hyvinvoinnin alueella tarvitaan määrätietoista osaamisen vahvistamista, tietoa teknologian tarjoamista mahdollisuuksista sekä keskustelua ja yhteistyötä eri sektoreiden toimijoiden kanssa. Kansainvälinen yhteistyö on avainasemassa kehityksen vauhdissa pysymiseksi ja hyötyjen realisoimiseksi.

Elinkeinoministeri Mika Lintilän asettaman työryhmän tuottaman Tekoälyaika Suomessa - raportin asettama vision mukaan viiden vuoden kuluttua tekoäly on aktiivisesti jokaisen suomalaisen arjessa. Julkisen hallinnon osalta tekoäly tulee jatkossa hoitamaan myös julkisessa hallinnossa töitä ja vastuita, joihin vielä tarvitaan ihmistä. Raportin mukaan tekoälyaikaan siirtyminen edellyttää, että julkiselle sektorille luodaan uudenlaiset, sektorirajat ylittävät johtamis- ja toimintamallit. Kehityksen seurauksena tekoälyajassa julkinen hallinto huolehtii perus- ja ihmisoikeuksista entistä paremmin.

9.2 Toimenpiteet

Toimenpide 1: Kartoitetaan nykytilanne ja käynnistetään tarvittaessa uusia toimenpiteitä, joilla STM:n hallinnonalalla tuetaan mm. ”Tekoälyaika Suomessa” raportin suositusten toimeenpanoa;

- Yritysvetoiset ekosysteemit tekoälyn soveltamisen avuksi.
- Kannustimia tekoälyratkaisujen hyödyntämiseen.
- Suomalaisten tietovarantojen kartuttaminen ja rikastaminen.
- Omadatan vapauttaminen kansalaisten käyttöön.
- Dataoperaattoripilotointi – miten dataa voidaan tuotteistaa?.
- Tekoälykiihdyttämö ja AiRo Hub auttavat alkuun.
- Vapaan älyn alueet luovat paikan kokeiluille.
- Luodaan tekoälyn huippukeskittymä ja soveltava perustutkimus.
- Laajaa osaamista tekoälystä ja sen soveltamisesta.
- Houkuttelemme kansainvälisiä tekoälyosaajia Suomeen.
- Tekoälymestarin tutkinto antaa uutta osaamista.
- Uudistumista tukeva tutkimus- ja innovaatorahoitus.
- Kansalaisen Suomi.fi-assistentti.
- Tietojen on toimittava yhteen.
- Uuden ajan PPP-yhteistyö.

Toimenpide 2: Pilotti sosiaaliturvan toimintaympäristössä
Kartoitetaan yhteistyötoimijat ja kohde, jossa pilotin voi toteuttaa.

Tavoite 2: Ohjelmistorobottien eli digitaalisten työntekijöiden määrän lisääminen

Ohjelmistorobottiikalla (Robotic Process Automation, RPA) tarkoitetaan ihmisten hoitamien rutiinomaisten työtehtävien automatisointia.

Ohjelmistorobotti on tyypillisesti osa ohjelmistoa, jolle opetetaan liiketoimintaprosessien tehtävät. Se toimii käyttäjän roolissa hyödyntäen nykyjärjestelmiä. Toisin sanoen ohjelmistorobotti on tietotyön rutiineja suorittava, tietojärjestelmien käyttäjiä jäljittelevä ohjelmisto. Robotti oppii ihmisen toimintaa seuraamalla ja virhetilanteen kohdatessaan se toimii sille annettujen sääntöjen mukaisesti.⁶

Digital Workforce Oy:n teettämässä tutkimuksessa arvioidaan, että säästöpotentiaali tietotyön rutiinien robotisaatiolla on Suomen julkisessa terveydenhuollossa 300-600 miljoonaa euroa vuodessa.⁷

9.3 Keskustelun aiheet:

- Status quon uhka. On varmistettava, että tehtävät toimenpiteet vievät kehitystä eteenpäin sen sijaan, että ne kehittäisivät olemassa olevaa tilannetta jättäen liian vähän tilaa uudelle.
- Kuka johtaa tekoälyä ja miten vältetään tekoälyn väärä käyttö? Miten määritellään vastuut ja oikeudet tekoälymaailmassa?

10. AiRo elinkeinoelämän ekosysteemeissä

Moderni robotti muodostuu monesta eri teknologiasta. Sensoreiden avulla robotti aistii ympäristöään ja voi muuttaa toimintaansa havaintojensa perusteella. Sensorien avulla se myös kerää tietoa ympäristöstään, joka voi internet yhteyden kautta välittyä esimerkiksi palvelun tarjoajalle tai robottia käyttävän henkilön läheisille. Fyysisellä robotilla on jokin muoto, joka sopii kyseiseen tehtävään. Virtuaalinen tekoälyrobotti, tai ohjelmistorobotti voi myös esittäytyä muotona tai avattarena. Modernilla robotilla on myös aivot eli tekoäly, joka ohjaa sen toimintaa. Moderni tekoäly on oppivaa ja voi jossain määrin kehittää robotin toimintaa ilman ihmisen apua.

