

Hyvinvoinnin tekoäly ja robotiikka kotona – pilotointiympäristöjen kehittäminen

Marketta Niemelä | Anna Sachinopoulou

Hyvinvoinnin tekoäly ja robotiikka kotona – pilotointiympäristöjen kehittäminen

Marketta Niemelä ja Anna Sachinopoulou

VTT

Päivi Vahala

Tekninen editointi

ISBN 978-951-38-8690-5

VTT Technology 355

ISSN-L 2242-1211

ISSN 2242-122X (Verkkójulkaisu)

DOI: 10.32040/2242-122X.2019.T355

Copyright © VTT 2019

JULKAISIJA – PUBLISHER

VTT

PL 1000

02044 VTT

Puh. 020 722 111

<https://www.vtt.fi>

VTT

P.O. Box 1000

FI-02044 VTT, Finland

Tel. +358 20 722 111

<https://www.vttresearch.com>

Alkusanat

Sosiaali- ja terveysministeriön käynnistämä ohjelma *Hyvinvoinnin tekoäly ja robotiikka* (Hyteairo) nostaa esille robotiikan ja tekoälyn kehityksen tavoitteita ja tarvittavia toimenpiteitä osana hyvinvointialan laajempaa digitalisaatiota. Hyteairo-ohjelman mukaan tekoälyn ja robotiikan hyödyntäminen parantaa ihmisten hyvinvointia sekä tehostaa palvelujärjestelmän toimintaa. Robotit ja tekoäly auttavat ihmisiä elämään terveellisesti, parantumaan sairauksista, asumaan itsenäisesti ja turvallisesti kodeissaan sekä kuntoutumaan nopeasti toiminta- ja työkykyisiksi. Robotiikan ja tekoälyn tarjoamat mahdollisuudet auttavat ammattilaisia antamaan parempaa palvelua ja hoitoa sekä vapauttavat ammattilaisten aikaa ihmisten kohtaamiseen. Robotien ja tekoälyn hyödyntäminen hillitsee sosiaali- ja terveysmenojen kasvua ja auttaa turvaamaan korkeatasoiset palvelut.

Tekoäly ja robotiikka tarjoavat lukuisia uusia mahdollisuuksia toteuttaa kotona asumista kunkin ihmisen haluamalla tavalla. Kodilla tarkoitetaan kaikkia itsenäisen ja tuetun asumisen muotoja. Uudet mahdollisuudet tukevat itsenäistä elämää sekä ammattilaisten työtä.

Tässä raportissa esitelty esiselvitys on Hyteairo-ohjelman toimenpide, joka valmistelelee poikkihallinnollista pilottikokonaisuutta ”Koti vuonna 2030”. Kokonaisuudessa kootaan samaan kokeiluympäristöön eri alojen robotti- ja tekoälyratkaisuja, jotka tukevat ikäihmisten kotona asumista helppokäyttöisenä ja yhteensopivana kokonaisuutena. Esiselvitysraporttiin on kerätty tietoa jo olemassa olevista soveltuvista pilotointiympäristöistä ja niihin linkittyvistä tai muuten potentiaalisista toimijoista, verkostoista, teknologioista, toimintatavoista ja mahdollisuuksista, jota voidaan käyttää pilottikokonaisuuden kokeiluympäristön suunnittelussa ja päätöksenteossa.

Esiselvityshankkeen ohjausryhmänä on toiminut ns. Hyteairo-HUB -ryhmästä Jukka Lähesmaa, Heidi Anttila, Cristina Andersson, Nicholas Andersson ja Maritta Perälä-Heape sekä laajempi Hyteairo-neuvonantajaryhmä. Kiitokset heille sekä selvitystyössä haastatelluille ja muille raportin sisältöön vaikuttaneille henkilöille.

Tampere 25.6.2019

Tekijät



Tiivistelmä

Tekoäly ja robotiikka tarjoavat lukuisia uusia mahdollisuuksia toteuttaa kotona asu-
mista kunkin ihmisen haluamalla tavalla. Uudet mahdollisuudet tukevat itsenäistä
elämää sekä ammattilaisten työtä kaikissa itsenäisen ja tuetun asumisen muo-
doissa. Jotta teknologiaa saadaan hyödynnettyä parhaalla mahdollisella tavalla, tar-
vitaan eri osapuolten yhteistyötä, loppukäyttäjien mukaan ottamista ja teknologian
toimivuuden testaamista todenmukaisissa tilanteissa jo varhaisissa kehitysvai-
heissa.

Tässä Hyvinvoinnin tekoäly ja robotiikka (Hyteairo) -ohjelman esiselvitysrapor-
tissa kuvataan, miten kotona asumista tukevan tekoälyn ja robotiikan pilotointia -
yhteiskehittämistä ja kokeiluja aitojen käyttäjien kanssa aidoissa käyttöympäris-
töissä - toteutetaan Suomessa. Käytössä on erilaisia toimintamalleja Testbed-ym-
päristöistä Living Labeliin ja monenlaisiin pilotointiprojekteihin. Muutamia keskeisiä
pilotointiympäristöjä esitellään tarkemmin. Raportissa kuvataan lyhyesti myös joita-
kin pilotointiympäristöjä Euroopassa ja Japanissa.

Raportissa kuvataan myös pilotointiin osallistuvien toimijoiden näkökulmaa yh-
teiskehittämiseen ja kokeiluihin sekä itse hyvinvoinnin robotiikkaan ja tekoälyyn. Li-
säksi avataan sitä, millaisia hyvinvoinnin sovelluksia näiltä teknologioilta odotetaan
lähivuosina.

Esiselvitystyössä tunnistettiin keskeisiä lähtökohtia ja kehittämistavoitteita pilo-
tointitoiminnalle. Pilotointiympäristöt hyötyisivät tuesta tehokkaampaan keskinäi-
seen yhteistyöhön, tiedon jakamiseen ja palvelujen tuotteistamiseen kansainväli-
selle tasolle asti. Raportin lopussa luonnostellaan, miten kansallisella koordinaa-
tiolla voitaisiin tukea pilotointiympäristöjen toimintaa. Pilotointiympäristöjen edelleen
kehittäminen tehostaisi teknologian käyttöönottoa kotona asumisessa ja avaisi kan-
sainvälisiä yhteistyömahdollisuuksia sekä ympäristöille itselleen että teknologiayri-
tyksille.

Esiselvitysraportti perustuu pääasiassa kirjallisiin ja internet-lähteisiin sekä 29
asiantuntijahaastatteluun. Ammattikorkeakoulujen osalta saatiin käyttöön erillisen
Hyteairo-kyselyn tuloksia. Esiselvitystyö toteutettiin keväällä 2019.

Sisällysluettelo

1. Johdanto ja määritelmät	7
1.1 Pilotointiympäristöt, Living Labit ja Testbedit.....	7
1.2 Pilotointitoiminta osana sote-kokeilukulttuuria.....	8
2. Pilotointiympäristöjä ja -toimintamalleja	10
2.1 Testbedejä	10
2.1.1 Oulu WelfareLab	11
2.1.2 KuopioHealth ja Kuopio Living Lab	13
2.1.3 Eksote ja ELSA-hanke	15
2.2 Living Labeja ENoLL-verkostossa	16
2.2.1 Lahti Living Lab	16
2.2.2 Forum Virium Helsinki ja Kalasatama	16
2.2.3 TAMK Living Lab.....	17
2.2.4 Laurea Living Labs.....	18
2.3 Muita jatkuvaluonteisia pilotointiympäristöjä.....	18
2.3.1 RoboCoast (Porin ja Satakunnan seutu).....	18
2.3.2 Metropolia ja älykkään palveluasumisen pilotointiympäristö	19
2.3.3 SEAMK - hyvinvointialan teknologian kotidemonstraatioympäristö	19
2.4 Ammattikorkeakoulujen pilotointiympäristöt	20
2.5 Projektitoiminta.....	24
2.5.1 Pilotointiprojektit.....	24
2.5.2 Pilotointi osana muuta kehitystoimintaa	25
2.6 Muuta	25
2.6.1 Tampereen kehityshyvinvointikeskus KEHYS.....	26
2.6.2 Helsingin Kotihoidon ratkaisut.....	26
3. Pilotointiympäristöjen toimijat	27
3.1 Loppukäyttäjät.....	27
3.1.1 Ikäihmiset loppukäyttäjinä ja yhteiskehittäjinä.....	27
3.1.2 Hoitoalan ammattilaiset.....	30
3.2 Sosiaali- ja terveysalan organisaatiot.....	31
3.3 Teknologiayritykset.....	31
4. Keskeisiä toimintamaiseman elementtejä	34
4.1 Sääntely ja standardit.....	34
4.1.1 Robotit ja tekoäly terveydenhuollon laitteena.....	34
4.1.2 Kyberturvallisuus.....	36
4.1.3 Robotiikan standardit	37
4.2 Liikenteen kehittäminen.....	38
4.3 Esteettömyys.....	40
4.3.1 Sovellusten ja palvelujen soveltuminen mahdollisimman monelle40	

4.3.2	Robotit hyötyvät esteettömästä rakentamisesta.....	41
4.4	Rakennettu ympäristö	42
5.	Kotona asumista tukevat teknologiat.....	44
5.1	Kotona asumista tukevat tekoälyn ja robotiikan ratkaisut.....	44
5.2	Integraatioalustat.....	47
6.	Kansainvälisiä toimijoita ja yhteistyömahdollisuuksia.....	49
6.1	Pilotointiympäristöjä ja yhteistyöhubeja Euroopassa.....	49
6.1.1	Tanska	49
6.1.2	Ruotsi.....	50
6.1.3	Norja	51
6.1.4	Islanti.....	51
6.1.5	Muita Living Labeja ja kokeilupaikkoja	51
6.2	Robotiikan Digital Innovation Hub (DIH) -hankkeet Euroopassa	53
6.3	Human Augmented Research Centre, AIST, Japani	53
7.	Rahoitusmahdollisuuksia.....	56
8.	Havaintoja pilotointiympäristöistä ja -toimintamalleista	58
8.1	Hankerahoitteisuus.....	58
8.2	Sote-palveluiden monimutkaisuus ja laajat verkostot.....	58
8.3	Pilotointitoiminnan hinnoittelu.....	59
8.4	Pilotointiympäristöjen välinen yhteistyö ja erikoistuminen	59
8.5	Kotona asumista tukevat teknologiat.....	60
8.6	Pilotointikohteet (aidot käyttöympäristöt).....	60
8.7	Kansainvälinen yhteistyö.....	61
8.8	Mahdollisuuksia.....	62
9.	Kansallinen pilotoinnin koordinaatio	63
9.1	Koordinaattorin toimintamaisema	63
9.2	Koordinaattorin tehtävät ja pilotointiympäristöjen palaute	64
10.	Yhteenveto ja toimintamalliehdotus	68
	Lähteet.....	71
	LIITE 1. Taulukko 1. Pilotoinnin rahoitusmahdollisuuksia.....	73
	LIITE 2. Haastatellut asiantuntijat.....	78

1. Johdanto ja määritelmät

1.1 Pilotointiympäristöt, Living Labit ja Testbedit

Tässä raportissa **pilotointiympäristöllä** tarkoitetaan toimintamallia, jossa yritys (tai muu taho) voi tuoda teknologiansa tai teknologiapohjaisen palvelunsa yhteiskehitettäväksi, kokeiltavaksi tai pitkäaikaisesti testattavaksi oikeaan toimintaympäristöön, jonka palveluntarjoaja tarjoaa. Teknologiaa testaavat oikeat käyttäjät, jotka voivat olla esimerkiksi hoitoalan ammattilaisia, kotihoidon asiakkaita tai itsenäisesti asuvia ikäihmisiä. Pilotointia koordinoi taho, joka voi olla osa kuntaorganisaatiota, kehitysyhtiö, sairaanhoitopiiri, ammattikorkeakoulu tai muu toimija. Hyvinvointipalvelujen ja terveysteknologian pilotointiin keskittyy mm. Oulu WelfareLab -innovointi-, testaus- ja kehitysympäristö. Kotona asumista tukevaa robotiikkaa pilotoidaan myös esim. satakuntalaisen Prizz-elinkeinoyhtiön koordinoimassa RoboCoast-verkostossa.

”Oikeita” loppukäyttäjiä ja aitoja käyttöympäristöjä painottavia pilotointi-ympäristöjä ja pitkäaikaista pilotointitoimintaa voidaan kutsua termillä **Living Lab**, joka tarkoittaa käyttäjäkeskeistä, avointa innovaatioekosysteemiä. Living Lab toimii systemaattisesti käyttäjien yhteiskehittämisen pohjalta ja integroi tutkimus- ja innovaatioprosesseja aitoihin elinympäristöihin ja -yhteisöihin. Varsinaiset Living Labit ovat kansainvälisesti verkottuneita toimijoita, jotka kuuluvat eurooppalaiseen ”European Network of Living Labs” eli EnoLL-verkoston¹. Suomalaisista verkoston jäsenistä ainakin Laurea Living Labin ja TAMK Living Labin toiminta on sisältänyt runsaastikin hyvinvointiteknologian kokeiluja kotona asumisen tueksi. Forum Viriumissa on käynnistymässä sosiaalisen lääkejakelurobotin kokeilu². Raportissa käytetään kuitenkin vain termiä pilotointiympäristö tai pilotointitoiminta(malli).

