

# Tämä on alkuperäisen artikkelin rinnakkaistallenne.

Viite:

Vainionpää, J., Haapala, P. & Lakaniemi, J. 2019. Tekoäly, mobiili terveysteknologia ja robotiikka tukena hyvinvointialojen monimuotoisessa kehittämisessä. Teoksessa: S. Päällysaho, A. Haasio, S. Saarikoski & S. Uusimäki (toim.) Seinäjoen ammattikorkeakoulu 2019: Moninaista osaamista. Seinäjoki: Seinäjoen ammattikorkeakoulu. Seinäjoen ammattikorkeakoulun julkaisusarja A. Tutkimuksia 32, 495 - 505.

<http://urn.fi/URN:NBN:fi-fe2019121348144>



SeAMK 

SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU  
SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

# TEKOÄLY, MOBIILI TERVEYTEKNOLOGIA JA ROBOTIIKKA TUKENA HYVINVOINTIALOJEN MONIMUOTOISESSA KEHITTÄMISESSÄ

*Jaana Vainionpää, TtM, sairaanhoitaja, projektipäällikkö  
SeAMK Sosiaali- ja terveysala*

*Pia Haapala, THM, fysioterapeutti, lehtori  
SeAMK Sosiaali- ja terveysala*

*Jouko Lakaniemi, insinööri (AMK), TKI-asiantuntija  
SeAMK Sosiaali- ja terveysala*

## 1 JOHDANTO

Suomi on suurten haasteiden edessä hyvinvointipalveluiden tuottamisessa. Julkishallinnon alijäämän kasvu pakottaa vastaamaan hyvinvointipalveluiden lisääntyvään kysyntään entistä pienemmillä taloudellisilla resursseilla, mikä vaatii enemmän vaikuttavuutta ja tuottavuutta. Suomen väestö ikääntyy ja tarvitsee enemmän tukea, maahanmuuttajat muodostavat uuden asiakasryhmän ja asiakkaat ovat vaativampia julkisia palveluita kohtaan. Työn murroksessa digitalisaatio muuttaa työtapoja ja teknologia on uusille sukupolville jo oletusarvo. (Sosiaali- ja terveysministeriö 2016, 4.) Myös henkilöstön saatavuus heikentyy vuosi toisensa jälkeen (Kangasniemi & Andersson 2016, 37).

Tekoälyn ja palvelurobottien odotetaan muuttavan merkittävästi hyvinvointialoja lähitulevaisuudessa (Van Aeschot, Turja & Särkikoski 2017, 630). Hyvinvointialojen päättäjät uskovat hyvinvointitekniologioilla olevan tulevaisuudessa vähintään kohtalainen rooli hyvinvointialojen haasteiden ratkaisemisessa (Andersson & Kaivo-oja 2015, 3; Laiho 2015, 3). Digitalisuuden ja hyvinvointitekniologian odotetaan parantavan palveluiden laatua, lisäävän yhdenvertaisuutta, terveyttä ja hyvinvointia sekä tukevan osallisuutta. Myös yritysten menestyksen odotetaan

parantuvan. (Sosiaali- ja terveysministeriö 2016, 3.) Digitaalisuuden ja teknologioiden hyödyntämisen edistäminen ovatkin yksi keskeisistä tavoitteista Suomessa. Työ- ja elinkeinoministeriö (2017) on asettanut tavoitteeksi tehdä Suomesta tekoälyn kärkimaan, ja sosiaali- ja terveysministeriö (2018, 4) edistää tekoälyn ja robotiikan käyttöönottoa hyvinvoinnin tekoäly ja robotiikka -ohjelma HyteAiRo:lla. Lisäksi Antti Rinteen hallitusohjelmassa nostetaan esiin digitaalisten ja mobiilien palveluratkaisujen käyttöönoton edistäminen (Neuvottelutulos hallitusohjelmasta 2019, 149). Asian ajankohtaisuudesta kertoo myös Arenen keväällä 2019 teettämä tutkimus, jossa kartoitettiin ammattikorkeakoulujen hyvinvointi-, terveys- ja sosiaalialan tekoälyn ja robotiikkaan liittyviä toimintoja (Haho & Basaran 2019, 2).