⁶ Eera Oy 2015

⁷ Digital Workforce 2016

Suomessa näitä erillisiä teknologioita löytyy ja niitä on hyödynnettykin muun muassa raskaassa teollisuudessa. Metsä- ja kaivosalan koneet ovat pitkälti jo robotteja.

Terveydenhoidon sektorilla robotteja on toistaiseksi käytössä vähän. Vielä vähemmän on suomalaisia robotteja. Evondos Oy:n lääkeannostelija robotti on yksi harvoja – ehkä ainoa laatuaan.

Kansainvälinen robotiikkayhdistys IFR ennakoi palvelurobotiikalle huimia kasvulukuja vuosille 2016 – 2019⁸. Pelkästään lääketieteellisen robotiikan kasvu vuosina 2017 – 2024 ennakoidaan sadoiksi prosenteiksi 5000 miljoonasta dollarista 24365 miljoonaan dollariin.

Vaikka robotteja on ollut käytössä monilla aloilla jo pitkään, ovat kuitenkin esimerkiksi tekoälyn ja sensoreiden viimeaikaiset edistysaskeleet mahdollistaneet yhä kyvykkäämmät robotit moneen eri käyttöön myös hyvinvoinnin palveluissa. Uusia innovaatioita syntyy lähes päivittäin samalla, kun osa tuotteista alkaa jo vakiintua ja myynti kasvaa. Näin on esimerkiksi logistiikan-, kirurgisen-, kuntoutuksen- ja lääkehuollon robotiikan osalta.

Markkinat ovat valtavat ja tilaa on uusille yrittäjille. Robotiikan alalla yrittäjyyden ja markkinoille tulon kynnys on korkea, mutta riskinotto kannattaa. Tulevaisuudentutkimuslaitos IDC ennakoi, että vuonna 2019 35% mm. terveysalan suurimmista yrityksistä käyttää toiminnassaan robotteja. Suomalaiselle elinkeinoelämälle hyvinvoinnin robotiikka on suuri mahdollisuus luoda uutta yritystoimintaa ja käynnistää täysin uuden ekosysteemin rakentuminen.

10.1 Tavoitteet

Tavoite 1: Fyysisten robottien liiketoiminnan aikaansaaminen Suomeen.

Älykkäiden hyvinvointiin ja terveyteen liittyvien robottien markkina on voimakkaassa kasvussa, mutta kuitenkin vasta alkumetreillä. Suomessa on luontaista osaamista korkean teknologian tuotteiden ja palvelukonseptien rakentamiseen. Edelläkävijä markkinoiden rakentajat ovat myös keskeisiä toimijoita alan ekosysteemien ja standardien luomisessa.

Tavoite 2: Mahdollistetaan alan ekosysteemin rakentuminen sekä kansainvälisten verkostojen syntyminen.

Ekosysteemit ja verkostot luovat pohjaa menestyville alustoille, joissa erilaiset tuotteet ja palvelut voivat saumattomasti tuottaa lisäarvoa niin asiakkaille, toimittajille sekä yhteiskunnan eri toimijoille.

Toimenpiteet

Toimenpide 1: Mukaan kansainväliseen standardointityöhön ja luodaan kansallisia suosituksia

⁸ IFR 2016

AiRo teknologiat vaativat pelinsääntöjä niiden kohti autonomisuutta tähtäävien oppimisominaisuuksien vuoksi. Ihmisen lähelle tulevat, intuitiivisella käyttöliittymällä varustetut robotit herättävät myös eettisiä kysymyksiä, joihin tulee varautua. Kansainväliseen standardointityöhön osallistuminen auttaa myös yrityksiä pääsemään kn. markkinoille.

Standardeilla ja suosituksilla on suuri merkitys myös luottamuksen rakentumiseen. Tietoturvallisuus, yksityisyydensuoja ja kyberturvallisuus huolestuttavat monia.

Toimenpide 2: Huolehditaan kokeilujen ja ratkaisujen tiedonjaosta sekä vaikuttavuuden arvioinnista.

Erilaisten kokeilujen tulokset ja vaikuttavuuden näkyväksi tekeminen hyödyttävät kaikkia osapuolia ekosysteemissä esimerkiksi nopeana käyttöönottona, kun kerran tehdyn kokeilun tulokset auttavat muita toimijoita hankinnan päätöksenteossa.

10.2 Keskustelunaiheita

Osaaminen on mahdollinen pullonkaula. Mitä osaamista Suomesta voidaan AiRon osalta viedä, vai pitäisikö osaamista tuoda Suomeen?