Myös sairaanhoitopiirien (yliopistollisten sairaaloiden) yhteydessä on yhteiskehittämisen ja pilotointitoimintaa; tätä kutsutaan usein **Testbed**-toiminnaksi. Testbedien fokus on yleensä lääketieteellisen hoidon ja sairaalaympäristön kehittämisessä. Esimerkiksi Helsingin yliopistollisen sairaalan HUSin Testbed-ympäristössä yritys voi kehittää terveysteknologian ja -teknologian sekä tuotteita että palveluita niiden todellisessa käyttöympäristössä. Painopisteet ovat leikkaussalitoiminnassa

¹ <https://enoll.org/>

² <https://forumvirium.fi/sosiaalinen-laakejakeluroboti-hoitajien-tyon-tueksi/>

ja kuvantamisessa, mutta myös kuntoutuksessa ja kotisairaanhoidossa. Etelä-Karjalan sairaanhoitopiiriin kuuluva sosiaali- ja terveystieteiden Eksote keskittyy kotiin vietäviin teknologioihin, erityisesti ennaltaehkäiseviin tekoälyratkaisuihin, ja vanhusväestöön. Eksoten, Saimaan ammattikorkeakoulu Saimian ja LUT-yliopiston ELSA-hankkeessa³ rakennetaan innovaatio- ja yhteiskehittämisen tekninen alusta ja toimintamalli, johon teknologiaratkaisuja tarjoavat yritykset voivat tuoda teknologiansa alustaan integroitavaksi ja pilotoitavaksi hoitotyön ammattilaisten ja asiakkaiden kanssa. Raportin kirjoittamisen aikaan keväällä 2019 toimintamalli oli vasta suunnitteilla.

Testbedien ja ENoLL-verkoston kuuluvien Living Labien lisäksi on muitakin pysyväisluonteisia pilotointiympäristöjä sekä muun tutkimus-, kehitys- ja innovaatio (TKI) -toiminnan ohessa tarpeen mukaan tehtävää projektikohtaista pilotointia. Eri-tyyppisistä pilotointiympäristöistä ja toiminnan malleista annetaan esimerkkejä luvussa 2.

1.2 Pilotointitoiminta osana sote-kokeilukulttuuria

VTT on selvittänyt aikaisemmin, millaisia kansallisia toimenpiteitä sosiaali- ja terveyspalvelujen kokeilukulttuurin läpiviemiseen tarvitaan, miten organisaatiot voivat vaikuttaa suotuisasti sähköisten sosiaali- ja terveyspalveluiden käyttöönottoon (esim. henkilökunnan merkittävä rooli) ja miten varmistetaan kansalaisten osallisuus ja aktiivisuus muutoksessa (Harjumaa et al., 2017) (Kuva 1).



Kuva 1. Kokeilukulttuurin toteuttamisessa tarvitaan kansalaisten, organisaatioiden ja yhteiskunnan vuorovaikutusta.

³ Elinvoimaa älykkäällä sotella (ELSA-hanke); <http://www.eksote.fi/eksote/tutkimus-ja-kehittaminen/kaynnissa-olevat-kehittamishankkeet/Sivut/default.aspx>

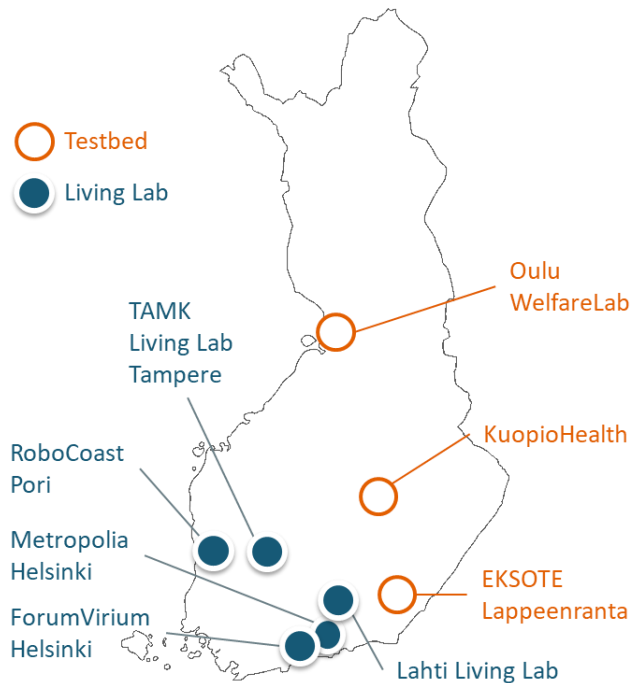
Kokeilukulttuurin keskeisenä ajatuksena on synnyttää ketterästi uusia innovaatioita ja kokeilla niitä aikaisessa vaiheessa käyttäjien kanssa. On osoittautunut, että pienimuotoisten kokeilujen kautta synnyttetyt innovaatiot eivät kuitenkaan siirry osaksi käytännön toimintaa, elleivät ne integroidu olemassa oleviin rakenteisiin sekä teknisellä että toiminnallisella tasolla (esim. Kallio ym., 2013; Kivisaari ym., 2013; Saari ym., 2015). Tällaisen toimintatavan mahdollistamiseksi ja kokeilukulttuurin tukemiseksi tarvitaan kansallisen tason palveluarkkitehtuuria ja palveluita sekä yhteisesti kansallisella tasolla sovittuja toimintamalleja ja pelisääntöjä. Uusia palveluja kehittävien yritysten ja organisaatioiden näkökulmasta kansallisen tason palveluinfrastruktuuri ja yhteiset toimintamallit määrittelevät "raamit" joiden puitteissa uusia innovatiivisia palveluja voidaan kehittää ja pilotoida.

Harjumaan ja kollegojen (2017) sote-toimijoilta kerätyn haastatteluaineiston perusteella kokeilut sote-palveluissa nähdään pienimuotoisina, käytännöllisinä, kevyesti tehtävinä toimenpiteinä, jotka tähtäävät aidosti uusien, jopa radikaalien, toimintamallien kokeilemiseen tai kehittämiseen. Kokeilut voivat liittyä myös uusiin toimintamalleihin eikä yksistään sähköisiin palveluihin. Kokeilulla on lupa epäonnistua ja tarvitaan riskinottoa ja realismia sen suhteen, että kaikki kokeilut eivät johda käyttöönottoon. Aineistoissa nousi vahvasti esille kokeilukulttuuria tukevan johtamisen tärkeys. Tulisi näyttää kokeilulle selkeät suuntaviivat ja raamit ja varmistaa kokeilujen mielekkäisyys organisaation strategian kannalta. Pitäisi olla rahoitus, jolla saadaan resursseja, sillä vaaditaan panostusta ja valmistelua erityisesti työntekijätasolla.

Raportti suosittelee, että kokeiluissa tulisi vahvemmin mitata niiden (taloudellista) vaikuttavuutta mutta myös myös asiakkaan saamaa ja kokemaa hyötyä ja laatua. Kokeiltavien palvelujen tulisi olla innovatiivisia ja uutuusarvoisia ja hyödyntää aiemmin tehtyä työtä, mikä tarkoittaa uudenlaista tekemistä saman toistamisen sijaan. Tietoa kehittämisprosesseista ja lopputuloksista olisi syytä jakaa paremmin. Koordinoinnin osalta hallinnon tulisi olla sopivan kevyttä: toiminnan ohjaukseen tarvitaan yhtenäisiä käytäntöjä ja pelisääntöjä, mutta riittävällä toteuttamisen vapausasteilla.

2. Pilotointiympäristöjä ja -toimintamalleja

Pilotointiympäristöjä - Testbedejä, Living Labeja ja muuta pilotointitoimintaa - on ympäri Suomea mutta painottuen selvästi Etelä- ja Keski-Suomeen. Toisaalta Oulun WelfareLab on ehkä pitkäaikaisin ja pisimmälle tuotteistettu, tunnettu pilotointiympäristö kotona asumisen teknologioiden kehittämisessä. Kuvassa 2 on muutamia keskeisiä kotimaisia pilotointiympäristöjä.



Kuva 2. Kotona asumisen teknologioita yhteiskehittävien pilotointiympäristöjen sijainti painottuu eteläiseen ja keskiseen Suomeen. Pohjoisempana Oulu WelfareLab on vahva toimija.

2.1 Testbedejä

Terveysteknologian testbedit ovat yliopistosairaaloiden tai sairaanhoitopiirien koordinoimia kehitysympäristöjä, joissa terveysteknologian tuotteita ja palveluja tutkitaan, kehitetään ja testataan joko aidossa tai sitä simuloivassa ympäristössä. HUS-testbedillä on systemaattinen testbed -prosessi ja -käytännöt leikkaussalissa koko sairaalaan. Yhteistyötä tehdään mm. Aalto-yliopiston ja Helsingin yliopiston sekä isojen terveysteknologiayritysten kanssa. Tuloksia jaetaan kaikille yliopistosairaaloille. Kolmeosaisen

OuluHealth Labsiin kuuluu mm. Oulu WelfareLab (terveyskeskukset ja koti). Kuopio Living Lab toimii perusterveydenhuollossa ja Kuopion yliopistollisessa sairaalassa KYSissa; Kuopio HealthLab puolestaan Savonia-ammattikorkeakoulussa. Muissakin yliopistokaupungeissa on erilaisia testausympäristöjä, mutta systemaattinen toiminta on vielä suunnittelu- tai kehittämissvaiheessa. Eksote mainitaan erikseen kotiin vietävien palvelujen testausympäristönä.

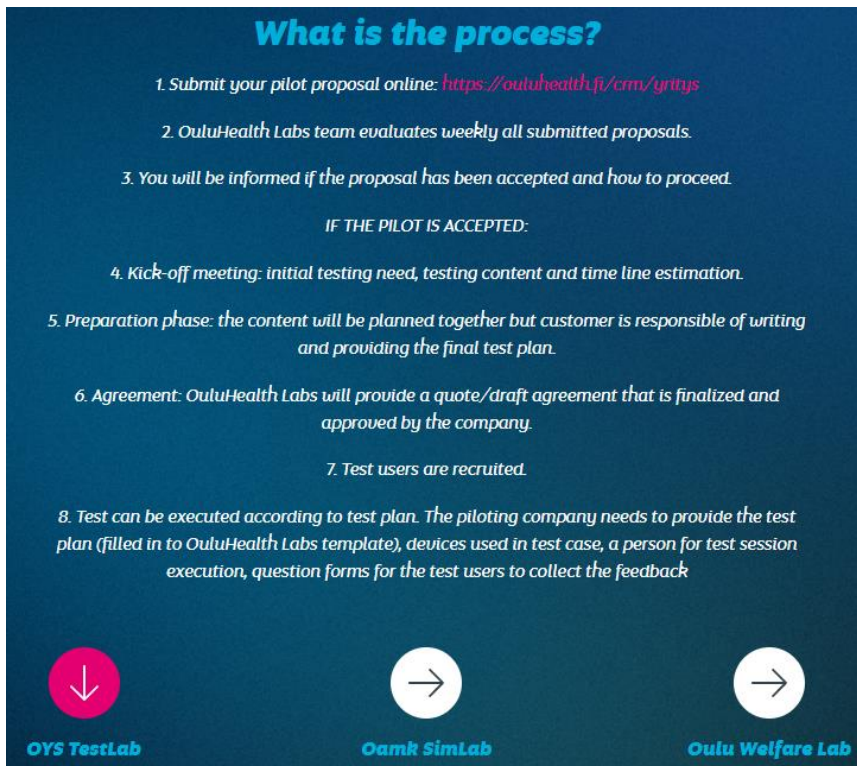
Testbedit tekevät kansainvälistä yhteistyötä Nordic Proof ja Nordic Innovation -verkostoissa.

Tässä luvussa kerrotaan tarkemmin niistä testbedeistä tai niiden alaisista yhteiskehittämisen ympäristöistä, joiden painopiste on kotona asumisen ja hyvinvoinnin teknologiat ja digitaaliset palvelut. Näitä ovat Oulu WelfareLab, Kuopio Living Lab ja Eksote.

2.1.1 Oulu WelfareLab

Oulu WelfareLab on osa OuluHealth Labs -toimintaa, johon organisoivat Oulun kaupunki, Oulun yliopisto, OYS, OAMK, VTT (Oulu). OuluHealth Labs on ollut toiminnassa 10 vuotta, toiminta on jatkuvaluonteista ja sisältää toiminnan kehittämistä. OuluHealth Labsin muut testiympäristöt ovat OYS TestLab sairaalan testausympäristö ja SimLab, monipuolinen simulaatio- ja studioympäristö, jonka fokus on ensihoidossa. OuluHealth Labs tarjoaa yrityksille mahdollisuuden testata palveluita ja tuotteita koko hoitoketjun läpi, aina erikoissairaanhoidosta ihmisten koteihin saakka.

Oulu WelfareLab on tuotteistanut palveluitaan pitkälle ja sillä on mm. palveluhinnoittelu yrityksille sekä jonkin verran kansainvälistä yhteistyötä. Pilotointiprosessi teknologiayrityksen näkökulmasta etenee seuraavasti (Kuva 3): kun yritys ottaa yhteyttä (internetin kautta); OuluHealth Lab arvioi yhteydenoton ja antaa palautteen viikon sisällä siitä, voidaanko yrityksen kanssa jatkaa pilotointiin. Itse pilotointiprosessi alkaa yhteisellä kokouksella ja valmistelu- ja suunnitteluvaiheella, jonka päätteeksi solmitaan sopimus pilotoinnista. Testikäyttäjien rekrytoinnin jälkeen varsinaisen pilotointi toteutetaan suunnitelman mukaan.