Hyvinvointitekniologioiden aito hyödyntäminen hyvinvointialoilla on kuitenkin haaste (Kyrki ym. 2015, 5), sillä suomalainen liiketoiminta- ja innovaatioekosysteemi robotiikan ympärillä on vielä kehittymätön, kustannus- ja vaikuttavuushyötyjen osoittaminen on haastavaa (Lanne 2017) ja yritykset ovat eri vaiheissa tekoälyn soveltamisen suhteen (Työ- ja elinkeinoministeriö 2017, 39). Myös digitalisaation hyödyt ovat vielä kattavalla tasolla saavuttamattomia (Sosiaali- ja terveysministeriö 2016, 7). Etelä-Pohjanmaalla hyvinvointitekniologian ja digitalisaation haasteet ovat samat kuin muualla Suomessa tai jopa suuremmat. Asutus on maakunnan maaseutumaisuuden vuoksi hajallaan ja välimatkat ovat kohtalaisen pitkiä. Maakunnan väestö ikääntyy valtakunnallista tasoa nopeammin ja Etelä-Pohjanmaa oli vuonna 2018 muuttotappiomaakunta jo kuudetta vuotta peräkkäin (Etelä-Pohjanmaan liitto 2018). Hyvinvointitekniologioiden käyttöönotolle on tarvetta, mutta maakunta tarvitsee ensin herättelyä aiheeseen.

Tämän artikkelin tarkoituksena on kuvata Tekoäly, mHealth ja robotiikka hyvinvointialojen uudistajana Etelä-Pohjanmaalla -hankeparin toimintaa sekä hankkeessa luotavaa tekoälyn, mHealthin ja robotiikan demonstraatioympäristöä. Etelä-Pohjanmaan liiton EAKR-rahoitteista hanketta toteuttaa SeAMK Sosiaali- ja terveysala. Hankkeen kohderyhmänä ovat eteläpohjalaiset hyvinvointialan pk-yritykset.

Tässä artikkelissa hyvinvointitekniologialla tarkoitetaan tekoälyn ja mobiilin terveystekniologian (mHealth) sovelluksia, palvelurobotiikkaa sekä digitalisaation ratkaisuja, jotka edistävät itsenäistä kotona asumista ja avustavat selviämään arjesta (Lilja 2017,10).

## 2 TEKOÄLY, MOBIILI TERVEYSTEKNOLOGIA JA ROBOTIIKKA HYVINVOINTIALOILLA

### 2.1 Tekoälyn sovellusten mahdollisuudet hyvinvointialoilla

Tekoäly on yhteinen nimike erilaisille teknologioille, sovelluksille ja tieteellisille tutkimussuunnille, joille yhteistä on muun muassa merkittävyys digitalisaation kehittymiselle (Ailisto ym. 2018, 1). Tekoäly jaetaan yleisesti heikkoon (narrow) ja vahvaan (general) tekoälyyn. Heikko tekoäly tarkoittaa teknologioita ja koneita, jotka pystyvät suorittamaan niille ennalta annetun ja opetetun tehtävän. Vahva tekoäly pystyy jäljittelemään ihmisen ajattelua ja tunteita (Tekoäly.info, [viitattu 10.7.2019]), mikä vaatii autonomisuutta, oppivuutta ja suorituskykyä (Ailisto ym. 2018, 39). Vahvaa tekoälyä ei ole vielä pystytty kehittämään, ja olemassa oleva tekoälyteknologia on tällä hetkellä heikkoa tekoälyä (Tekoäly.info, [viitattu 10.7.2019]).

Hyvinvointialoilla tekoälyn mahdollisuudet voidaan tällä hetkellä nähdä vahvasti lääketieteen kautta. Sairauksien diagnosoinnin helpottuminen, sairauksien ennaltaehkäisy, suurten terveystietomäärien analysointi päätöksenteon tueksi (Tuominen 2019, 24), sairauksien etenemisen ennustaminen (Mustonen 2019, 58) tai tehokkaiden lääkeyhdistelmien löytäminen tiettyyn sairauteen (Vähäkainu & Neittaanmäki 2018, 23) ovat perinteisiä esimerkkejä tekoälyn mahdollisuuksista hyvinvointialoilla. Tekoälyä voidaan käyttää myös poikkeavuuksien selvittämiseen asiakkaiden rutiineissa tai terveydentilassa, jotka viittaavat terveyden huonontumiseen tai tapaturmariskin suurenemiseen (Niemelä & Sachinopoulou 2019, 45). Rutiinien tunnistaminen ja hälytysten teko rutiinien poikkeavuuksista ovat olennainen osa nykyaikaisia kodin turvajärjestelmiä, jotka lähettävät tiedon poikkeavuuksista hoitohenkilökunnalle tai omaisille.