10.4 AiRo työelämässä

Tässä vaiheessa AiRo teknologiat työterveyden osalta jäivät käsittelemättä työpajoissa. Työterveyslaitos listasi tärkeimmät kehityksenkohteet työelämän näkökulmasta.

- Sääntelyn ja mahdollisuuksien rajapinnan haasteiden haltuun ottaminen ratkomalla niitä yhdessä eri roolien haltijoiden kesken yhteiskehittelyluonteisesti (valvovat viranomaiset, palvelujen tarjoajat, teknologioiden kehittäjät, eri asiakassegmentit jne.). (co-co-co-tyyppinen toimintaote: co-definition, co-creation, co-design, co-production jne.)
- Ekosysteemisistä ratkaisut. Tekoälyn istuttaminen ja lisätyn todellisuuden mukaan tuominen alustoille, jotka kokoavat julkiset toimijat, terveysteknologioiden kehittäjät ja toimittajat, asiakkaat, viranomaiset, tietoaineistot, palvelujen tarjoajat jne. yhteen ekosysteemisesti toimivaksi ketteräliikkeiseksi ja muovautumiskykyiseksi verkostomaiseksi kokonaisuudeksi monilukuisten, yksittäisten, erillisten ja hajanaisten toimijoiden sijaan.
- Eettisten kysymysten taklaaminen ihmisen ja robotin vuorovaikutuksessa: millainen on palvelunkäyttäjän palvelukokemus, kun osa palvelusta toteutuu robottien toimesta tai tapahtuu toisenlaisessa toimintaympäristössä eli virtuaalisessa/lisätyssä todellisuudessa (vr).
- Keinoälyn käyttäminen työelämän kehittämisessä: ihmisten tekemien tehtävien analysointi automatiikan, kuvantamisen ja tekoälyn avulla sekä siitä johdettavat kehittämistoimenpiteet
- esim. hoitopolkujen analysointi potilastiedoista
- vaativan työtehtävän suoriutumisen parantaminen
- kuormituksen, stressin yms. kognitiivisen ergonomian automatisoidun seurannan kehittäminen

HR-johtajalle

- Erilaisten riskien arviointi ja ”johtopäätösten” tekeminen niistä (esim. tietty oire-> todennäköisyys työkyvyn menetykselle suuri, ei kannata kuntouttaa vaan myöntää eläke suoraan)

- (Työkyky)johtamisen assistentti: tunnistaa organisaation tuotanto- ja hyvinvointikapeikkoja yhdistämällä yrityksen dataa (esim. työhyvinvoinnin suoritteiden ja asiakaskokemuksen yhdistäminen) -> eli esim. tunnistaa huonon suoritusasteen ja etsii datasta asioita, jotka yhdistyvät siihen
- Usein työhyvinvoinnin kehittäminen jää kesken, kun kehittämistoimet katkeavat. Tekoälyassistentti voisi muistuttaa jatkotoimia vaativista kehittämisprosesseista ja ehdottaa niihin seuraavia steppejä perustuen ongelmaan ja aikaisempiin toimenpiteisiin
- Erilaiset hälyt (esim. sairauspoissaolot) ja ”älykkäiden” ehdotusten/suosittelujen tekeminen perustuen esimerkiksi toistuviin tai toisaalta poikkeaviin käyttäytymismalleihin

Esimiehelle

- Esimiehelle valmennusta varhaisen puuttumisen tilanteisiin, tekee toimenpide-ehdotuksia työntekijän tilanteeseen liittyen

Työntekijälle

- Työntekijälle yksilöllistä valmennusta perustuen hänen dataansa (terveystiedot, työhyvinvointitiedot, suoritus)

11. Luottamuksen rakentaminen

AiRon turvallisuus ja etiikka olivat jokaista työpajaa vakavasti puhuttanut aihe. On selvää, että tarvitaan yhteisiä eettisiä pelinsääntöjä uuden teknologian käyttöönotolle ja hyödyntämiseen. Eettisiä pohdintoja tarvitaan myös teknologiaan, jolla pyritään tuottamaan turvallisuutta (ns. turvallisuusteknologiaan, mikä lisääntyy vauhdilla).

Robottien turvallisuus ja eettinen näkökulma korostuvat robottien autonomisuuden kasvaessa. Esimerkiksi auton autonomisuutta mitataan asteikolla 1-5, jossa ykköstaro on täysin ihmisen hallinnassa ja käytön varassa ja tasolla viisi ihminen on kokonaan poissa auton hallinnasta. Tasolla viisi ihmisen osaksi koituu matkan tekeminen kyytiläisenä. Ajatellaan, että silloin aikaa vapautuu vaikkapa viihdelylle, opiskelulle, kanssakäymiselle tai vaikkapa työn teolle.

Palvelurobottien osalta voidaan ajatella samanlaista tasojen erittelyä. Tason viisi robotti ei tarvitse ihmisen apua toimiakseen tarkoituksenmukaisesti. Kun tällaisia robotteja on käytössä on liian myöhäistä aloittaa pelinsääntöjen pohdinta.