Kuva 3. OuluHealthin pilotointiprosessi⁴

Oulu WelfareLab syntyi vuonna 2008, jolloin Kaakkurin kaupunginosaan perustettiin uusi teknologiaterveysasema sekä sinne normaalin terveysasematoiminnan ohessa toteutettava tuotetestaustoimintamalli. Toimintamallissa sosiaali- ja terveydenhuollon ammattilaiset ja asiakkaat sekä yritykset tekevät yhteistyötä uusien tuotteiden ja palvelujen kehittämisessä. Toiminnan tavoitteena oli saada markkinoille hankittavaksi käyttäjäystävällisiä, tarpeita vastaavia sekä kustannustehokkaita tuotteita ja palveluja.

Rekrytoitaessa ammattilaisia Kaakkurin teknologiaterveysasemalle toimintaan haettiin kehittäjämyönteisiä sote-ammattilaisia; lisäksi kaikki ammattilaiset muutosvalmennettiin toiminnan lähdeyttä käyntiin. Toimintamalli on myöhemmin laajentunut Kaakkurista koko Oulun kaupungin sosiaali- ja terveystalouteihin, joissa tänä päivänä toimii 3000 ammattilaista ja asiakkaana on yli 200 000 kuntalaista. Teknologia ja sähköiset palvelut ovat tulleet vuosien saatossa väistämättä osaksi sote-

⁴ <http://ouluhealth.fi/labs/>

palveluja ja ammattilaisten työvälineeksi. Toimintamallin levitys on jakanut osallistumista tasaisesti ammattilaisten välille. Toimintamalli oli alussa yritysveitoista, mutta nyt Oulu WelfareLab hakee aktiivisesti ongelmakohtia ja haasteita käyttäjiltä (ammattilaiset ja asiakkaat) ja niihin teknologisia ratkaisuja. WelfareLabin testiympäristöinä toimivat kaikki Oulun kaupungin sote-palvelujen yksiköt (kaupunkisairaala, terveyskeskukset, kotipalvelut, hoitokodit ym.), sekä sote-palvelujen asiakkaiden kodit.

WelfareLabissa on ollut kaksi kertaa robotiikkaan liittyvää testausta. Vuonna 2016 SILVER PCP -projektissa kokeiltiin LEA-rolaattorirobottia sekä asiakkaiden kotona että päivätoiminnassa. Testauksessa tarkasteltiin laitteen käytettävyyttä, helppoutta, toimivuutta, hyötyjä ja haasteita. Vuonna 2017 japanilaisen yrityksen Daiwa Housen POPO-robottia testattiin Oulun kaupunginsairaalassa. POPO on fysioterapeuttinen laite, joka kiinnosti fysioterapeutteja sen helpon liikuteltavuuden vuoksi. Robotin olisi mahdollisesti voinut viedä asiakkaan kotiin tukemaan kotikuntoutusta. Robotin valmistaja halusi saada palautetta laitteen sopivuudesta eurooppalaiseen hoitoympäristöön.

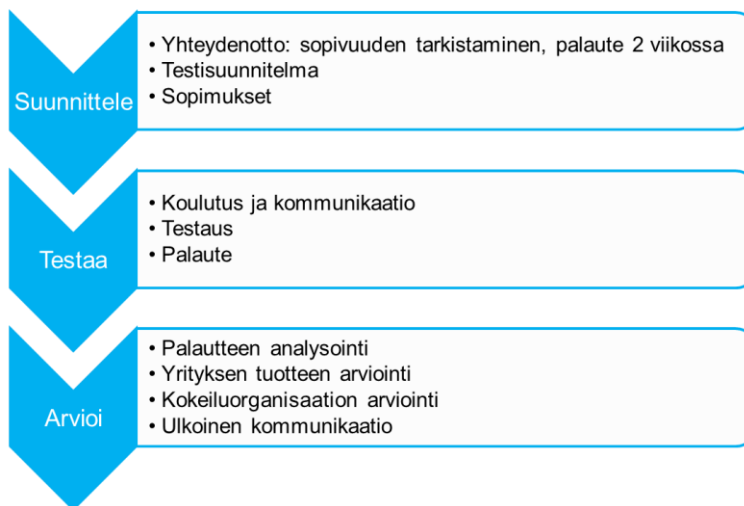
WelfareLabin testaustoiminnan pullonkaloja ovat olleet kokeilu ympäristöjen ja hyvinvointipalvelujen sitoutuminen testaustoimintaan ja henkilökunnan tahto osallistua kehitystoimintaan. Vuosien aikana yhteistyömallia on kehitetty tehokkaaksi.

Pienille yrityksille WelfareLabin testaustoiminta on edullista ja palveluja räätälöidään yritysten tarpeiden mukaan. Kokeiluissa olleet yritykset ovat erilaisia ICT-yrityksistä laitevalmistajiin. Kahden vuoden aikana Oulu WelfareLabiin on tullut yrityksiä noin 70 yhteydenottoa. Nordic Proof -verkoston kautta OuluHealth Labs tarjoaa yrityksille myös väylää päästä testaamaan tuotteitaan ja palveluitaan sopivissa ympäristöissä Pohjoismaissa.

SoteLabs-projektissa (jossa OuluHealth Labs -konsepti kehitettiin) selvitettiin mahdollisuutta antaa yrityksille OuluHealth Labs -leima tietyillä kriteereillä. Konseptiä ei kuitenkaan otettu käyttöön.

2.1.2 KuopioHealth ja Kuopio Living Lab

Kuopion kaupunki tarjoaa Living Lab -palveluja, joilla tulevaisuuden hyvinvointiratkaisuja kehittävät yritykset voivat testata ja kehittää tuotteitaan sekä palveluitaan aidossa terveydenhuollon ympäristössä (Kuva 4). Living Lab -ympäristönä toimii perusterveydenhuollon palvelut ja erikoisalueena vanhuspalvelut ja kotihoito. Jo 2016 alkanutta Living Lab -toimintaa Kuopion yliopistollisessa sairaalassa (KYS) ja Kuopion vanhuspalveluissa ollaan laajentamassa kaupungin kaikkiin hyvinvointipalveluihin, ml. sosiaali- ja perhepalvelut, kuntoutus ja koulut. Yhteiskehittämiseen halutaan sekä yritys lähtöisiä että omista tarpeista ja henkilökunnan ideoista lähteviä teknologioita ja ratkaisuja.



Kuva 4. Kuopio Living Labin toimintaprosessi (Holopainen, Kämäräinen, Kaunisto, Kekäläinen, & Metsävainio, 2018 mukailten)

Kuopion terveysalan innovaatiotoimintaa koordinoi KuopioHealth-verkosto, joka on sitoutunut edistämään terveysteknologian osaamista, tutkimusta, elinkeinoelämää ja terveysalan tietoisuutta. Vuoden 2018 lopussa Kuopio Healthista päätettiin tehdä osuuskunta, jonka perustajia ja avainorganisaatioita alkuvaiheessa ovat Kuopion kaupunki, Savonia ammattikorkeakoulu, Itä-Suomen yliopisto, Pohjois-Savon sairaanhoitopiiri, Kuopion alueen Kauppakamari, Savon Yrittäjät ja mahdollisesti joitakin yrityksiä.

Pilotointitoiminnan laajentumista tehdään Living Lab -hankkeessa (2019-2020). Hankkeen keskeinen toiminta-ajatus on yhteiskehittäminen: julkinen sektori, akateeminen maailma, elinkeinoelämä ja loppukäyttäjät yhdessä luovat uusia ratkaisuja yhteiskunnan tarpeisiin aidoissa ympäristöissä. Hanke täydentää Kuopio Health -ekosysteemiä asiakasrajapintaan toteutetuilla testialustoilla ja toimii startup- ja kasvuyritysten kumppanina tutkimus- ja kehittämisprosesseissa.

Hankkeen tavoitteena on 1) kehittää ja laajentaa Living Lab toimintoja, 2) tunnistaa alueellisia, kansallisia ja kansainvälisiä avainkumppanuuksia ja edistää yhteistoimijuutta verkoissa, 3) hyödyntää ja kanavoida dataa (ml. avoin data) yrityksille tulevaisuuden palvelujen kehittämiseksi (alustatalous) ja 4) edistää innovaatiokumppanuutta julkisen ja yksityisen välillä kytkemällä innovatiivisten hankintojen prosessi Living Lab -yhteiskehittämiseen sekä luomalla yritysten käyttöön referenssimerkki ”co-created with Kuopio Living Lab”.

Living Lab -toiminnan varsinaisena kohderyhmänä ovat maakunnan pienet ja keskisuuret yritykset. Yritykset ovat pääasiassa hyvinvointi- ja terveysteknologian alan yrityksiä, mutta temaattisen laajentumisen myötä yrityksiä voi tulla laajemmalta alueelta.

2.1.3 Eksote ja ELSA-hanke

Eksote on suuntaamassa yhteiskehittämisen ja pilotointitoimintaansa kotona asumisen tukemiseen. Eksoten, Saimian ja LUT-yliopiston syyskuussa 2018 alkaneessa *Elinvoimaa älykkäällä sotella* (ELSA) -hankkeessa (2018-2020) rakennetaan Etelä-Karjalaan sote-yhteiskehittämisen innovaatio- ja testausympäristö, joka mahdollistaa sote-palvelujen ja erityisesti kotona asumista tukevien ratkaisujen kokeiluja maakunnan laajuisesti. Kehittämistä tehdään yhteistyössä Business Finlandin koordinoiman Testbed Finland –verkoston kanssa. Pilotointiympäristön tavoitteena on erityisesti parantaa yritystoimintaa ja yritysten mahdollisuuksia toimittaa teknologiaa loppukäyttäjälle. Varsinaisena kohderyhmänä ovat maakunnan pienet ja keskisuuret terveys- ja hyvinvointialan yritykset (teknologia, järjestelmät, palvelukonseptit).

Hankkeella tavoitellaan alueen kehittämis-, tutkimus- ja innovaatio toiminnan käyttäjälähtöistä aktiivointia yritysten, yliopiston, korkeakoulujen ja oppilaitosten sekä sote-toimijoiden kanssa. Kaikki hankkeessa olevat tahot osallistuvat yhteiskehittämiseen, testaussuunnitelman laatimiseen ja toteutusten arviointiin. Eksoten pääroolina on luoda innovaatio- ja testausympäristö maakuntaan osana valtakunnallista soten Testbed-verkosta rakentamalla testausalusta kotona asumista tukeville palveluille. LUT-yliopiston pääroolina on analytiikkaosaamisen ja valmentamisen tuominen innovaatio-, testaus- ja oppimisympäristöön. Saimian pääroolina on prosessien ja laitteiden testaaminen sekä simulointi oppimisympäristössä. Lisäksi verkostossa toimii avoin yritysten ekosysteemi yhteistyökumppanina. Yritykset osallistuvat yhteiskehittämiseen. Yrityksille ei kohdenneta rahoitusta. Asiakkaat osallistuvat palvelujensa suunnitteluun, kokeiluihin ja testaukseen aktiivisesti.

ELSA-hankkeessa syntyvän ekosysteemin innovoinnin ja kehittämisen toiminnallisena kohdealueena toimivat kotona asumista tukevat palvelukokonaisuudet, jotka voivat olla laitteita, ratkaisuja, tietojärjestelmiä ja muita teknisiä innovaatioita tai toiminnallisia palvelutuotannon innovaatioita. Testausympäristön tarkoitus on kytkeä alueellinen yritystoiminta tiiviisti julkiseen sote-toimintaan ja mahdollistaa uusien palvelujen ja työpaikkojen syntyminen.

ELSA-hanke on alkuvaiheessa: raportin kirjoittamisen aikaan (kevät 2019) on tarkasteltu ja mallinnettu käynnissä olevia ja toteutuneita kokeiluja. Hankkeessa ollaan luomassa verkostoja ja tunnistamassa asiakkaiden, ammattilaisten ja yritysten tarpeita pilotointiin liittyen. Liiketoimintasuunnitelma on tehty.

Eksoten pilotointiympäristön loppukäyttäjät ovat ”kaikki ikäryhmät, vauvasta vaariin” ja ”kaikki”, ml. työkäiset ja lapsiperheet. Pilotoinnilla halutaan myös muuttaa ajattelutapaa hyvinvointipalveluista ja mitä ovat kansalaisten, ammattilaisten ja yritysten roolit palveluissa. Yhteiskehittämiseen halutaan mukaan myös kolmas sektori ja asiakasorganisaatiot (esim. asiakasraateja).

Eksoten määriteltyä alueita ovat sähköiset palvelut, etäpalvelut, kotona asumista tukevat teknologiat ja tekoälypalvelut.

2.2 Living Labeja ENoLL-verkostossa

Suomesta ENoLL-verkoston ovat kuuluneet CoderLab (koordinoi LUT-yliopisto), Forum Virium Helsinki, Lahti Living Lab, Laurea Living Lab (Laurea-ammattikorkeakoulu), TWICT (Turun ammattikorkeakoulu), OULLAbs (Oulun yliopisto) ja TAMK Living Lab (Tampereen ammattikorkeakoulu).