### 2.2 mHealth-sovellusten mahdollisuudet hyvinvointialoilla

World Health Organization (2011, 6) määrittelee mHealthin kansanterveydelliseksi ja lääketieteelliseksi käytännöiksi, joissa hyödynnetään mobiililaitteita, kuten matkapuhelimia ja tablettitietokoneita. mHealthin sovellusten ja palveluiden vaikuttavuutta on tutkittu kansainvälisesti kohtalaisen paljon, ja ne on todettu kustannustehokkaiksi (Brown-Connolly, Concha & English 2014, 22) sekä hyvinvointipalveluiden taakkaa keventäväksi (Wiederhold, Riva & Graffina 2013, 412). Erilaisilla mHealthin sovelluksilla on todennettu olevan positiivista vaikuttavuutta

muun muassa pitkäaikaissairaiden terveydentilaan (Lee ym. 2018, 17), itseohjautuvuuteen (Anderson, Burford & Emmerton 2016, 15), ruokavaliomuutoksiin (Stavrositu & Kim 2018, 4) sekä sosiaalisten suhteiden säilymiseen (Riikonen 2018, 71).

Hyvinvointialan ammattilaisten kanssa keväällä 2019 kanssa käydyissä keskusteluissa erilaisia pilvipalveluita ja mobiilisovelluksia hyödyntävillä mHealthin sovelluksilla ja palveluilla koettiin olevan paljon hyötyjä. Mittaustulokset koettiin totuudenmukaisiksi tuloksen siirtyessä suoraan laitteesta sovellukseen, mikä helpottaa myös tulosten tulkintaa ja seuraamista.

## 2.3 Robottiikan mahdollisuudet hyvinvointialoilla

Robottiikka ei ole hyvinvointialoilla kaukaista tulevaisuutta, vaan työtä on mahdollista keventää, korvata ja täydentää jo nyt erilaisilla robottiikan sovelluksilla. Lisäksi 2 - 3 vuoden sisällä on otettavissa käyttöön robottiikkaa, jolla pystytään korvaamaan ainakin 20 prosenttia sairaanhoitajien ja lähihoitajien tehtävistä Suomessa. Tärkeimpinä robottiikan käyttökohteina nähdään yksitoikkoiset, raskaat ja terveydelle vaaralliset tehtävät (Kangasniemi & Andersson 2016, 37 - 38). Robottiikan avulla voidaan mitata asiakkaan elintoimintoja ja tehdä näistä tulkintoja (Kangasniemi & Andersson 2016, 38) sekä vähentää lääkevirheitä ja lisätä potilasturvallisuutta tilaus-, annostelu- ja jakelurobottiikalla (Kauppinen ym. 2018, 24). Ohjelmistorobottiikka mahdollistaa tiedon nopean ja tehokkaan dokumentoinnin, tallentamisen ja siirtämisen suoraan potilastietoihin. Viime kädessä vastuu ja päätöksenteko hoidon tarpeen arvioinnista ja päätöksestä on kuitenkin aina hyvinvointipalveluiden henkilöstöllä. (Kangasniemi & Andersson 2016, 38, 42.)

Kotona asumista edistävään omahoidon robottiikkaan kohdistuu odotuksia lähivuosina, sillä sen toivotaan aikaistavan kotiutumista hoitolaitoksista ja mullistavan esimerkiksi vanhusten tai liikuntarajoitteisten kotihoitoa ja kotona asumista. Kotona asumisen tueksi on tarjolla robottiikkaa, joka voi esimerkiksi ohjenta esineitä, tukea liikkumista ja olla yhteydessä omaisiin tai hoitoyksikköön. Tällä palvelurobottiikalla on kyky liikkua työnsä ääreen ja ne voidaan yksilöidä käyttäjänsä toiveiden ja tarpeiden mukaan (Kangasniemi & Andersson 2016, 38, 45).

## 2.4 Hyvinvointitekniologioiden uhkakuvat ja eettiset ongelmat

Hyvinvointitekniologioiden uhkana nähdään usein ihmisten työpaikkojen katoaminen sekä riskit ja eettiset ongelmat (Tuominen 2019, 11). Hyvinvointitekniologiat tulevat korvaamaan joitakin töitä, mutta samalla ne tarjoavat myös uusi tehtäviä,

erityisesti korkean koulutustason töissä. Tehtäviä, joissa tarvitaan luovaa ajattelua, ongelmanratkaisukykyä, asioiden merkityksellistämistä tai vuorovaikutustaitoja, ei voida täysin korvata hyvinvointiteknologioilla. (Chuang & Graham 2018, 412.) Hyvinvointiteknologiat tulisikin nähdä hyvinvointialoilla työaikaa rutiinimaisista tehtävistä vuorovaikutukseen, potilaan syvään kohtaamiseen ja ihmisen kanssa työskentelyyn vapauttavina työkaluina (Mustonen 2019, 53; Andersson & Kaivo-oja 2015, 3). Työhyvinvointia, hoidollisia tuloksia sekä hoitotyön taloudellisuutta ja tehokkuutta voidaan Kangasnimen ja Anderssonin (2016, 43) mukaan parantaa robotiikkaa hyödyntämällä, mikä voitaneen yleistää kaikkiin hyvinvointiteknologioihin.