11.1 Etiikka

Etiikka on laaja kysymys. Kenen näkökulmasta eettiset periaatteet tulisi robottiin ohjelmoida? Pohdintoja ja erilaisia listoja on tehty runsaasti. Juho Vaiste⁹ Turun yliopistosta on tehnyt kattavan listan eri puolilla maailmaa tehdyistä AiRo -laeista. Engineering for physical sciences¹⁰ on määritellyt lait näin:

1. Robotit ovat monikäyttöisiä työkaluja. Robotteja ei tulisi suunnitella yksinomaan tappamaan tai vahingoittamaan ihmisiä, poikkeuksena kansallisen turvallisuuden edut.
2. Ihmiset, eivät robotit, ovat vastuullisia agentteja. Robotit tulisi suunnitella ja niitä tulisi käyttää, mikäli mahdollista, noudattamaan olemassa olevia lakeja, perusoikeuksia ja -vapauksia, mukaan lukien yksityisyyttä.
3. Robotit ovat tuotteita. Ne pitäisi suunnitella käyttäen prosesseja, jotka varmistavat niiden turvallisuuden.
4. Robotit ovat valmistettuja artefakteja. Niitä ei tule suunnitella petollisella tavalla hyväksikäyttämään suojattomia ja haavoittuvia käyttäjiä; sen sijaan niiden koneellinen luonne tulisi olla läpinäkyvä.
5. Robotille tulee osoittaa juridisesti vastuullinen vastuuhenkilö.

Alkuun saattaisi riittää, että robottien tulee noudattaa perustuslakia, koneiden moraalialia tutkinut Michael Laakasuo totesi sanomalehti Keskisuomalaisen¹¹ haastattelussa.

11.2 Turvallisuus

Sekä palveluntarjoajan että asiakkaan on voitava luottaa, että robotti toimii sille osoitetun tehtävän mukaisesti määritellyissä olosuhteissa. Turvalliseksi koettu robotti on luottamuksen edellytys. Robottien oppimiskyvyn kasvaessa robotin on kyettävä myös tekemään johtopäätöksiä olosuhteiden ja palvelun kohteen muutoksista ja sopeutettava toimintansa sen mukaisesti.

Coboteista, eli ihmisen kanssa yhteistyötä tekeviä roboteista on julkaistu standardi vuonna 2016. Tätä voidaan hyödyntää hyteAiRon jatkotyöskentelyssä.¹²

Turvallisuusriskejä voivat aiheuttaa monet tekijät. Käyttäjän toimet tai ympäristön äkilliset muutokset voivat aiheuttaa ongelmia toimintaan. Energian saanti tai robotin tai sen osien rikkoutuminen aiheuttavat käyttökatkoksia tai voivat johtaa vahinkoihin ellei ongelmaan ole varauduttu huolella. Nämä ovat mihin tahansa laitteisiin liittyviä ongelmia, joihin laitevalmistajat osaavat hyvin jo varautua ja jotka, voidaan todentaa esimerkiksi CE -merkinnällä.

⁹ <https://juhovaiste.fi/fi/yhteenveto-robotiikan-ja-tekoalyn-etiikasta-osa-i-lait-ja-periaatteet>

¹⁰ <https://www.epsrc.ac.uk/research/ourportfolio/themes/engineering/activities/principlesofrobotics/>

¹¹ KS 27.12.2015

¹² ISO/TS 15066:2016

Kolme robotiikkaan liittyvää erityisriskiä, jotka tulee ottaa huomioon:

1. Kyberturvallisuus: Ihmisiä palvelevien robottien tulee olla turvallisia myös yhteyksiensä näkökulmasta. Mikäli robotti on täysin riippuvainen pilvestä, on riskinä, että yhteyden katketessa robotti lopettaa toimintansa. Robotti voidaan myös hakkeroida ja se ryhtyy tekemään jotain sille ei toivottua tehtävää.
2. Tieto- ja yksityisyydensuoja: Robotissa on tietoa kerääviä sensoreita. Anonyymi tieto hyödyttää terveydenhoidon kokonaisvaltaista kehittämistä ja on siten myös robotin käyttäjälle edullista. Kuitenkin tieto voi päätyä myös väärin käsiin.
3. Datan määrä. Sensorien kautta välittyy valtava määrä dataa, joka saattaa hidastaa toimintoja.

Ratkaisuna on edellyttää robotilta "omaa älyä" eli pääteälykkyyttä (intelligent edge). Robotin pitää havaita yhteyden katkeaminen tai hakkerointiyritys sekä suorittaa meneillään oleva tehtävä turvallisesti. Hakkerointiyrityksen kohdalla robotin tulee kyetä itse katkaisemaan yhteydet verkkoon. Robotit eivät voi olla täysin riippuvaisia verkosta, vaan niillä tulee olla vähintään hybridimalli, joka mahdollistaa yllä olevan ratkaisun.