2.2.1 Lahti Living Lab

Lahti Living Lab on ollut ENoLL-verkoston jäsen 2007 alkaen ja Living Lab -toimintaa on pyritty kehittämään pitkäjänteisesti ja suunnitelmallisesti. Pilotointitoimintaa on aloitettu jo vuonna 2001. Lahti Living Lab keskittyy nimenomaan hyvinvointiteknologian ja julkisen sektorin innovaatioiden yhteiskehittämiseen ja käyttäjien osallistamiseen. Esimerkki Lahti Living Labin toiminnasta on älykotihanke, jossa kehitettiin ja kokeiltiin teknologiatuettua toimintamallia palvelutaloihin asukkaiden sairaalasta kotiutumiseen. Nk. intervalliasuntoihin järjestettiin kymmeniä teknologioita, joita asukkaat saivat testata ja kokeilla niiden hyödyllisyyttä ja mieleisyyttä parin viikon ajan asunnoissa asuessaan. Toimintamalli koettiin hyväksi.

Lahti Living Labia koordinoi Lappeenrannan teknillisen yliopiston Lahden yksikkö ja yhteistyökumppaneita ovat mm. Lahden kaupungin sosiaali- ja terveystoimi, Lahden ammattikorkeakoulu, Lahden vanhusten asuntosäätiö, Helsingin yliopisto Palmenia (T&K-kumppani).

2.2.2 Forum Virium Helsinki ja Kalasatama

Forum Virium Helsinki on Helsingin kaupungin Living Lab, jossa suunnitellaan, koordinoidaan ja toteutetaan pilotteja Helsingin kaupungin strategiaa noudattaen. Pilotointia ei siis toteuteta yrityslähtöisesti eikä kokeilutoiminta ole vakiintunutta vaan projektipohjaista. Pilotointeja tehdään Helsingin kaupungin kanssa yhteistyössä ja kaupunki hoitaa osallistujien (työntekijöidensä) rekrytoinnin. Isossa kaupungissa on paljon tarpeita, joihin etsitään yhteiskehittämisellä ratkaisuja. Yrityksille ei ole hinnoittelua pilotointiin.

Robottiikkaan liittyviä pilotointeja Forum Viriumissa on ollut kaksi: LEA-robotirolaattori, jota kokeiltiin Vantaan palvelutalossa (SILVER PCP -hanke), ja 2019 käynnissä oleva EIT-rahoitteinen hanke lääkintärobotin yhteiskehittämisestä ja kokeilusta Kustaankartanon palvelutalossa.

Pysyväksi innovaatio- ja kokeilualustaksi Helsinki kehittää Kalasatamaa. Fiksu Kalasatama -hankkeessa kehitetään ja kokeillaan älykkään kaupungin toimintoja keskeisenä teemana arjen sujuvuus. Kalasatamasta kehitetään Helsingin kaupungin ”Smart City” -mallialuetta ja avointa innovaatioalustaa. Kaupunki ja yritykset tuovat omia kokeilujaan Kalasatamaan kehitettäväksi yhdessä asukkaiden kanssa. Kalasatamassa testataan myös erilaisia arjen palveluita, kuten yhteiskäyttötiloja tai kodin sähkölaitteiden etäohjauspalvelua.

Fiksun Kalasataman nopeiden kokeilujen ohjelma ostaa pieniä kokeiluja, jotka tuovat innovatiivisia palveluja kaupunkilaisten käyttöön, eli yritykset voivat saada pientä rahoitusta kokeiluihin.

Esimerkiksi Kalasatama Wellbeing -kokeiluohjelmassa on kehitetty uudenlaisia digitaalisia ratkaisuja urbaaniin hyvinvointiin yhdessä kaupunkilaisten ja Kalasataman terveys- ja hyvinvointikeskuksen sekä yrityskumppaneiden kanssa. Ajatus on, että ratkaisuja voidaan tulevaisuudessa skaalata Kalasataman alueelta muualle Helsinkiin. Yhteiskehittämiseen osallistuvat muun muassa Kalasataman asukkaat, terveydenhuollon ammattilaiset ja asiakkaat. Nopeiden kokeilujen (3-6 kk) sprinttiin valittiin viisi digitaalista palvelua: mobiiliruokapäiväkirja, ateriakassipalvelu, etäterapia-chatbot, älysormus ja virtuaalitodellisuusmatkat. Tutkimus- ja kehityspartnerina toimi Laurea-ammattikorkeakoulu.

Forum Viriumin ja Laurean lisäksi yhteistyökumppaneina toimivat Helsingin kaupungin sosiaali- ja terveystoimiala, SRV-yhtiöt, Keskon työterveyshuolto sekä CGI Suomi Oy.

2.2.3 TAMK Living Lab

Tampereen ammattikorkeakoulu TAMK:ssa sote-alaan liittyvä TKI-toiminta on keskitetty pääosin sosiaali- ja terveyspalvelujen uudet toimintamallit -painoalan alle, jossa toiminta on painottunut erityisesti digitalisoituihin hyvinvointipalveluihin ja väestön ikääntymisen tuomien haasteiden ratkaisemiseen. TAMK:ssa on hyödynnetty Living lab -toimintamallia hyvinvointialan teknologioiden testaamiseen, arviointiin ja käyttöönottoon kymmenisen vuotta. TAMK Living Labin tarkoitus on edistää yhteistyötä asiakkaiden, yritysten ja kunnan välillä. Kokonaistavoitteena on kehittää ikääntyneille soveltuvia uusia palvelu- ja teknologiainnovaatioita kotona asumisen tukemiseen yhteistyössä asiakkaiden, yritysten, kuntien ja kolmannen sektorin toimijoiden kanssa. Yhteistyökumppanina Pirkanmaalla ovat toimineet mm. YH-Länsi Oy /Kotosalla säätio ja Pirkanmaan Senioripalvelut Oy sekä apuväline- ja teknologiayrityksiä.

Esimerkiksi TAMKin koordinoimassa "Omaishoitajat ja hoidettavat digiaikaan" -hankkeessa (2017-2018) yhteensä 38 omaishoitajaa ja hoidettavaa kokeili kolmea digipalvelua interventioineen 7 kuukauden ajan. Keskeinen rooli oli kahdella pilotoinnin organisaattorilla (omaishoidon yhdistyksestä), jotka hoitivat paitsi tiedotuksen ja käytännön asiat, myös rohkaisivat ja kannustivat osallistujia käyttämään digipalveluita. Hieman vastaavanlainen pilotointitapaus on käynnissä Kangasalla, jossa julkinen ja yksityinen terveyspalveluntarjoaja tarjoavat yhdessä teknologian kautta fysioterapeuttista digipalvelua noin 20 testaaajalle, jotka ovat mm. nivelrikkopotilaita. Kokeilussa käytetään ulkopuoliselta yritykseltä hankittua sovellusta, joka räätälöidään fysioterapian ammattilaisten kanssa potilaille yksilöllisesti sopivaksi. Pilotointi kestää useita kuukausia ja sillä kerätään tietoa sovelluksen ja toimintatavan toimivuudesta, käytettävyydestä ja kokemuksia julkisen ja yksityisen palvelujen yhteentoimivuudesta.

TAMKin pääkampuksella sijaitseva HeAT Lab eli Health and Assistive Technology Laboratory on avattu Tampereen teknillisen yliopiston ja Tampereen ammattikorkeakoulun yhteistyönä vuoden 2018 helmikuussa. Kodinomaisesti sisustetun laboratorion varustukseen kuuluu muun muassa fysiologisten signaalien mittaamiseen tarkoitettuja terveys- ja hyvinvointiteknologian laitteita opetus- ja tutkimuskäyttöön. Laboratorion palveluita tarjotaan myös voimakkaassa kasvussa olevan terveys- ja hyvinvointiteknologia-alan yrityksille.

2.2.4 Laurea Living Labs

Laurea-ammattikorkeakoulu on ollut Euroopan Living Lab verkoston (ENoLL) aktiivinen jäsen sen perustamisesta vuodesta 2006 alkaen. Laurea toteuttaa living labbeja pysyvänä TKI-toimintamallina eri aloilla. Robotiikkaan liittyen Laurea tekee yhteistyötä erityisesti Sipoon kunnan ikääntyneiden palveluiden kanssa. Robotit ja hyvinvointipalvelujen tulevaisuus (ROSE) -hankkeessa⁵ Laurea tutkii, mitä robotti voisi tuoda ikäihmisten arkeen ja minkälaista vuorovaikutus robotin ja ihmisen välillä on arjessa. Esimerkiksi sosiaalinen Pepper-robotti on ollut Sipoon tuetun asumisen yksikön Iltaruskon asukkaiden käytössä viiden viikon ajan loka-marraskuussa 2018. Robotti luki ääneen Ylen verkkouutisia ja soitti musiikkia eri aikakausilta.⁶

2.3 Muita jatkuvaluonteisia pilotointiympäristöjä

2.3.1 RoboCoast (Porin ja Satakunnan seutu)

Satakunnan seudulla pilotointitoimintaa koordinoi Prizztech-elinkeinoyhtiö, jonka toimipaikka on Porissa. Kotona asumisen robotiikkaa ja tekoälyratkaisuja on pilotoitu mm. HYVÄKSI - Hyvinvointiteknologian innovaatioverkosto -hankkeessa 2014-2018 (Sirkka & Holappa, 2018). Hankkeessa toteutettiin 34 teknologiatestausta 23 palvelulla 21 teknologiayrityksen kanssa. Kehitettävät ja testattavat palvelut ja teknologiat olivat tuotekehityksen eri vaiheissa: ideoita, prototyyppisiä, lähellä markkinoita olevia ja jo markkinoilla olevia sekä olemassa olevien että uusien kohderyhmien kanssa.

Porin seudulla toimivat 13 julkista, yksityistä ja kolmannen sektorin sosiaali- ja terveysalan organisaatiota kokeiluympäristöinä. Loppukäyttäjänä oli sekä kansalaisia että hoitoalan ammattilaisia (lähihoitajia, terveydenhoitajia, geronomeja, toiminta- ja fysioterapeutteja, laborantteja ja laboratoriohoitajia, sairaanhoitajia sekä lääkäreitä). Kaiken kaikkiaan kehittämiseen osallistui arviolta 735 käyttäjää (371 asiakasta, 270 henkilökunnan edustajaa, 69 omaista ja 25 opiskelijaa).

⁵ <http://roseproject.aalto.fi/fi/>

⁶ <https://www.sipoo.fi/fi/ajankohtaista?a=viewItem&itemid=56159>

2.3.2 Metropolia ja älykkään palveluasumisen pilotointiympäristö

Metropolian Asiakaslähtöiset hyvinvointi- ja terveyspalvelut -innovaatiokeskittymä kokoaa yhteen eri alojen ja sektoreiden toimijoita – yrityksiä, tutkimuslaitoksia, kaupunkeja, järjestöjä, alueen asukkaita sekä Metropolian opiskelijoita, opettajia ja muita asiantuntijoita – oppimaan ja tutkimaan yhdessä sekä kokeilemaan ja innovoimaan erilaisia ratkaisuja sosiaali- ja terveysalan murroksen vauhdittamiseksi. Ratkaisuja etsitään mm. tekoälyn, digitalisaation, robotiikan ja lisätyn todellisuuden tuomista mahdollisuuksista. Esimerkiksi Palvelurobotiikan virtuaalinen innovaatioalusta (PalRob) -hankkeessa on kehitetty kansalaisten ja kenen tahansa osallistamista hyvinvointialan palvelurobotiikan uusien ideoiden ja palveluiden kehittämiseen ja liiketoiminnan luomiseen.

Erityisesti HIPPA-hankkeessa (ks. luku 2.5.1) Metropolia kehittää älykstä palveluasumista ja tukea tarvitsevien ihmisten kotona asumista 6Aika-kaupungeissa.

Metropolian uudelle kampusalueelle Myllypuroon on suunnitteilla palveluasumisen digitalisaation pilotointiympäristö, jossa eri toimijat voivat testata ja pilotoida omia ratkaisujaan ja niiden toimintaa osana palveluasumisen ja mielekkään kotona asumisen ympäristöä. Pilotoitavia ratkaisuja ovat esimerkiksi:

- Erilliset henkilökohtaiset tietotekniset ratkaisut ja niiden kommunikointi keskenään ja asunnon / rakennuksen automaatio- ja turvateknisten ratkaisujen kanssa
- Usean eri kanavan kautta tulevien tietojen yhdistely ja analysointi pilvipalvelussa
- Uuden teknologian mahdollistamat kustannustehokkaat palvelumallit
- Uusien palvelujen ja ratkaisujen tarvitsemat uudenlaiset liiketoimintamallit

Tavoitteena on luoda kolmiportainen toimintamalli, jossa yhdistetään alan teknologiayritykset, tutkimusorganisaatio, palveluntuottajat ja asukkaat siten, että ratkaisujen ensimmäisen vaiheen pilotointi tapahtuu tässä hankkeessa kehitettävässä digilaboratoriossa. Toisena vaiheena voidaan pilotointia jatkaa simulaatiokodissa ja kolmantena vaiheena ratkaisua testataan aidossa ympäristössä. esimerkiksi Myllypuron palvelukeskuksessa.

2.3.3 SEAMK - hyvinvointialan teknologian kotidemonstraatioympäristö

Seinäjoen ammattikorkeakoulun vuoteen 2021 ulottuvassa hankkeessa muodostetaan EAKR-rahoituksella tekoälyn, mHealthin ja robotiikan ympäristö demonstroidaan tulevaisuuden älykstä kotona asumista. Demonstraatioympäristö rakennetaan kodinomaiseksi tilaksi, jossa teknologiat - robotiikka, puhe- ja katseohjautuvat tekoälysovellukset, vr-teknologia ja mHealth-sovellukset - tukevat kotona asumista. Kyseessä ei ole asuttava tila, mutta se sisältää mm. kotikeittiön varustelut ja toimii muussakin käytössä kuin demonstraatioympäristönä.