Yhä enenevässä määrin keskustellaan myös tekoälyn ja robotiikan riskeistä. Riskit liittyvät tekoälyn ja robotiikan käyttötarkoitukseen, muun muassa kasvojentunnistuksen väärinkäytön mahdollisuuteen. Vastuu näissä kysymyksissä on tekoälyn ja robotiikan kehittäjillä, sillä tekniikka toimii sille määritellyllä tavalla. (Ailisto ym. 2018, 42.) Niemelä ja Sachinopoulou (2019, 33 - 37) nostavat riskeinä esiin myös kyberturvallisuuden ja lääkinällisiin laitteisiin sekä robotiikkaan liittyvän sääntelyn. Kyberturvallisuus tarkoittaa sähköisten ja autonomisten järjestelmien turvallisuutta ja toimintavarmuutta, eli voidaanko järjestelmään tunkeutua ja pysyvä järjestelmä toiminnassa palvelunestohyökkäyksestä huolimatta. Robotiikan ja tekoälyn erityinen ongelma on teknologian uutuus, jolloin viranomaisillakaan ei ole vakiintuneita näkemyksiä suhtautumisesta laitteisiin ja sääntely tulee teknologioiden kehittämisen jäljessä.

Hyvinvointitekologioiden julkisessa keskustelussa on vahvasti esillä myös etiikka. Teknologian tehtävänä hyvinvointialoilla nähdään ihmisen elämän laadun parantaminen, jonka mittarina toimivat yleinen henkinen ja fyysinen hyvinvointi. Perinteistä ajattelutapaa teknologian kehittämisestä on laajennettava huomioidaan teknologian toimintaa osana ihmisen toiminnan ja arjen suunnittelua. (Koivisto ym. 2019, 16,18.) Lisäksi käyttäjien tulee olla yhteistyökumppaneina hyvinvointitekologioiden käyttöönotossa (Topo 2012), lainsäädännöllä täytyy huolehtia hyvinvointitekologioiden turvallisuudesta, kaikilla tulee olla yhtäläiset mahdollisuudet palveluihin ja vastuukysymykset tulee selvittää perusteellisesti (Bioetiikan instituutti 2017).

### 3 ETELÄ-POHJANMAAN hyteAI-HANKKEEN TAVOITTEET JA KOHDERYHMÄ

Etelä-Pohjanmaan hyteAI-hankkeen lähtökohtana on huoli maakunnan pk-yritysten kilpailukyvästä suurten hyvinvointiala toimijoiden rinnalla, sekä suurten toimijoiden mahdollisuudet digitalisaatioon sekä hyvinvointitekniologioiden käyttöönottoon. Hyvinvointialan yritykset tarvitsevat muuttuvan teknologian mukanaan tuomia ketteriä ja kustannustehokkaita menetelmiä kilpailukykyä ylläpitämiseen. Hanke on aloittanut toimintansa 1.1.2019 ja ollut tätä artikkelia kirjoitettaessa käynnissä kuuden kuukauden ajan.

Tarve hyvinvointitekniologioiden käyttöä edistävälle hankkeelle on noussut esiin SeAMKin aikaisemmissa hankkeissa sekä keskusteluissa teemasta alueen hyvinvointialan pk-yrittäjien kanssa. Tekoäly, mHealth ja robotiikka ovat teemoina vielä vieraita eteläpohjalaisille pk-yrittäjille. Etelä-Pohjanmaan hyteAI-hankkeella laajennetaan myös Etelä-Pohjanmaan terveystekniologian kehittämiskeskus EP-TEKin yhdistymisen myötä SeAMKille saatua osaamista terveystekniologian alalla.

Hankkeen tavoitteena on luoda tekoälyn, mHealthin ja robotiikan demonstraatioympäristö, jonka avulla pyritään nostamaan Etelä-Pohjanmaan hyvinvointialan pk-yritysten osaaminen uudelle tasolle hyvinvointitekniologioiden parissa. Samalla parannetaan myös SeAMKin asiantuntijoiden osaamista hyvinvointitekniologioiden osa-alueella.