Ihmisten palvelua suorittaville roboteille tarvitaan standardit ja kansalliset suositukset, jotta luotettavuudelle luodaan vakaa perusta.

11.3 Johtaminen

Lopulta luottamus rakennetaan johtamisella. AiRo -muutosjohtajat tarvitsevat laajaa ja avointa näkemystä uusien teknologioiden tuomiin mahdollisuuksiin sekä kykyä rakentaa toiminnallisia kokonaisuuksia, joissa ihmisen ja robotin yhteistoiminta on rakennettu optimaalisesti.

Terveydenhoidossa on kyse asiakkaalle tuotetusta arvosta. HyteAiRon onnistuminen mitataan sillä, minkälainen hyvinvointiharppaus teknologioiden avulla Suomessa tuotetaan.

Kansallinen hyvinvointi harppaus on monen tekijän summa. AiRo -teknologioiden näkökulmasta tarvitaan yllämainittujen turvallisuuden ja etiikan lisäksi mm. kustannustietoisuutta, työn uudelleen organisointia, uutta osaamista, tietojärjestelmien uudistamista, tekoälyn ja sen oppimisoaamisten hyödyntämistä, tietämystä roboteista ja niiden tehokkaasta käytöstä sekä inhimillisten tarpeiden myötätuntoista ymmärtämistä. AiRo muutosjohtajien suurin haaste on kaiken koordinointi ja yhteensovittaminen. Onnistumiseen tarvitaan yhteensovittavaan johtamiseen pohjautuvaa ajattelua, jota mm. THL on kehittänyt lapsiperheiden palveluiden parantamiseksi¹³.

Robotteja voidaan käyttää myös johtamisen kehittämiseen. Tekoälyn ja ohjelmistorobotiikan avulla byrokratiaa ja rutiineja voidaan automatisoida, jolloin johtajalta vapautuu aikaa muutostyöhön ja yhteensovittavaan johtamiseen.

¹³ THL 2016 Yhteensovittavan johtamisen malli

Toisinaan on voitettava viranomaisten epäluottamus. Hoitohenkilöstö voi hidastaa innovaatioita, jotka voivat johtaa työskentelymenetelmien muuttamiseen esimerkiksi kirurgiassa tai täysin uudenslaisiin hoitomuotoihin, joissa esimerkiksi käytetään robotiikkaa. Hoitoasiantuntijoita koskevat rahoitussäännökset voivat myös heikentää innovointihalukkuutta. Vakuutusyhtiötkään eivät ole aina halukkaita yhteistyöhön. Lyhyesti sanottuna luonnollinen avoimuus innovointia kohtaan edellyttää usein kulttuurista muutosta täyden hyödyn saamiseksi.

Euroopan talous- ja sosiaalikomitea

12. AiRo-ohjelman jatko

AiRo ohjelman jatko päätetään keväällä 2018.

13. Liitteet

13.1 Liite 1 Ehdotus kansallisesta koordinoijasta (AiRo-hub)

Hyvinvoinnin robotiikan ja tekoälyn AiRo-ohjelman valmistelussa tunnistettuja tavoitteita ja toimenpiteitä on mittava määrä. Tavoitteiden suuntaan vieviä toimenpiteitä odotetaan lukuisilta eri tahoilta. Toimenpiteillä ja tahoilla on myös voimakasta keskinäistä riippuvuutta / koordinaation tarvetta. Ehdotetaan määräaikaisena kokeiluna perustettavaksi STM:n hallinnonalalle sisäinen ”start-up” (AiRo Hub). Kokeiluvaiheen aikana AiRo Hubin tehtävänä on edistää ja koordinoida AiRo-ohjelman (tässä raportissa kuvatut tavoitteet ja toimenpiteet) toimeenpanoa sekä valmistella verkostoon kuuluvien tahojen kanssa pysyvä yhteistyömalli hyvinvoinnin tekoäly- ja robotiikka sovellutusten kehittämisen ja hyödyntämisen tukemiseen.

AiRo Hub:

- perustetaan 5 vuoden kokeiluajaksi
- toiminnalle asetetaan mitattavia tavoitteita
- saa riittävät resurssit tehtävien toteuttamiseen
- Koordinointi AiRo Islandilla, jossa voi suorittaa ”1. tason kokeilut” projektiin liittyen.