Demonstraatioympäristö on tarkoitettu pääsääntöisesti teknologiaa käyttäville hyvinvointialan pk-yrityksille (esim. kotisairaanhoidon tai sosiaalipalveluita tarjoaville

yrityksille), jotka voivat testata, millainen teknologia palvelisi heidän yritystoimintaansa parhaiten. Pitkällä aikavälillä ympäristössä voivat omia innovaatioitaan testata myös teknologiaa kehittävät yritykset. Toimintaa tullaan jatkossa kehittämään myös sairaanhoitopiirin kanssa, jolloin palautetta saa sekä SeAMKin asiantuntijoilta, opiskelijoilta että sairaanhoitopiirin henkilökunnalta, mahdollisesti myös käyttäjiltä. Tarkempaa suunnitelmaa palautteen antajista ja testausten kestosta ei ole vielä suunniteltu.

Toiminta on aluksi hankerahoitteista ja siis maksutonta hyvinvointialan pk-yrityksille. Hankkeen jälkeen ympäristössä tullaan todennäköisesti toteuttamaan pienessä määrin maksullista palvelutoimintaa.

2.4 Ammattikorkeakoulujen pilotointiympäristöt

Tässä luvussa esitetyt tiedot on koostettu Hyteairo-ohjelman ammattikorkeakouluille kohdistetun kyselyn vastauksista, tarkentavista haastatteluista ja ammattikorkeakoulujen kotisivuilta. Kyselyn toteutti ammattikorkeakoulujen rehtorineuvosto Arene maaliskuussa 2019 Hyteairo-ohjelman käyttöön. Kysely koski ammattikorkeakoulujen hyvinvointi-, terveys- ja sosiaalialan tekoälyyn ja robotiikkaan liittyviä toimintoja. Kaikki ammattikorkeakoulut (N=25) osallistuivat kyselyyn. Aineiston keräämisen, tulosten analysoinnin ja raportoinnin suorittivat Zeren Basaran ja Päivi Haho.

Kyselytulosten mukaan ammattikorkeakouluista 88%:ssa on käynnissä hyvinvointi-, terveys- ja sosiaalialan tekoälyyn tai robotiikkaan liittyviä toimintoja tutkimus-, kehitys- ja innovaatiotoiminnassa. Tutkintoon johtavaan koulutukseen tekoälyä tai robotiikkaa on nivottu 76%:ssa ammattikorkeakoulussa. Täydennyskoulutuksessa, elinikäisessä oppimisessä, liiketoiminnassa tai yritys yhteistyössä tekoälyä tai robotiikkaa hyödyntää ammattikorkeakouluista 68 %.

Noin kolme neljästä (68 %) ammattikorkeakoulusta ilmoitti kyselyssä tekoälyn tai robotiikan TKI-, koulutus- tai yritys yhteistyötoiminnasta nimenomaan kotona asumiseen liittyen.

Seuraavassa on kuvattu lyhyesti ammattikorkeakoulujen kotona asumisen tekoälyn ja robotiikan pilotointi-, testialusta- ja hanketoimintaa.

Centria-ammattikorkeakoulussa on meneillään Robo Sote -hanke, jossa investoidaan hoivarobotiikkaan ja luodaan kehittämissympäristö terveysteknologia-tuotteiden ja alan alueellisen osaamisen kehittämistä varten. Hankkeessa luodaan edellytyksiä hoivateknologiaan liittyvään koulutukseen ja palvelutoimintaan. Ammattikorkeakoulu on käynnistämässä alueellista hanketta, jossa yhtenä hyödyntämiskohteenä on kotona asuminen.

Hämeen ammattikorkeakoulussa toimii tutkimusyksikkö HAMK Smart, jonka tutkimuspainopisteitä ovat muun muassa älykäs koti ja rakennus, kestävä hyvinvointi ja osallisuutta edistävät palvelut. Yksikössä on meneillään valtakunnallinen Erikoistumiskoulutus nykyteknologian hyväksikäytöstä ikäihmisten kotihoidossa KOTEK-ERKO -hanke. Hankkeessa tuotetaan tietoa ja osaamista nykyteknologian

hyväksikäytöstä ikäihmisten kotihoidossa ja erilaisista terveysteknologisista ja digitaalisista ratkaisuista kotihoidon toimintaympäristössä yhteistyössä työelämän toimijoiden kanssa. Hankkeessa tutkitaan myös Nao-robotin hyödynnettävyyttä erilaisissa päivittäisissä toimintaympäristöissä, kuten kotiympäristössä, arjessa ja palveluissa ja järjestetään innovaatiotyöpajoja ikääntyneille, heidän läheisilleen ja hoitotyöntekijöille.

Jyväskylän ammattikorkeakoulu toimii Opetus- ja kulttuuriministeriön myöntämänä kuntoutusalan osaamiskeskittymänä, jonka kotona asumisen teemaan liittyvänä vahvuusalanana on kuntoutus.

Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulun yksi osaamiskärjistä on dataperusteiset hyvinvointipalvelut, jossa tekoäly- ja robotiikkatoiminnot ovat keskeisessä roolissa. Ammattikorkeakoulussa päättyi muutama kuukausi sitten DigiSote-hanke (yhteistyössä: Etelä-Savon sosiaali- ja terveyspalveluiden kuntayhtymä, Itä-Savon sairaanhoitopiirin kuntayhtymä, Diakonia ammattikorkeakoulu), jossa kehitettiin ja pilotoitiin sote-alan etäpalveluja kotona asumiseen liittyen.

Karelia-ammattikorkeakoulussa on meneillään tekoällyn ja robotiikan tutkimus- ja kehittämishankkeita. Visiona on synnyttää työelämän ja ammattikorkeakoulun yhteinen tutkimus-, kehitys- ja innovaatioympäristö. Ammattikorkeakoululla on ollut Evondos-lääkerobotin pilotointia muun muassa kotona asumiseen liittyen. SotePeda 24/7 -hankkeessa on nostettu esille tekoällyn ja robotiikkaan liittyviä eettisiä kysymyksiä.

Kajaanin ammattikorkeakoulussa on hanketoimintaa, jossa on kehitetty oppimisympäristö terveysteknologian ja tekoällyn hyödyntämiseen sekä kehitetty hoitotyönopettajien terveysteknologiosaamista. Kotona asumiseen liittyen on toimintoja asiakkaan etäohjaukseen ja mittausteknologiaan sekä tekoällyn hyödyntämistä hoitotyön prosessien kehittämisessä ja hoitopäätösten tukena.

Lahden ammattikorkeakoulussa käynnistyi syksyllä 2018 HyeLab-hanke, jonka tuloksena rakentuu hyvinvointiteknologian käyttöönottoa, testaustoimintaa ja demonstraatioita tukeva kehittämisympäristö. Kehittämisympäristö kohdentuu alkuvaiheessa erityisesti hyvinvointirobotiikkaan. HyTeLab toimii vahvasti yhteistyössä pk-sektorin kanssa ja mahdollistaa yritysten kanssa tehtävän TKI-toiminnan. HyTeLab-kehittämisympäristön yhtenä keskeisenä teemana on kotona asumiseen sekä kuntoutukseen liittyvän hyvinvointiteknologian testaaminen ja käyttäjäkokemusten kerääminen.

Lapin ammattikorkeakoulussa on testattu erilaisia sovelluksia ja laitteita vanhustyöhön liittyen, esimerkiksi etäyhteyksiä ja sovelluksia kotona selviytymisen tukemiseen yhteistyössä hyvinvointialan ja tekniikan kanssa.

Laurea-ammattikorkeakoulussa on robotiikkaan liittyviä hankkeita ja yksi niistä keskittyy vanhusten kotona selviytymisen tukemiseen.

Metropolia Ammattikorkeakoulussa on hyvinvointi- ja palvelurobotiikkaan sekä tekoällyn liittyviä hankkeita (PalRob, Roboreel, PEILI) sekä yritysyhteistyötä terveys- ja hyvinvointialan yritysten kanssa liittyen muun muassa laitteiden testaukseen. PalRob-hankkeessa testattiin erilaisia palvelurobotteja senioriasumisen ympäristöissä. Ammattikorkeakoulussa on käynnissä kotona asumiseen liittyvä hanke, 6Aika: Hippa - Hyvinvointia ja parempaa palveluasumista digitalisaation avulla.

Hippa-hankkeessa ammattikorkeakoulut ja 6Aika-kaupungit tukevat yrityksiä tuottamaan älykkäitä tuotteita ja palveluita palveluasumisen ja kotona asumisen edistämiseksi. Asiakaslähtöiset hyvinvointi- ja terveyspalvelut ovat yksi ammattikorkeakoulun painoaloista, jossa teknologian yhä vahvempi hyödyntäminen on keskiössä.

Oulun ammattikorkeakoulussa KOTEK-ERKO-, ProVaHealth-, Roboreel- ja Hippa -hankkeissa kehitetään ja testataan älykkäitä kotona asumisen ja palveluasumisen teknologiasovelluksia yhteistyössä hyvinvointi- ja terveysalan ja tekniikan alojen kanssa. Roboreel-hankkeessa testataan tehostetun palveluasumiseen liittyvää robotiikkaa.

ProVaHealth on Itämerialueen Interreg-hanke, jossa helpotetaan aloittelevien ja pk-yritysten pääsyä terveydenhoito- ja hyvinvointialan infrastruktuuriin ja kehitetään yritysyritysteistyötä palveluiden ja tuotteiden testaamiseksi. Hankkeen konsortiossa on 14 terveydenalan Living Labia Itämeren alueelta.

Saimaan ammattikorkeakoulussa tekoälyn ja robotiikan kehittäminen ovat osana ammattikorkeakoulun SOTE-ekosysteemin kehittämishankerypystä, johon kuuluvat Etelä-Karjalan sosiaali- ja terveyspiiri, Kaakkois-Suomen sosiaalialan osaamiskeskus, Lappeenrannan-Lahden teknillinen yliopisto, Saimaan ammattikorkeakoulu, Saimaan ammattiopisto Sampo ja suuria teknologiayrityksiä osana KODA-ekosysteemiä sekä pieniä paikallisia palvelutuotanto- ja ICT-alan yrityksiä.

KODA-ekosysteemi on BusinessFinlandin tukema alustatalous- ja ekosysteemi-hanke, joka tukee ikäihmisten kotona asumista digitaalisia arvopalveluita hyödyntäen. Päätaivoitteina elinvoimaisessa KODA-ekosysteemissä on uusien innovaatioiden löytäminen, KODA-alustapalveluiden toteuttaminen Suomessa sekä niiden vieminen kansainvälisille markkinoille. KODA-alusta yhdistää erilaiset yksittäiset teknologiaratkaisut ja tukee ikääntyvän väestön kotona asumista. Ekosysteemiä johtaa CGI ja mukana ovat Avaintec, Connected Finland, Gillie.io, Nokia, Telia, Glucostratus Oy, Saimaan ammattikorkeakoulu, LUT-yliopisto ja Eksote.

Ammattikorkeakoulun hankkeissa kehitetään muun muassa testbed-alustaa palvelujen kehittämiseen ja testaamiseen, tekoälyn hyödyntämistä hallinnossa ja sote-alan työssä sekä tiedolla johtamisessa ja työntekijöiden osaamista digi-ympäristössä toimimiseen. Kotona asumisen tukeminen on edellä mainitun kehittämishankeryppään pääasiallinen toimintaympäristö.

Satakunnan ammattikorkeakoulun vahvuusaloja ovat automaatio, robotiikka ja tekoäly. Satakunnassa on laaja robotiikan, tekoälyn ja data-analytiikan toimijoiden ekosysteemi, jota hyödynnetään terveydenhuollon ja kansalaisten hyvinvoinnin tarpeisiin.

Useissa hankkeissa kehitetään smart home -ratkaisuja erityisesti ikäihmisille. MeWet on hyvinvointiteknologian tutkimus-, kehitys- ja oppimisympäristö, joka on suunniteltu helpottamaan arkea mahdollistaen toimintakykyrajoitteisen asukkaan itsenäistä asumista. Ammattikorkeakoulu on pilotoimassa Satasairaalan kanssa Tulevaisuuden sairaalan testbediä (vrt. HUSin testbed). Siinä on uusia digitaalisia ja teknologisia ratkaisuja, joilla hoidon painopistettä siirretään sairaalasta koti- ja avohoitoon.

Kokeilimo-toiminta käynnistetään ikäteknologian tuotteilla, jossa yritykset luovuttavat vuokratyökaluun markkinoilla olevaa turva- ja apuvälineteknologiaa asiakkaiden kokeiltavaksi. Toiminta on tukemassa kotona asumista mahdollistaen turva- ja apuvälineteknologian kokeiluja kotiin ja kotipalvelulle.

Savonia-ammattikorkeakoulussa on HyvinRobo-hanke, jonka tavoitteena on kehittää opiskelijoiden, opettajien ja yhteistyökumppaneiden osaamista robotiikan ja tekoälyn alueella. Hankkeessa on mukana yhteistyöyrityksiä ja lisäksi eri kohde-ryhmille on järjestetty koulutuksia. Hankkeessa sivutaan kotona asumiseen liittyviä ratkaisuja sekä tehdään yhteistyötä Kuopio Living Lab -hankkeessa, johon on otettu yhteyttä ratkaisun kehitykseen liittyen. Siinä sivutaan myös hyvinvointivalmennuksen ja kuntoutuksen teemaa, miten palveluyksiköissä voitaisiin robotiikan kautta tuoda elämänlaatua palveluasumisen piirissä oleville asiakkaille. Lisäksi ammattikorkeakoulu on mukana WelTech – Digia ja tukea kotihoidon kentälle -hankkeessa, jossa luodaan koulutuskokonaisuuksia ja pidetään koulutuksia hoitohenkilöstölle, alan opiskelijoille ja opettajille. Koulutusten tarkoituksena on madaltaa uuden teknologian käyttöön liittyvää kynnystä tarjoten osallistujille tietoa teknologian käyttöön liittyvistä mahdollisuuksista.