Hankkeen varsinaisena kohderyhmänä ovat eteläpohjalaiset hyvinvointialan pk-yritykset. Hyvinvointialan yrityksiksi on tässä hankkeessa määritelty fysioterapia-, toimintaterapia- ja puheterapia-yritykset, apteekit, sosiaalihuollon avo- ja laitospalvelut, päivähoito, kotihoito, kotipalvelu, kuntosalirytykset, jalkahoitolat, lääkärikeskukset ja hammaslääkärit. Välillisenä kohderyhmänä ovat SeAMKin henkilökunta ja opiskelijat sekä eteläpohjalaiset hyvinvointialan teknologioita kehittävät yritykset. Välillisenä kohderyhmänä ovat myös eteläpohjalaisten hyvinvointialan pk-yritysten nykyiset ja tulevat asiakkaat sekä heidän omaisensa.

### 4 ETELÄ-POHJANMAAN hyteAI-HANKKEEN TOIMENPITEET

Hankkeen tavoitteisiin pyritään pääsemään demonstraatioympäristön rakentamisella, esiselvityksenä tehdyllä kyselyllä sekä yrityshaastatteluilla, pop-up-tapahtumilla ja workshoppeilla.

## 4.1 Demonstraatioympäristö

Etelä-Pohjanmaan hyteAI-hankkeen demonstraatioympäristöön tullaan investoimaan kotona asumista tukevia tekoälyn, mHealthin ja robotiikan sovelluksia mahdollisimman monelle hyvinvointialan asiakasryhmille, huomioiden sekä virtuaalitekniikan että kotikuntoutuksen. Demonstraatioympäristö rakennetaan ainutlaatuiseksi kokonaisuudeksi, joka hyödyntää EPTEKin Nordic Telemedicine Centerin (NTC) laitteistoa. Demonstraatioympäristössä eteläpohjalaiset hyvinvointialan yrittäjät pääsevät testaamaan hyvinvointitekniikoita neutraalissa, tulevaisuuden älykodin omaisessa ympäristössä.

Demonstraatioympäristöä varten hankitaan sovelluksia seuraavilla teemoilla:

1. Tekoälyä hyödyntävä esteettömän asumisen ympäristönhallintakokonaisuuksien katse- ja puheohjautuvana. Teema sisältää muun muassa Amazon Alexaan perustuvan puheohjausjärjestelmän, älykkäitä ja puheohjautuvia kodinkoneita sekä älykkäitä kodin valvonta- ja turvajärjestelmiä.
2. Kotona asumista tukeva hyvinvointitekniikka sisältäen mobiilitekniikkaan perustuvaa sensoritekniikkaa sekä mHealth- ja virtuaalitekniikkaa. Teema sisältää muun muassa mHealth-tekniikkaa terveydentilan omaseurantaa varten, interaktiivisen lattian kuntoutuksen tueksi sekä virtuaalitekniikkaa hyödyntävä kuntoutuskokonaisuuden.
3. Hyvinvointitekniikan robotiikan ratkaisut sisältäen kaksi asiakkaan kanssa kommunikoivaa humanoidirobottia sekä henkilökuntaa asiakkaan hoidossa ja asiakkaita kotona asumisessa tukevia robotiikan ratkaisuja.

## 4.2 Kysely ja yrityshaastattelut

Keväällä 2019 lähetettiin yhdessä Mixed reality and Collaborative robotics -hankkeen kanssa sähköinen kysely 194 vastaanottajalle. Kyselyllä pyrittiin kartoittamaan hyvinvointialan pk-yrittäjien teknologiatuntemusta, osaamistarpeita ja valmiuksia ottaa uutta teknologiaa käyttöön. Kyselyyn vastasi vain kuusi pk-yrityksen edustajaa kannustuksesta ja vastausajan pidentämisestä huolimatta.

Kyselyn perusteella kukaan vastaajista ei ollut aikaisemmin käyttänyt tekoälyn, mHealthin tai robotiikan sovelluksia. Kaikki vastaajat hyväksyivät robotiikan käytön aikuisten hoidossa, mutta muiden asiakasryhmien kohdalla robotiikan hyväksyminen hoidossa vaihteli. Suurin osa vastaajista oli myös halukkaista testaamaan hyvinvointitekniikoita yritystoiminnassaan. Kyselyn vastaukset pyri-



tään julkaisemaan artikkelina kansallisessa julkaisussa. Artikkelissa raportoidaan hyvinvointialan pk-yrittäjien näkemyksiä hyvinvointiteknologioiden käyttöönottoa edistävästä ja hidastavista tekijöistä, heidän käsityksistään hyvinvointiteknologioihin sekä tiedon tarpeista.

Kyselyn vähäisen vastaajamäärän vuoksi hankkeessa tullaan tekemään yritysvierailuja ja yrityshaastatteluita, joiden tarkoituksena on saada lisää tietoa hyvinvointiteknologian käyttöönoton haasteista ja tiedontarpeista.