AiRo Hubin verkostoon kuuluvat tahot:

- kansalaiset hyvinvoinnin robotiikan ja tekoälyn sovellutusten hyödyntäjinä
- maakunnat, kunnat, 3.sektorin toimijat, yritykset

- teknologia/palveluyritysten kehittäjäkumppaneina
- sovellutusten hyödyntäjinä
- hyvinvointipalvelujen tarjoajina
- osaamiskeskittymät, livelabit/testausympäristöt
- teknologian/palvelumallien kehittäjäyritykset
 - isot, vakiintuneet yritykset
 - start-upit
- yrityspalvelujen tarjoajat
 - Tekes, Team Finland/ Business Finland, alueelliset kehitysyhtiöt
- opetuksen ja tutkimuksen toimijat
- kansainväliset kumppanit
- STM-hallinnonala
- Muut ministeriöt/hallinnonalat
- Muut tahot (esim. tulli / viennin tilastointi)

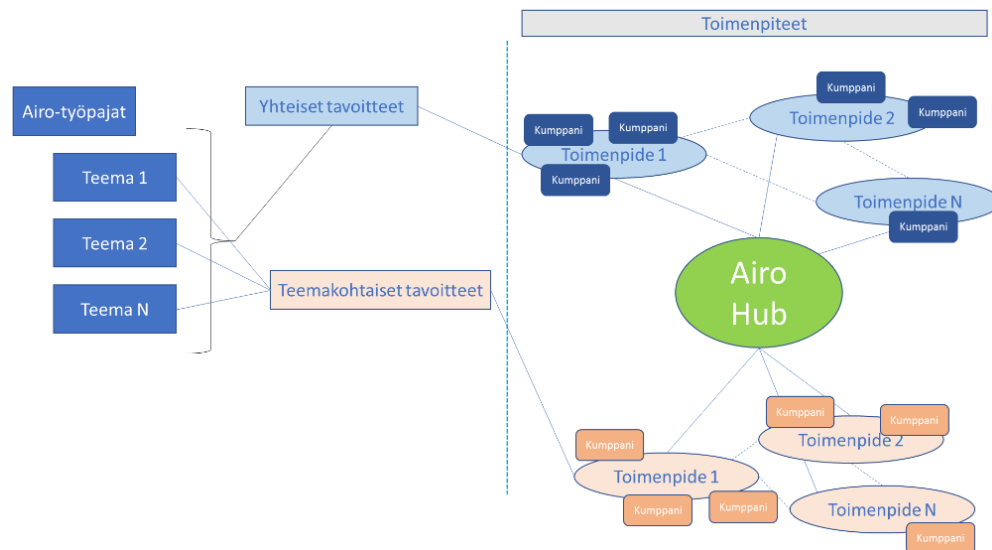


Kuva 1. AiRo-verkoston toimijat

AiRo Hubin tehtäviä ovat:

- viestiä AiRo-ohjelmasta ja sen tavoitteista
- aktivoita toimijoita/kumppaneita toteuttamaan tavoitteiden suuntaan vieviä toimenpiteitä
- toteuttaa omilla resursseilla tiettyjä tehtäviä
- törmäyttää eri tahoja yhteistyön lisäämiseksi
- fasilitoida aktivoinnin ja koordinaation prosesseja
- kerätä ja jakaa tietoa (mm. käynnissä olevat hankkeet, hyväksi havaitut ratkaisut ja käytännöt, tutkimusten tulokset, kansainväliset osaajat ja referenssit)
- seurata ja raportoida toimenpiteiden vaikuttavuutta / korrelaatiota AiRo-ohjelman tavoitteisiin
- suunnitella, tukea ja toteuttaa viestinnällisiä toimenpiteitä
- ylläpitää verkoston yhteistyötilaa

Kuva 2. havainnollistaa AiRo-ohjelman valmistelun ja AiRo Hubin roolin ja tehtävien suhdetta.



Kuva 2. AiRo Hubin rooli.

13.2 Liite 2 Teemakohtaisten työpajojen tulokset

Robottiikka kodeissa ja kotihoidossa
Robottiikka logistiikassa, sairaalassa ja lääkehoidossa

13.3 Liite 3 Käytössä olevat ratkaisut sekä hyvät käytännöt

Työn alla, rakennetaan yhteistyössä VNK:n kanssa kokeilunpaikka.fi sivustolle

13.4 Liite 4 Osaamisverkostot ja käynnissä olevat hankkeet

<http://AiRoiland.fi/happenings/hyvinvointityopajat/hyvinvointirobotiikka-hankkeet/> jatkossa kokeilut ja hankkeet kootaan www.kokeilunpaikka.fi sivustolle.