Seinäjoen ammattikorkeakoulussa on kehittämishankkeita ja tutkimustoimintaa, jotka liittyvät tekoälyyn ja robotiikkaan. Hankkeissa tehdään robotiikkaa ja tekoälyä tunnetuksi alueen hyvinvointialan yrityksille sekä investoidaan kotona asumiseen liittyvään robotiikkaan. Ammattikorkeakoulussa on käynnissä muun muassa Tekoäly, mHealth ja robotiikka hyvinvointialan uudistajina Etelä-Pohjanmaalla -hanke, jonka tavoitteena on tehdä tekoälyn, mobiiliin terveysteknologian (mHealth) ja robotiikan sovelluksia tunnetuksi alueen hyvinvointialan yrityksille ja luoda valmiuksia uuden teknologian käyttöönottoon. Hankkeessa rakennetaan toiminnallinen ympäristö demonstroimaan tulevaisuuden älykäästä kotona asumista. Demonstraatioympäristössä hyvinvointialan pk-yritykset voivat koekäyttää uusinta teknologiaa sekä arvioida teknologian hyödyllisyyttä ja tarpeellisuutta omalle liiketoiminnalleen.

Tampereen ammattikorkeakoulun strateginen painoala "Sosiaali- ja terveyspalveluiden uudet toimintamallit" painottaa sote-alan digitalisaation kehittämistä ja aktiivista TKI-toimintaa yhteistyössä alan yritysten ja julkisorganisaatioiden kanssa. Yhtenä sisältönä painoalalla on ikääntyminen ja kotiin vietävät palvelut sekä innovatiivisten ratkaisujen kehittäminen elinkaariasumiseen ja hyvinvointi- ja seniorirakentamiseen. Kotona asumiseen liittyen kehitetään etäpalveluja. HIPPA-hankkeessa tuotetaan älykkäitä tuotteita ja palveluita palveluasumisen ja kotona asumisen edistämiseksi yhdessä yritysten kanssa.

Turun ammattikorkeakoulussa tehdään robotiikkaan liittyvää kehittämistyötä vanhustenhoitotyössä yhteistyössä terveysteknologian ja työelämäedustajien kanssa.

2.5 Projektitoiminta

2.5.1 Pilotointiprojektit

HIPPA-hanke (6Aika). Hyvinvointia ja parempaa palveluasumista digitalisaation avulla (HIPPA) -hankkeessa tuetaan yrityksiä tuottamaan markkinoille käyttäjälähtöisiä älykkään palveluasumisen tuotteita ja palveluita, joiden avulla halutaan mahdollistaa ikäihmisille turvallinen ja merkityksellinen elämä. HIPPAA koordinoi Metropolia, mukana on myös TAMK ja OAMK.

Hanke tarjoaa mukaan tuleville yrityksille T&K-palveluja mm. kolmenlaisissa testausympäristöissä: digitaaliset 3D-mallinnusympäristöt (esim. seniorirakentamiseen), vakioidut laboratorioympäristöt (mm. TAMKin HeatLab) teknologian esitetaukseen ja autenttiset asumisympäristöt (mm. Pirkanmaan Senioripalvelut Oy, Oulun Palvelusäätiö, Myllypuron monipuolinen palvelukeskus, muut Helsingin ja Oulun kaupunkien asumispalvelut sekä asiakkaiden kodit)

HIPPA-hanke kokoaa kolmelle paikkakunnalle (Helsinki, Tampere, Oulu) kehittäjäklubit. Niihin kutsutaan yrityksiä, asukkaita, asiantuntijoita ja tutkijoita, jotka haluavat olla mukana kehittämässä älykästä asumista.

Tavoitteena on, että 80 yritystä hyödyntää hankkeen palveluja yhteiskehittelystä testaamiseen, kaupallistamiseen ja markkinoinnin tukipalveluihin. Hanke tarjoaa myös sparrausta, benchmarkkausta, työpajoja ja koulutuksia.

Toteutustapoja on kolme: yhteiskehittely, testaus ja kaupallistamisen sparraus. Prosessin aikana toteutustavat konseptoidaan ja juurrutetaan korkeakoulujen ja kaupunkien käytännöiksi. Hankkeen yhtenä tuloksena syntyy *Älykkään palveluasumisen kehittäjän käsikirja*.

Hankkeen tarjoamat palvelut on hinnoiteltu de minimis -säännön mukaan, mutta yritysten ei tarvitse maksaa palveluista.

CoHeWe-hanke (6Aika, EAKR). Co-created Health and Wellbeing – CoHeWe-hankkeen tavoitteena on edistää yritysten yhteistyötä kaupunkien kanssa ja mahdollistaa uusien, asiakaslähtöisten sosiaali-, hyvinvointi- ja terveyspalveluiden kehittämistä ja käyttöönottoa. Hankkeessa keskitytään erityisesti sairauksia ennaltaehkäiseviin ja aktiivista hyvinvointia edistäviin ratkaisuihin.

Hankkeessa parannetaan yhteiskehittämisen toimintatapoja kaupunkien olemassa olevien kehittämisalustojen ja toimintamallien pohjalta. Kehittämistyön perustana toimivat kuntalaisten ja hoitotyön ammattilaisten tarpeet, joista jalostetaan uusia palveluita yhteiskehittämällä ja matalan kynnyksen kokeiluilla.

CoHeWe:ssa mukana olevat kaupungit Helsinki, Tampere, Oulu ja Vantaa yhteiskehittävät noin 35 uutta palvelua tai niiden aihiota yritysten, hoitotyön ammattilaisten ja kaupunkilaisten kanssa. Palvelukokeilut yhtenäistetään neljän kaupungin kesken, mikä auttaa yritysten skaalautumista kansallisesti.

Hankkeessa ovat mukana Tampereen yliopistollinen sairaala (Pirkanmaan sairaanhoitopiiriin TKI-keskus, koordinaattori), Tampereen kaupunki, Forum Virium Helsinki, Vantaan kaupunki, Oulun kaupunki, Oulun yliopisto ja Laurea-ammattikorkeakoulu.

Yrityksille CoHeWe-hanke tarjoaa kaupunkeja kehitysalustana tuotteiden ja palveluiden validointiin. Osa kokeiluista tehdään ostohankintoina kilpailutuksien kautta. Esimerkiksi nyt hanke etsii nopeiden kokeilujen kautta uusia innovatiivisia ratkaisuja Helsingin ja Vantaan palvelutalojen asukkaiden virikkeellisen toiminnan kehittämiseksi. Kokeiluja ostetaan pienhankintana.

2.5.2 Pilotointi osana muuta kehitystoimintaa

ACTIVAGE-EU-hanke. ACTIVAGE on 3,5-vuotinen Horisontti 2020 -rahoituksen saanut EU:n kärkihanke (2017-2020). Se tähtää mittaviin hyötyihin ikääntyneiden ihmisten hyvinvoinnissa mahdollistaen muun muassa pidemmän kotona asumisen. Aihetta tutkitaan poikkeuksellisen suurella volyymilla ja laajalla rintamalla. Partnereita on yhteensä 49 ja koordinaattorina toimii espanjalainen Medtronic. Suomesta ovat mukana SE Innovations Oy, Turun ammattikorkeakoulu, GoodLife Technology ja eHoiva.⁷

Hankkeessa on tarkoitus luoda EU:hun ensimmäinen yhteinen IoT-ekosysteemin standardi, joka mahdollistaa eri laitekantojen yhteensopivuuden ja tehokkaamat etähoivapalvelut.

IoT-laitteiden avulla kerätään dataa ja mitataan ikääntyneiden käyttäjien toimintakyvyn, kuntoutumisen, päivittäisen toiminnan ja aktiivisuuden kehittymistä. Eri kohteissa mitataan erilaisia käyttäjätapauksia. Dataa kerätään tuhansissa testikohteissa 7 eri EU-maassa. Kodit varustetaan sensorein ja etähoito- ja aktivointilaittein, jotka ovat koekäyttäjille ilmaisia. Suomessa testausta tehdään 600 kohteessa Turussa, Oulussa, Helsingissä ja Tampereella. Suomen pilotin fokuksena on kuntoutus, exergaming ja toimintakyvyn ylläpito.

2.6 Muuta

Myös kunnat panostavat ikäihmisten palvelujen kehittämiseen ja teknologian kokeilemiseen osana palveluja, vaikka toimintaa ei nimetä erikseen ”pilotointiympäristöksi”. Esimerkiksi Helsinki on aktiivinen pitkäjänteisen kotihoidon kehittäjä⁸ ja tarjoaa asiakkailleen pilotoinnin kautta kehitettyjä etähoidon ja -kuntoutuksen palveluja, joita nyt käyttää lähes 800 asiakasta⁹. Tutkimuskumppanina voi toimia esimerkiksi paikallinen ammattikorkeakoulu tai VTT.

⁷ <https://www.businessfinland.fi/ajankohtaista/caset/2017/activage-mullistaa-iakkaiden-kotona-asumisen-ja-eun-standardit/>

⁸ <https://www.hel.fi/uutiset/fi/sosiaali-ja-terveysvirasto/helsinki-kehittaa-kotihoidoa>

⁹ <https://www.sttinfo.fi/tiedote/helsinki-jatkaa-aktiivista-kotihoidon-kehittamista?publishe-rlid=60590302&releaseld=68925154> (9.7.2018)

2.6.1 Tampereen kehityshyvinvointikeskus KEHYS

Pirkanmaan liiton tuottamassa julkaisussa *Sosiaali- ja terveysalan tutkimus-, kehitys- ja innovaatiotoiminnan nykytila Pirkanmaalla – osaamisesta erottautumiseen*¹⁰ todetaan, että Pirkanmaan sote TKI -toimijoita on paljon ja monialaisesti mutta tarvitaan nykyistä enemmän koordinoitua, parempaa tiedonkulkua ja yhteisiä, koko toimijakenttää yhteen kokoavia foorumeita.

Tampereen alueita on avattu yhteiskehittämisen ympäristöiksi ja hyödynnetty kokeilutoimintaa. Pirkanmaalla on myös erilaisia Living Lab-, testaus- ja yhteistyökenttelyn ympäristöjä (kuten HeAtlab, hyvinvointisimulaatioympäristö, Health HUB ja pelilaboratorio) kehittämistä ja työskentelyä asiakasympäristöissä tukevia toimintamalleja (esim. PRAKSIS ja hyvinvointiklinikka) ja yhteiskehittämisen muotoja, kuten Demola-toiminta.

Kaupin kampukselle on suunniteltu yliopistosairaalan rinnalle yliopistollista sote-keskusta, kehityshyvinvointikeskus KEHYSta. Keskus toimisi alustana, joka toisi sekä sosiaali- että terveysalan osajia yhteen ja mahdollistaisi palvelujen kehittämisen aidoissa asiakasympäristöissä. Kehityshyvinvointikeskuksen on tarkoitus tarjota muun muassa uudenlaisia mahdollisuuksia koulutuksen toteuttamiseen aidoissa asiakasympäristöissä.

2.6.2 Helsingin Kotihoidon ratkaisut

INKA-ohjelma on asettanut Kotihoidon ratkaisut –projektille¹¹ tavoitteet vuosille 2017 ja 2020. Vuoden 2017 tavoitteena oli, että kotihoito on avautunut yrityksille kaupallistamisalustaksi, roolit on sovittu ja toimintamalli käytössä.

Projektin pilottiympäristöinä toimivat Helsingin neljältä palvelualueelta viisi lähipalvelualueita, joissa kussakin on 25–30 työntekijää ja heidän esimiehenään lähipalvelualueilla kotihoidonohjaaja. Asiakkaita kullakin lähipalvelualueella on n. 90–110. Pilottiympäristöiksi ilmoittautuivat myös Helsingissä Alzheimer-yhdistys, joka toivoo erityisesti pelialan yritysten yhteistyötä sekä Karelia ammattikorkeakoulu.

Projektin aikana yritykset kehittävät tuotteitaan edellä mainituilla alustoilla ja saavat käyttäjäpalautetta ja jatkokehittämideoita kotihoidon asiakkailta, työntekijöiltä ja opiskelijoilta. Tavoitteena on pyrkiä nopeisiin pilotteihin ja yhdessä kehittämiseen. Kotihoito avautuu yrityksille kaupallistamisalustaksi. Pilottien kautta yritykset saavat referenssejä tuotteen ja toimintamallin ansioista ja luovat näin pohjaa kansalliselle ja kansainväliselle markkinoinnille.

Projektissa ovat mukana yhteistyökumppaneina Kuopion, Tampereen ja Espoon kaupungit.

¹⁰ https://www.pirkanmaa.fi/wp-content/uploads/Sote_TKI_Pirkanmaa.pdf

¹¹ <https://dev.hel.fi/paatokset/media/att/00/00dce83b4c8ec370ba9030595d9006f65cae462e.pdf>

3. Pilotointiympäristöjen toimijat

Tässä luvussa tarkastelemme pilotointiympäristöjä keskeisten toimijoiden näkökulmista: millaisin tarpein, roolein ja resurssein eri osapuolet osallistuvat tai voisivat osallistua pilotointitoimintaan.