### 4.3 Pop-up

Hankkeessa toteutetaan 4 - 6 pop-up-tapahtumaa eri puolilla maakuntaa jo olemassa olevien tapahtumien, kuten messujen yhteydessä. Pop-up-tapahtumissa esitellään demonstraatioympäristön laitteistoa mahdollisimman kattavasti koko maakunnan asukkailla.

Pop-up-tapahtumien tavoitteena on tuoda hyvinvointiteknologian teemaa tunnetuksi kaikille maakunnan asukkailla, sillä he tai heidän omaisensa ovat tulevaisuudessa hyvinvointipalveluiden yrittäjien asiakkaita. Tavoitteena on, että hankkeen loputtua myös maakunnan asukkaat ovat valmiita ottamaan hyvinvointiteknologioita käyttöön yhdessä palveluita tarjoavien yrittäjien kanssa.

### 4.4 Workshopit

Hankkeen aikana toteutetaan kolme workshoppia, joiden teemoina ovat Tekoäly hyvinvointialoilla, Mobiili terveysteknologia hyvinvointialoilla sekä Robottiikka hyvinvointialoilla. Workshoppien kohderyhmänä ovat eteläpohjalaiset hyvinvointialan pk-yritykset.

Workshopeissa yrittäjät saavat testata ja koekäyttää demonstraatioympäristön laitteistoa sekä tavata hyvinvointiteknologiaa kehittäviä yrityksiä. Tavoitteena on madaltaa pk-yrittäjien kynnystä hyvinvointiteknologioiden käyttöönottoon sekä herättää kiinnostusta aiheeseen.

## 5 LOPUKSI

Hyvinvointiteknologioiden laajamittaisessa käyttöönotossa ja hyödyntämisessä on vielä haasteita, mutta Suomella on tähän vahvat lähtökohdat korkean osaamistason ja laajasti digitalisoituvan terveydenhuollon ansiosta (Lehto &

Neittaanmäki 2017). Etelä-Pohjanmaan hyteAI-hankkeen myötä eteläpohjalaiset hyvinvointialan yrittäjät saavat hyvinvointitekniologioiden käyttöönoton tueksi ennakkoluulotonta kokeilemistä sekä kehittämisen ja kehittymisen kulttuuria (Sosiaali- ja terveysministeriö 2016, 29). Samalla SeAMK pystyy tarjoamaan työn muutokseen valmistavaa koulutusta (Työ- ja elinkeinoministeriö 2017, 65) ja osallistumaan monimuotoisesti hyvinvointialojen kehittämiseen hyvinvointitekniologioiden käyttöönoton näkökulmasta.

## LÄHTEET

Ailisto, H. (toim.), Heikkilä, E., Helaakoski, H., Neuvonen, A. & Seppälä, T. 2018. Tekoälyn kokonaiskuva ja osaamiskartoitus. [Verkkajulkaisu]. Helsinki: Valtioneuvoston kanslia. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 46/2018. [Viitattu 26.6.2019]. Saatavana: <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-287-549-5>

Andersson, C. & Kaivo-oja, J. 2015. Teknologia tiekartat ja suomalaisten yritysten kyvykkyydet: Selvitysprojekti liikenne- ja viestintäministeriölle ja työ- ja elinkeinoministeriölle. [Verkkajulkaisu] [Viitattu 7.6.2019]. Saatavana: <https://intellectualtransitzone.files.wordpress.com/2015/02/airo-raportti-2015.pdf>

Anderson, K., Burford, O. & Emmerton, L. 2016. Mobile health apps to facilitate self-care: A qualitative study of user experiences. [Verkkolehtiartikkeli]. PLoS ONE 11 (5). [Viitattu 10.7.2019]. Saatavana: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0156164>

Bioetiikan instituutti. 2017. Julkilausuma vanhojen ihmisten hoivarobottiikkaa käsittelevästä kansalaisraadista. [Verkkolehtiartikkeli]. [Viitattu 2.7.2019]. Saatavana: [https://www.bioetiikka.fi/?page\\_id=1054](https://www.bioetiikka.fi/?page_id=1054)

Brown-Connolly, N., Concha, J. & English, J. 2014. Mobile health is worth it! Economic benefit and impact on health of a population-based mobile screening program in New Mexico. *Telemedicine journal and Ehealth* 20 (1), 18 - 23.