14. Linkit:

Valtioneuvoston periaatepäätös automaatiosta ja älykkäästä robotiikasta:

<http://valtioneuvosto.fi/paatokset/paatos?decisionId=0900908f804c7484>

Eera, ohjelmistorobotiikka <https://www.eera.fi/2015/11/03/ohjelmistorobotiikka-tuottavuusloikan-lahteena/>

Digital Workforce Oy, Tietotyö terveydenhoidossa <https://www.hs.fi/kotimaa/art-2000002897372.html>

Sähköinen mielenterveyspalvelu <https://www.mielenterveystalo.fi/>

Robotit töihin: <http://www.eva.fi/wp-content/uploads/2016/09/Robotit-t%C3%B6ihin.pdf>

Eemi poika kuntoutuu robotin avulla <https://yle.fi/uutiset/3-9310673>

Markkinakatsaus IFR <https://ifr.org/ifr-press-releases/news/service-robotics>

Työpaja Porissa 15.11.2018 <http://AiRoisland.fi/happenings/hyvinvointityopajat/hyteAiRo-alueellinen-tyopaja-robocoast-pori/>

Markkinakatsaus Inkwood <https://www.inkwoodresearch.com/reports/medical-robotics-market/>

Juho Vaisten blogi: <https://juhovaiste.fi/fi/yhteenveto-robotiikan-ja-tekoalyn-etiikasta-osa-i-lait-ja-periaatteet>

Tapio Aaltosen artikkeli roboetiikasta: <https://www.kotimaa24.fi/artikkeli/essee-voisiko-robotti-toimia-tuomarina-nyt-on-aika-puhua-roboetiikasta-ja-roboteologiasta/>

EPSRC is a non-departmental public body principally funded through the Science Budget by the Department for Business, Energy & Industrial Strategy (BEIS).

<https://www.epsrc.ac.uk/research/ourportfolio/themes/engineering/activities/principlesofrobotics/>

Intelligent edge <https://www.techopedia.com/definition/32559/intelligent-edge>

ISO/TS 15066:2016 standardi, cobot <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:ts:15066:ed-1:v1:en>

TrafiTalks blogi https://www.trafi.fi/trafitalks/artikkelit/27/tiedolla_johtaminen_kehittyy_-_keisarille_alyvaatteet

Tekoälyaika <https://tekoalyaika.fi/>

THL Yhteensovittava johtaminen <https://www.slideshare.net/THLfi/miten-johdamme-lapsia-nuoria-ja-vanhempia-osallistavaa-ja-erilaisia-toimijoita-sitouttavaa-muutosta>

The IEEE Global Initiative on Ethics of Autonomous and Intelligent Systems:

http://standards.ieee.org/develop/indconn/ec/autonomous_systems.html

Euroopan talous- ja sosiaalikomitea: Teolliset muutokset terveysalalla

[https://www.eesc.europa.eu/en/our-work/opinions-information-reports/opinions/industrial-changes-health-sector-own-initiative-](https://www.eesc.europa.eu/en/our-work/opinions-information-reports/opinions/industrial-changes-health-sector-own-initiative-opinion?cldee=dGVsbGVydm8ua3lsYS1oYXJha2thLXJ1b25hbGFAZWsuZmk%3d&recipientid=contact-108703e1eed3e511bb64005056a05070-6eec3fad6a4d4d0f87b56df121f9c20c&esid=170af336-f216-e811-8113-005056a043ea&urlid=4)

[opinion? cldee=dGVsbGVydm8ua3lsYS1oYXJha2thLXJ1b25hbGFAZWsuZmk%3d&recipientid=contact-108703e1eed3e511bb64005056a05070-6eec3fad6a4d4d0f87b56df121f9c20c&esid=170af336-f216-e811-8113-005056a043ea&urlid=4](https://www.eesc.europa.eu/en/our-work/opinions-information-reports/opinions/industrial-changes-health-sector-own-initiative-opinion?cldee=dGVsbGVydm8ua3lsYS1oYXJha2thLXJ1b25hbGFAZWsuZmk%3d&recipientid=contact-108703e1eed3e511bb64005056a05070-6eec3fad6a4d4d0f87b56df121f9c20c&esid=170af336-f216-e811-8113-005056a043ea&urlid=4)

Laitilan terveyskoti: Kuntoutusroboteista <http://terveyskoti.fi/lokomat/tutkimukset/>

Pro Metallii: <https://view.joomag.com/prometalli-3-2014/0270222001408956325/p40?short>

IFR <https://ifr.org/ifr-press-releases/news/world-robotics-survey-service-robots-are-conquering-the-world->

Ohjelman työstämiseen osallistuneet:

Akhilleus Sironen, suunnittelija, Helsingin kaupunki, Sosiaali- ja terveystoimi

Anja Noro, STM

Anna-Liisa Lyytinen, Kuntoutuksen osaamiskeskuksen johtaja, Helsingin kaupunki,

Antti Härkönen, Valvira

Antti Saarinen, erityisasiantuntija Turun kaupunki

Ari Salmela, Hallintoylilääkäri, Satakunnan sairaanhoitopiiri

Ari Tarkiainen, Karelia amk

Arttu Perttula ICT-asiantuntija, Satasote
Cristina Andersson, Develor Productions Oy
Eeva Kiuru, CEO & Founder, Health Innovation Academy Oy
Eija Sorvari, toimitusjohtaja, Miina Sillanpään säätiö
Elina Ottela, asiantuntija, HtM ,esh, Suomen lähi- ja perushoitajaliitto SuPer, kehittämissyksikkö
Hannu Hämäläinen, STM
Hannu Saarmala, Suunnittelija, Helsingin kaupunki – Helsingfors stad, Sosiaali- ja terveystoimi
Heidi Tahvanainen, STM
Helena Launiainen, tutkimusjohtaja, Miina Sillanpään Säätiö
Helena Soini, Helsingin kaupunki
Heli Hätönen, STM
Heljä Karvonen, STM
Henna Granqvist, Etelä-Karjalan sosiaali- ja terveystoimi
Henrik Haapajärvi, Proliitto
Jaakko Hartikka, Fimea
Jaana Lappi, TEM
Janne Keskinarkaus, projektinjohtaja LSHP
Jarno Talvitie Hyvinvointialan liitto
Johanna Mätäsaho, Bestser Oy
Joni Hammar, Päijät-Hämeen keskussairaala
Jouko Salonen, Migri
Jouni Lyly-Yrjänäinen, TTY
Juha Jolkkonen, toimialajohtaja Helsingin kaupunki
Juha-Pekka Nenonen, Senior Advisor, Citrus Oy
Jukka Hissa, Projektipäällikkö, Robocoast -hanke. Prizztech Oy
Jukka Lähesmaa, STM
Kaisu Sutinen, Helsingin Yliopisto
Katri Toivakka, tiimivastaava, Eksote, keskussairaala
Katrina Harjuhahto-Madetoja, Eteva Oy
Kirsi Ahonen, ylihoitaja, TtM, Laakson sairaala
Kirsi Coco, Tehy ry
Kirsi Sillanpää, johtaja, Tehy ry
Kristian Lukander, TTL
Leena Manner, AiRo Island ry/Evondos Oy
Leila Lehtinen, kaupallinen johtaja, Smarp Oy
Liisa Hyssälä, asiantuntija, Sitra
Lisbeth Fagerström, professorn i vårdvetenskap, Åbo Akademi
Mari Kangasniemi, dosentti, Itä-Suomen yliopisto
Marja Nieminen, Projektisuunnittelija, sähköinen asiointi, Sosiaali- ja terveystoimi, Kehittämisen tulosalue
KETTERÄ
Markitta Karvinen, palvelupäällikkö, Helsingin kaupunki
Marko Muukka, HUS
Meri Larivaara, STM

Meri Larivaara, STM
Merja Lampinen, palvelupäällikkö, Eksote, keskussairaala
Mikko Häikiö, kehittämispäällikkö LSHP
Mikko Mäkipää, Työterveyslaitos
Mikko Puputti, Prizz Oy
Minna Laine, toimitusjohtaja, Meditas Oy
Minna-Liisa Liukko, THL
Mirja Vauramo, Palvelupäällikkö, Espoon sosiaali- ja terveystoimi, Kehittämisen tulosalue
Nicholas Andersson, AiRo Island ry.
Niilo Hakonen, johtava työelämän kehittämisen asiantuntija, KT Kuntatyönantajat
Niina Holappa, Prizz Oy
Nina Nissilä, Digijohtaja Valtiokonttori/D9
Olli Lehtilä, LVM
Patrick Halford, IBM
Pirjo Huttunen, kehityspäällikkö, Espoon sosiaali- ja terveystoimi
Päivi Antikainen, LVM
Raisamiina Rimpelä, HealthSpa
Riia Järvenpää, viestinnän kehittämispäällikkö, THL
Risto Suoknuuti, erityisasiantuntija, STUK
Ritva Partinen, STM
Sakari Ranta, Unicom Consulting Oy
Sanna Hartman, Helsingin kaupunki
Sanna Kääriä, Sosiaali- ja terveydenhuollon tietohallinnon opiskelija, Itä-Suomen yliopisto
Sarita Friman, STM
Satu-Minna Piironen, PKKY, Joensuu
Susanne Hägglund, Research Architect of Experience Lab, Åbo Akademi University
Tarja Mäkitalo, varapj, koulutus- ja tiedotusvastaava, luottamusmies, Jyty Vaasa ry.
Tarja Saarinen, Helsingin kaupunki
Teemu Siiskonen, STUK
Teemupekka Virtanen, STM
Tellervo Kylä-Harakka-Ruonala. EU-Eesc
Tero Mikola, liiketoimintapäällikkö, Medbit Oy
Tiina Paloneva, Terveysten- ja hyvinvoinninlaitos
Timo Keistinen, STM
Tom Ståhlberg, HealthTech Finland, Teknologiateollisuus
Tomi Apostolakis, RPA Team lead, healthcare and governance, Digital Workforce Oy
Toni Suihko, tietohallintojohtaja, Etelä-Karjalan sosiaali- ja terveystoimi
Tuija Arvo, TtM, ylihoitaja, Helsingin kaupunki
Vesa Tiitola, TTY