3.1 Loppukäyttäjät

Kotien Hyteairo-ratkaisuista loppukäyttäjänä hyötyvät mm. kotona tukea tarvitsevat ikäihmiset, vammaiset, heidän läheisensä ja myös ammattilaiset hoitoalalta ja muilta aloilta, jotka työskentelevät kodeissa ja auttavat tukea tarvitsevia.

3.1.1 Ikäihmiset loppukäyttäjinä ja yhteiskehittäjinä

Tietotekniikan käyttö. Tilastokeskuksen tekemien tutkimusten mukaan ikäihmisten tietokoneen käyttö on selvästi lisääntynyt viime vuosina. Moni ikääntynyt on jo työelämässä hankkinut hyvät tietotekniset taidot, mutta taidot vanhenevat, jollei niitä aktiivisesti ylläpidä.

Tilastokeskuksen vuosittain julkaiseman väestön tieto- ja viestintätieteiden käyttöä selvittäneen tutkimuksen¹² mukaan internetin käyttö yleistyy edelleen yli 65-vuotiaiden ikäluokassa - itse asiassa käyttäjien osuus kasvoi vuonna 2018 vain vanhimmissa ikäryhmissä. Ikäluokasta 65–74-vuotiaat 47% käyttää internetiä yleensä useita kertoja päivässä. 75–89-vuotiaiden kohdalla vastaava luku oli 19%. Noin 59%:lla 65–74-vuotiaista on älypuhelin omassa käytössä. Vastaavasti 75–89-vuotiailla noin 24%:lla on älypuhelin.

Asenteet Hyteairo-ratkaisuja kohtaan. Euroopan komissio on julkaissut muutamana vuoden välein (ainakin 2012, 2015 ja 2017) Eurobarometrin EU-maiden kansalaisten suhtautumisesta robotiikkaan, automaatioon ja digitalisaatioon. Tyypillisesti suomalaisten, samoin kuin muiden pohjoiseurooppalaisten, suhtautuminen robotiikkaan yleisesti on melko myönteistä ja myönteisempää kuin EU-maissa keskimäärin. Uusimman Eurobarometrin (2017) mukaan 71% suomalaisista suhtautuu robotteihin ja tekoälyyn myönteisesti, verrattuna 61 % eurooppalaisista.

Väitteen ”robotit ja tekoäly ovat hyvä asia yhteiskunnalle, koska ne auttavat ihmisiä tekemään työnsä ja hoitamaan päivittäisiä askareita kotona” kanssa samaa mieltä oli 73 % suomalaisista, 68 % EU-maissa.

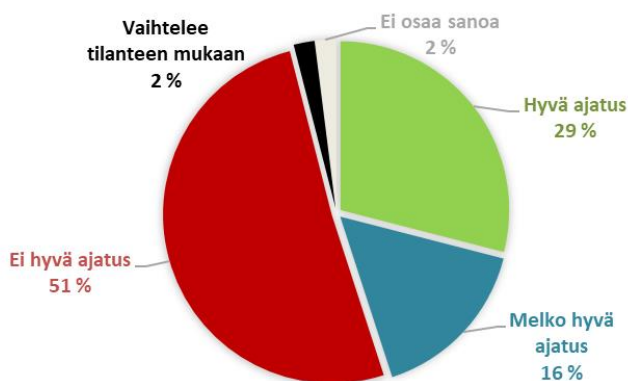
Eurobarometrissa kartoitetaan myös suhtautumista robotiikkaan hoidossa ja hoivassa, ja tähän saadaan kauttaaltaan vähemmän myönteisiä vastauksia. Vuosina 2015 ja 2017 julkaistuissa kyselyissä alle puolet sekä EU-maiden kansalaisista,

¹² Suomen virallinen tilasto (SVT): Väestön tieto- ja viestintätieteiden käyttö [verkkokjulkaisu]. ISSN=2341-8699. 2018. Helsinki: Tilastokeskus [viitattu: 23.6.2019]. Saantitapa: http://www.stat.fi/til/sutivi/2018/sutivi_2018_2018-12-04_tie_001_fi.html

että suomalaisista koki hyväksi, että robotti tarjoaisi palveluita ja seuraa ikäihmisille tai sairaille henkilöille (Kuva 5, seuraava sivu).

Tyypillisesti iäkkäämmät suhtautuvat roboteihin kielteisemmin kuin nuoremmat. Toisaalta itsenäistä asumista tukevaan robotiikkaan suhtaudutaan hyväksyvästi, myös ikäihmiset itse (Arras & Cerqui, 2005; Broadbent, Stafford, & MacDonald, 2009; Ray, Mondada, & Siegart, 2008).

"Mitä ajattelet siitä, että robotti tarjoaisi palveluja ja seuraa vanhuksille ja sairaille?"



Kuva 5. EU-maiden kansalaisten suhtautuminen robotiikkaan ikäihmisten avustajana ja kumppanina (*Special Eurobarometer 427, 2015*)

Ehtoja hoivarobotiikalle. VTT, Tampereen yliopiston ja Bioetiikan instituutti järjestivät 2017 hoivarobotiikan kansalaisraadin luodatakseen reunaehdot, joilla ikäihmiset ottaisivat robotteja käyttöön. Vapaaehtoisista yli 65-vuotiaista pirkanmaalaisista (N=26) koostunut ryhmä kokoontui opiskelemaan robotteja ja keskustelemaan kolme kertaa noin viikon välein. Keskeisiksi teemoiksi nousivat **itsemääräämisoikeus, tieto ja koulutus roboteista, vastuut ja turvallisuus, oikeudenmukaisuus ja hoivan inhimillisuus**.

Osallistujat halusivat itsemääräämisoikeutensa säilyvän huolimatta ikääntymisen mukanaan tuomasta fyysisestä ja kognitiivisesta heikentymisestä. Robotti koettiin välineenä, joka auttaa ylläpitämään itsemääräämisoikeutta pidempään, ja joka voi toimia tasapuolisemmin ja luotettavammin kuin hoitaja. Itsemääräämisoikeus näkyi myös kannanottona, että ketään ei saisi pakottaa robottien käyttöön. Toisena teemana nousi vahva tiedonhalu roboteista ja avustavista teknologioista sekä niihin liittyvä koulutus ja tiedotus myös hoitajille. Tietämättömyys voi johtaa pelkoihin ja huoliin, joille ei ole perusteita ainakaan itse teknologiassa. Kolmanneksi puhututtivat vastuukysymykset ja robottien turvallisuus, joihin toivottiin selkeyttä ja läpinäkyvyyttä. Neljäs teema, oikeudenmukaisuus, koski sekä mahdollisuutta ottaa robotti käyttöön että palvelujen saatavuutta yleisemmin. Viidenneksi keskustelua herättivät sosiaaliset robotit ja erityisesti ihmisyyden teema: sosiaaliset robotit eivät korvaa

ihmimillistä vuorovaikutusta ja hoivaa, ja hoitotyössä ihminen on aina ensi sijalla. Kansalaisraati tiivisti keskustelunsa yhteiseen julkilausumaan (Saxén, 2017).

Syitä, miksi ikäihmiset *eivät* ottaisi robotiikkaa käyttöön, ovat mm. halu säilyttää yksityisyys (erityisesti seurantateknologioiden kohdalla), luottamuksen puute, lisäarvon puute, korkeaksi koetut hinta ja ylläpitokustannukset, heikko käytettävyys ja soveltuvuus arkipäiväkäyttöön ja se, ettei teknologialle koeta olevan tarvetta (Vandemeulebroucke, de Casterlé, & Gastmans, 2017; Yusif, Soar, & Hafeez-Baig, 2016). Teknologiasta ei myöskään haluta olla riippuvaisia; toisaalta esteenä on osaamisen ja koulutuksen puute. Erityisesti sosiaalisen robotiikan kohdalla monia vaivaa epäily, että sen käyttöönotto johtaa oikeiden ihmiskontaktien vähenemiseen (Laitinen, Niemelä, & Pirhonen, 2016; Vandemeulebroucke et al., 2017), mistä kansalaisraadissakin oltiin huolissaan.

Teknologian yhteiskehittäminen ja kokeiluihin osallistuminen. Ikäihmiset ovat kiinnostuneita teknologiasta, mutta jotkut myös pelkäävät teknologiaa. Selkeitä eroja on havaittavissa erityisesti yli 75-vuotiaiden kohdalla; aikaisemmat kokemukset, työtehtävät ja koulutushistoria vaikuttavat. Kokeiluissa ja uuden testaamisessa osallistujien turvallisuudentunne on tärkeä. Tarvitaan esimerkiksi luotettava, turvallinen taho, joka vetää kokeilua, koordinoi ja antaa tukea jatkuvasti tarpeen mukaan.

Kehittäjien tekeminen on joskus kaukana ikäihmisten tarpeista: kun kehittäjät kohtaavat ikäihmisiä, he puhuvat ”eri kieltä”, ja kun ikäihmiset eivät ymmärrä, heitä ei myöskään kiinnosta olla mukana. Teknologian ja ikäihmisen kohtaamisen tulisi tapahtua selkokielellä ja ihmisten omilla ehdoilla. Kokeiluissa ja kehittämisessä tulisi hyödyntää palvelumuotoilua, jotta kehittämiseen saadaan integroitua useampi näkökulma, ei vain kehittäjän oma.

Yhteiskehittämiseen ja kokeilutoimintaan sinänsä suhtaudutaan positiivisesti ja on hyvä, että ikäihmiset otetaan alusta asti mukaan kehittämiseen, eikä vain anneta ”jotain valmista, josta saa palautetta”. Kokeilujen olisi hyvä tapahtua neutraalissa ympäristössä, jossa on aikaa ja rauhaa kokeilla ja oppia omassa tahdissa. Oma koti voi olla tärkein paikka, koska ulos lähteminen on monille haastavaa ja juuri heillä on eniten tarpeita teknologian käyttöön.

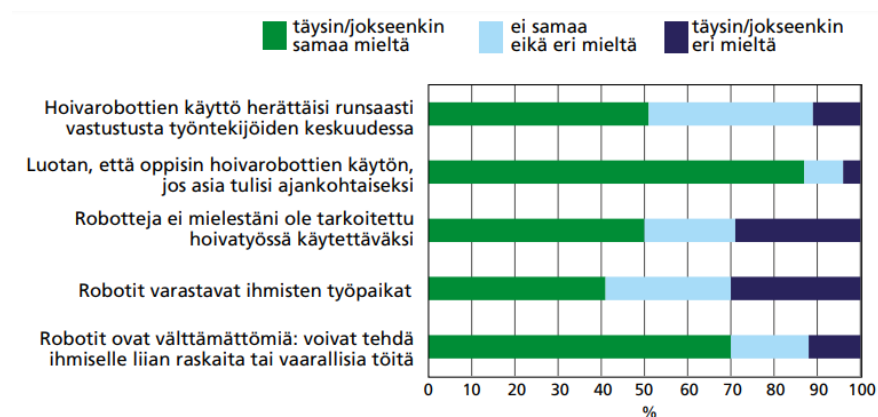
Osallisuus, onnistuminen ja vaikuttaminen ovat ikäihmisille tärkeitä ja kokeilutoiminta voi tarjota näihin mahdollisuuksia. Ikäihmiset, joilla on jo hyvä suhde teknologiaan voivat toimia eräänlaisina lähettiläinä ja auttaa toisia osallistumaan. Teknologian mahdollisuuksia ja suunnittelua tulisi hyödyntää ei vain hoidon kehittämisessä vaan laajemmin ikäihmisen hyvinvoinnin ja harrastusten tukemiseksi. Apuvälineet ovat joskus rumia, ja ikäihmisiä voisi ottaa mukaan myös suunnittelemaan niiden ulkonäköä ja muotoilua.

Robotiikkaa koskien on olennaista, että ikäihmiset osallistuvat eettiseen keskusteluun teknologian käytöstä ja esimerkiksi rajanvetoon siinä, miten tehtäviä jaetaan robottien ja ihmisten (hoitajien ja omaisten) välillä: robottien avulla tulisi vähentää toisarvoisia (hoito)toita ja järjestää nuoremmille enemmän aikaa olla ikäihmisten kanssa.

3.1.2 Hoitoalan ammattilaiset

Tampereen yliopistossa on tehty laaja kysely robotiikasta hoitotyön ammattilaisille (3800 vastaajaa). Vastaajista noin kolme neljäsosaa sanoi olevansa jonkin verran kiinnostunut teknologiasta ja 15 % erittäin kiinnostunut.

Van Aerschotin ja kollegoiden mukaan (2017) puolet kyselyn vastaajista oli sitä mieltä, että hoivarobottien käyttö herättäisi runsaasti vastustusta työntekijöiden keskuudessa. Vajaa kolmannes vastaajista oli sitä mieltä, että robotteja voi hyödyntää hoitotyössä. Suurin osa, 70 %, kuitenkin oli samaa mieltä väitteen ”robotit ovat välttämättömiä, koska ne voivat tehdä ihmisille liian raskaita tai liian vaarallisia töitä” kanssa. Lisäksi jopa lähes 90 % vastaajista oli luottavainen siitä, että oppisi hoiva-robotin käytön tarvittaessa. (Kuva 6)



Kuva 6. Hoitoalan ammattilaisten mielipiteitä roboteista (van Aerschot et al., 2017)

Turjan ja kollegoiden mukaan (2018) suomalaisista 16%:lla on kokemusta roboteista yleisesti; hoitoalan ammattilaisista 12%:lla. Suomalaiset yleensä ja varsinkin työssäkäyvät henkilöt suhtautuvat myönteisemmin roboteihin kuin hoitoala. Hoitoalan ammattilaisista robottipositiivisimpia ovat johtavassa asemassa olevat; selvästi vähiten myönteisiä ovat lähihoitajat. Ylipäänsä kokemus roboteista korreloi myönteisemmän suhtautumisen kanssa.