Chuang, S. & Graham, C. M. 2018. Embracing the sobering reality of technological influences in jobs, employment and human resource development: A systematic literature review. [Verkkolehtiartikkeli]. *European journal of training and development* 42 (7/8). [Viitattu 10.7.2019]. Saatavana: <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/EJTD-03-2018-0030/full/pdf?title=embracing-the-sobering-reality-of-technological-influences-on-jobs-employment-and-human-resource-development-a-systematic-literature-review>

Etelä-Pohjanmaan liitto. 23.10.2018. Väestöennuste. [Verkkosivu]. [Viitattu 25.6.2019]. Saatavana: [https://www.epliitto.fi/ephuomenna\\_vaestöennuste](https://www.epliitto.fi/ephuomenna_vaestöennuste)

Haho, P. & Basaran, Z. 2019. Tekoäly ja robotiikka hyvinvointi-, sosiaali- ja terveysaloilla ammattikorkeakouluissa -raportti. Julkaisematon.

Hyvinvointialan ammattilaisten kanssa käydyt keskustelut 2019. STEPPI- messut Etelä-Pohjanmaan sairaanhoitopiiri 8.5.2019. Seinäjoki.

Kangasniemi, M. & Andersson, C. 2016. Enemmän inhimillistä hoivaa. Teoksessa: C. Andersson, I. Haavisto, M. Kangasniemi, A. Kauhanen, T. Tikka, L. Tähtinen & A. Törmänen (toim.) Robotit töihin: Koneet tulivat - mitä tapahtuu työpaikoilla? Helsinki: Taloustieto. Eva raportti 2/2016, 35 - 54.

Kauppinen, S., Saavalainen, A., Hänninen, K., Vilanti, A., Kataja, V. & Juurinen, K. 2018. Tulevaisuuden sairaalahoito on jo täällä. [Verkkolehtiartikkeli]. SIC! Lääketietoa Fimeasta 3/2018. [Viitattu 8.7.2019]. Saatavana: <http://urn.fi/URN:NBN:fi-fe2018091836026>

Koivisto, R., Leikas, J., Auvinen, H., Vakkuri, V., Saariluoma, P., Hakkarainen, J. & Koulu, R. 2019. Tekoäly viranomaistoiminnassa: eettiset kysymykset ja yhteiskunnallinen hyväksyttävyyys. Helsinki: Valtioneuvoston kanslia. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 14/2019.

Kyrki, V., Coco, K., Hennala, L., Laitinen, A., Lehto, P., Melkas, H., Niemelä, M. & Pekkarinen, S. 2015. Robotit ja hyvinvointipalvelujen tulevaisuus (ROSE-konsortio): Tilannekuvaraportti 2015. Helsinki: Suomen Akatemia.

Laiho, U.-M. 2015. Hoito- ja hoivapalvelualan tila ja tulevaisuudennäkymät. [Verkkojulkaisu]. Helsinki: Työ- ja elinkeinoministeriö. TEM raportteja 3/2015. [Viitattu 17.6.2019]. Saatavana: <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-227-937-8>

Lanne, M. 29.8.2017. Hoivarobotit ja -teknologia palveluksi? Yritysten näkemyksiä liiketoimintaympäristön kehityksestä ja mahdollisuuksista. [Blogikirjoitus]. [Viitattu 17.6.2019]. Saatavana: <http://roseproject.aalto.fi/fi/blog/33-blog9>

Lee, J.-A., Choi, M., Lee, S. & Jinag, N. 2018. Effective behavioral intervention strategies using mobile health applications for chronic disease management: a systematic review. [Verkkojulkaisu]. BMC Medical informatics and decision making (18) 12. [Viitattu 10.7.2019]. Saatavana: <https://dx.doi.org/10.1186/s12911-018-0591-0>

Lehto, M. & Neittaanmäki, P. 2017. Suomen terveystietoympäristö. Jyväskylä: Jyväskylän yliopisto. Informaatioteknologian tiedekunnan julkaisuja 35/2017.

Lilja, K. K. 2017. Hyvinvointitekniikan määritelmää ja eettisiä perusteita etsimässä. [Verkkojulkaisu]. Satakunnan ammattikorkeakoulu. Hyvinvointitekniikan koulutusohjelma. Opinnäytetyö. [Viitattu 10.7.2019]. Saatavana: <http://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-2017081514351>

Mustonen, P. 2019. Historiallinen käänne lääkärin ammatissa Teoksessa: P. Neittaanmäki, H. Tuominen, S. Äyramö, P. Vähäkainu & T. Siukonen (toim.) Tekoäly ja terveydenhuolto Suomessa. Jyväskylä: Jyväskylän yliopisto, 51 - 60.

Neuvottelutulos hallitusohjelmasta. 3.6.2019. Osallistava ja osaava Suomi – sosiaalisesti, taloudellisesti ja ekologisesti kestävä yhteiskunta. [Verkkojulkaisu]. [Viitattu 25.6.2019]. Saatavana: [https://valtioneuvosto.fi/artikkeli/-/asset\\_publisher/10616/sallistava-ja-osaava-suomi-sosiaalisesti-taloudellisesti-ja-ekologisesti-kestava-yhteiskunta](https://valtioneuvosto.fi/artikkeli/-/asset_publisher/10616/sallistava-ja-osaava-suomi-sosiaalisesti-taloudellisesti-ja-ekologisesti-kestava-yhteiskunta)

Niemelä, M. & Sachinopoulou, A. 2019. Hyvinvoinnin tekoäly ja robotiikka kotona: pilotointiympäristöjen kehittäminen. [Verkkojulkaisu]. Espoo: VTT. VTT Technology 355. [Viitattu 15.7.2019]. Saatavana: <https://www.vtt.fi/inf/pdf/technology/2019/T355.pdf>

Riikonen, M. 2018. Muistisairaahan ihmisen kokemukset teknologiasta osana arkea - turvaa vai tunkeilevuutta. Jyväskylä: Jyväskylän yliopisto. JYU dissertations 24. Väitösk.

Sosiaali- ja terveysministeriö. 2016. Digitalisaatio terveyden ja hyvinvoinnin tukena: Sosiaali- ja terveysministeriön digitalisaatiolinjaukset 2025. [Verkkojulkaisu]. [Viitattu 25.6.2019]. Saatavana: <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-00-3782-6>

Sosiaali- ja terveysministeriö. 2018. Hyvinvoinnin airo-ohjelma #hyteairo. [Verkkojulkaisu]. [Viitattu 25.6.2019]. Saatavana: <http://urn.fi/URN:NBN:fi-fe2018082333957>

Stavrositu, C. & Kim, J. 2018. Self-persuasion through mobile applications: Exploring different routes to health behavioral change. *Cyberpsychology, behavior and social networking* 21 (8), 516 - 522.

Tekoäly.info. Ei päivystä. [Verkkojulkaisu]. Skycode Oy. [Viitattu 10.7.2019]. Saatavana: [https://tekoaly.info/mita\\_tekoaly\\_on/](https://tekoaly.info/mita_tekoaly_on/)

Topo, P. 2012. Teknologia ja etiikka. [Verkkoartikkeli]. Suuntaaja 1/12. [Viitattu 11.6.2019]. Saatavana: <https://www.aspa.fi/fi/suuntaaja/suuntaaja-12012-teknologia-itsen%C3%A4isenel%C3%A4m%C3%A4n-ja-asumisen-tukena/teknologia-ja-etiikka>

Tuominen, H. 2019. Tekoälyn perusteita. Teoksessa: P. Neittaanmäki, H. Tuominen, S. Äyramö, P. Vähäkainu & T. Siukonen (toim.) Tekoäly ja terveydenhuolto Suomessa. Jyväskylä: Jyväskylän yliopisto, 11 - 26.

Työ- ja elinkeinoministeriö. 2017. Suomen tekoälyaika: Suomi tekoälyn soveltamisen kärkimaaksi: Tavoite ja toimenpidesuosituksset. [Verkkajulkaisu]. [Viitattu 11.6.2019]. Saatavana: <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-327-248-4>

Van Aeschot, L., Turja, T. & Särkikoski, T. 2017. Roboteista tehokkuutta ja helpotusta hoitotyöhön? Työntekijät empivä, mutta teknologia ei pelota. Yhteiskuntapolitiikka 82 (6), 630 - 640.

Wiederhold, B. K., Riva, G. & Graffigna, G. 2013. Ensuring the best care for our increasing aging population: health engagement and positive technology can help patients achieve a more active role in future healthcare. *Cyberpsychology, behavior and social networking* 16 (6), 411 - 412.

World Health Organization. 2011. mHealth - New horizons for health through mobile technologies. [Verkkajulkaisu]. [Viitattu 10.7.2019]. Saatavana: [https://www.who.int/goe/publications/goe\\_mhealth\\_web.pdf](https://www.who.int/goe/publications/goe_mhealth_web.pdf)

Vähäkainu, P. & Neittaanmäki, P. 2018. Tekoäly terveydenhuollossa. [Verkkajulkaisu]. Jyväskylä: Jyväskylän yliopisto. Informaatioteknologian tiedekunnan julkaisuja 45/2018. [Viitattu 19.6.2019]. Saatavana: <http://urn.fi/URN:ISBN:978-951-39-7360-5>