Parhaiten hoitoala tuntuu hyväksyvän robotille annettavat raskaat työt, kuten raskaiden tavaroiden ja potilaiden siirtämisen ja muut toissijaiset hoitotyön tehtävät: lajittelu, hyllyttäminen, kuljettaminen. Tässäkin tutkimuksessa havaittiin miesten olevan myönteisempiä robotiikkaa kohtaan kuin naisten: lisääntyvä teknologia sote-sektorilla voi houkuttaa alalle enemmän miehiä ja toisaalta asettaa vaatimuksia ihmiskeskeisten hoitoalan ammattilaisten (edelleen pääosin naisten) tekniselle koulutukselle.

Viidessä kunnassa (koko Suomen alueella) toteutetussa kyselyssä (Rantanen, Lehto, Vuorinen, & Coco, 2018) havaittiin, että kotihoitajat (N=200) kokivat ikäihmis-

ten robottivun hyväksytyimmäksi erilaisissa muistuttelehtävissä (lääkkeet, viikonpäivä, tapaamiset) ja fyysisten harjoitusten ohjaamisessa. Noin kaksi kolmasosaa arvioi, että robotti voi tuoda turvallisuuden tunnetta kotona asuville ikäihmisille. Sen sijaan robottiapua ei nähty hyödyllisenä tai mahdollisena peseytymisessä, pukeutumisessa, hygieniassa tai muissa liikkumista vaativissa tehtävissä, tai ahdistuksen ja yksinäisyyden vähentämisessä. Jopa 70 % vastaajista koki pelkäävänsä, että hoivarobotiikka muuttaisi ikäihmisten kohtelua epäinhimilliseen suuntaan. Toisaalta saman verran, eli 70 %, ilmoitti olevansa valmiita kokeilemaan ja ottamaan teknologiaa ja robotiikkaa käyttöön, jos se parantaisi kotihoidon laatua tai ikäihmisten kykyä asua itsenäisesti kotonaan.

3.2 Sosiaali- ja terveysalan organisaatiot

Tässä yhteenvedossa on hyödynnetty sekä hankkeen aikana tehtyä kyselyä hoiva- ja asumispalveluiden tuottajaorganisaatioille (N=11) että Niina Holapan (2018) opinäytetyössään Living Lab -menetelmän hyödyntämisestä hyvinvointitekniikan kehittämisessä raportoimasta kyselystä (N=21). Kyselyihin vastanneet ovat organisaatioita, jotka ovat pilotoineet hyvinvointitekniikkaa tai kotona asumista tukevaa teknologiaa, tai ovat kiinnostuneet pilotoimaan sitä.

Pilotoinnin merkittävin hyöty sote-organisaatioissa tuntuu olevan lisääntyvä tieto, kokemus ja osaaminen teknologioista ja niiden käytöstä palveluissa. Pilotointi voi lisätä organisaation ja henkilöstön kiinnostusta teknologiaan ja edelleen kokeiluihin osallistumiseen. Pilotointi voi myös tukea organisaation (muun) toiminnan, palveluiden ja yleisen teknologian hyödyntämisen kehittämistä.

Vähemmän pilotointi vaikuttaa johtavan resurssien käytön tai toiminnan tehostamiseen. Silloinkin kun pilotointi johti hankintaan, tätä ei juuri tehty säästösyistä (Holappa, 2018)¹³.

Kokeiluihin osallistumisessa iso kysymys on henkilöstöresurssien käyttö. Pilotointia toivotaan suunniteltavaksi yhdessä henkilöstön ja asiakkaiden kanssa ja teknologian käytön perehdytykseen on varattava riittävästi aikaa. Erityisesti, jos teknologia on keskeneräistä tai ei toimi odotetusti, henkilöstö voi joutua lisätöihin. Pilotointi vaatii henkilöstöltä motivaatiota ja sitoutumista.

3.3 Teknologiayritykset

Hyteairo-ratkaisuja kehittävät ja markkinoilla tarjoavat tahot ovat pääasiassa yrityksiä. Myös TKI-toimijat (yliopistot, tutkimuslaitokset) voivat osallistua pilotointitoimintaan oman teknologiaratkaisunsa kehittämisen ohessa, mutta yleensä ne eivät vie

¹³ Kirjoittajien huomautus: Aineiston pienuuden vuoksi tästä ei voi vetää yleistä johtopäätöstä - lienee selvää, että esim. toiminnanohjausjärjestelmillä haetaan myös resurssitehokkuutta eikä vain palvelun laadun nostamista.

ratkaisua markkinoille asti vaan voivat esim. perustaa spin-off -yrityksen kaupallistamista varten.

Terveysteknologia yleisesti on edelleen yksi nopeimmin kasvavista korkean teknologian vientialoista Suomessa. Terveysteknologian tuoteviennin vuotuinen arvo nousi uuteen ennätykseen ja oli 2,3 miljardia euroa vuonna 2018. Terveysteknologian tuotteiden, kuten potilasvalvonta- ja röntgenlaitteiden vienti kasvoi 3,2 % 1,617 miljardiin euroon, mikä vastaa 71,0 % terveysteknologian kokonaisviennistä vuonna 2018. In vitro -diagnostiikan vienti kasvoi 4,7 % ja oli yhteensä 597 miljoonaa euroa sisältäen sekä laitteet että reagenssit. Vaikka valtaosa yritysten tuotannosta menee vientiin, yrityksillä on tarve kehittää ratkaisujaan Suomessa. Yhteiskehittämistä tehdään erityisesti yliopistollisten sairaaloiden ja niiden ympärille syntyneiden osaamiskeskittymien ja testbedien yhteydessä.¹⁴

Business Finlandin terveysteknologia-alan selvityksen¹⁵ (2017) mukaan Suomen terveysteknologia-alalla toimi vuonna 2017 noin 500 yritystä (tai noin 900 yritystä, jos mukaan lasketaan yksilölliseen käyttöön tarkoitettujen laitteiden valmistajat, joista suurin osa on hammaslaboratorioita). Mukana oli terveysteknologia-alan yrityksiä Valviran laiterekisteristä¹⁶ ja toimialajärjestö Healthtech Finlandin jäsenluettelosta sekä muita terveysteknologiayrityksiä, joita toimialajärjestön edustajat tunnistivat, mutta jotka eivät kuuluneet järjestöön.

Selvityksessä käytetystä yritysluokittelusta ei voi tunnistaa, mitkä yrityksistä kehittävät kotona asumista tukevaa Hyteairo-tekniologiaa. Esimerkiksi "Ehealth"-luokassa oli 80 yritystä, joista 32 Valviran rekisterissä. Luokassa "Muut" oli 106 yritystä, joista 53 laiterekisterissä.

Yritykset olivat sijoittuneet eri puolille maata painopisteen ollessa kuitenkin viidessä maakunnassa. Näille maakunnille on yhteistä, että niissä toimii yliopistollinen sairaala. Eniten terveysteknologia-alan yrityksiä toimi Uudellamaalla (45 %), Pirkanmaalla (13 %) ja Varsinais-Suomessa (11 %); sen jälkeen Pohjois-Pohjanmaalla (8 %) ja Pohjois-Savossa (6 %).

Selvityksessä mainitaan, että "tuotteen hankinnan kynnyksen madaltamiseksi useat yritykset tarjoavat tuotettaan kokeiltavaksi asiakkaan käyttöympäristöön. Esimerkiksi erään kertakorvauksella myyvän yrityksen tapauksessa asiakas voi saada ensin tuotteen kolmen kuukauden kokeiluajaksi käyttöönsä. Asiakas maksaa muutaman tuhannen euron summan, joka hyvitetään kokonaishinnassa, mikäli hän päättää pitää laitteen. Tämän koettiin helpottavan asiakkaiden hankintapäätöstä." Kokeiluja osana tuote- tai yhteiskehittämistä ei mainita.

Niina Holapan (2018) ja tätä raporttia varten tehtyjen kyselyjen mukaan pilotoinnissa teknologiakehittäjäyrityksille keskeistä on saada uutta tietoa käyttäjäryhmän tarpeista ja löytää uusia käyttäjäryhmiä tai käyttökohteita. Pilotointi voi edistää tuo-

¹⁴ https://healthtech.teknologiateollisuus.fi/sites/healthtech/files/healthtech_finland_vuosijulkaisu_2019.pdf

¹⁵ https://www.businessfinland.fi/globalassets/julkaisut/suomen_terveysteknologia-alan_nykytila_ja_haasteet.pdf

¹⁶ Laite on ns. lääkinällinen laite ja kuuluu sääntelyn piiriin, ks. luku 4.1 Sääntely.

tekehitystä, joskaan resursseja se ei säästä. Pilotointi voi lisätä teknologian tai yrityksen näkyvyyttä ja tunnettuutta ja nopeuttaa kotimaan markkinoille pääsemistä, joissakin tapauksissa myös kansainvälisille markkinoille.

Myös yritykset toivovat, että pilotointi suunnitellaan yhdessä hoitohenkilöstön ja asiakkaiden kanssa. Pilotoinnin riittävän pitkä kesto ja seuranta sovituin mittarein on tärkeää. Myös yritykset tunnistavat hoitoalan ammattilaisten kiireen, joka voi heikentää pilotointiin sitoutumista. Jonkin verran toivotaan laajempia pilotointeja, esim. kymmeniä tai satoja loppukäyttäjiä tai maantieteellistä laajentamista.

4. Keskeisiä toimintamaiseman elementtejä

4.1 Sääntely ja standardit

Hyteairo-teknologioiden kehittämisen sääntelyyn liittyy ainakin seuraavat keskeiset näkökulmat: Hyteairo-teknologia terveydenhuollon laitteena, kyberturvallisuus ja robotiikan standardit.

4.1.1 Robotit ja tekoäly terveydenhuollon laitteena

Terveydenhuollon laitteiden sääntely koskee erityisesti laitteita, jotka on määritelty *käyttötarkoitukseltaan* käytettäväksi ihmisten

- sairauden diagnosointiin, ehkäisyyn, tarkkailuun, hoitoon tai lievitykseen,
- vamman tai vajavuuden diagnosointiin, tarkkailuun, hoitoon, lievitykseen tai kompensointiin
- anatomian tai fysiologisen toiminnon tutkimiseen, korvaamiseen tai muunteluun,
- hedelmöitymisen säätelyyn.

Monet Hyteairo-teknologiat, jotka lasketaan tässä yhteydessä kuuluviksi kotona asumista tukeviin robotiikka- ja tekoälyratkaisuihin, kuuluvat "terveysteknologian" (eli lääkinnällisten laitteiden, *medical device*) sääntelyn piiriin - niiden käyttötarkoitus on esimerkiksi diabeteksen tai uniapnean tarkkailu, hoito tai ehkäisy tai kaatumisen havaitseminen ja hälytys.

Sääntely koskee sekä fyysisiä laitteita, ohjelmistoja, instrumentteja että niiden osia ja niin edelleen. Laitteiden ominaisuuksien on oltava linjassa käyttötarkoituksen kanssa. Jos kotirobotissa on selvästi hoitavia toiminnallisuuksia, esimerkiksi se annostelee lääkkeitä (= sairauden hoito), se luetaan terveysteknologiaksi vaikka valmistaja olisi määritellyt sen "kodin kevyitä, fyysisiä tehtäviä suorittavaksi autonomiseksi, liikkuvaksi laitteeksi".

Hyvinvointirobotiikan kehittämiseen liittyvä terveysteknologian sääntely on periaatteessa yksinkertaista: valmistajan määrittelemä aioitu käyttötarkoitus ratkaisee, kuuluuko robottilaitte sääntelyn piiriin vai ei. Jos kuuluu, se on hyväksytettävä (rekisteröitävä) Valviralla ja tähän hyväksymiseen sen on täytettävä tietyt vaatimukset. Vaatimusten täyttämisen prosessi eli "sääntelyn askelmerkit" on määritelty dokumentissa *Terveydenhuollon laitteiden lakisääteiset määräykset kansainvälisillä markkinoilla* (Ståhlberg, 2015)¹⁷. Käytännössä tilanne on ongelmallisempi, sillä sääntely on osin ristiriitaista, muuttuvaa ja tulkinnoista riippuvaa, ja kansainvälisissä yhteyksissä vielä kohdemaan kansallisesta sääntelystä ja sen soveltamisesta kiinni.

¹⁷ https://www.businessfinland.fi/globalassets/julkaisut/terveydenhuollon_laitteiden_lakisaa-teiset_maaraykset_opas.pdf

Monista nykyisistä laajalle levinneistä ideoista robotiikan sovelluksiksi on vaikea nähdä selvästi, kummalle puolelle terveysteknologian rajaa ne asettuvat. Esimerkiksi kodin kumppanirobotti auttaa lievästi dementoitunutta vanhusta muistamaan käydä kaupassa, ottamaan lääkkeitä ja käymään pesulla. Näin vanhus voi asua kauemmin itsenäisesti kotonaan. Kauppa-asioista ja pesulle menemisestä muistuttavaa robottia ei todennäköisesti tulkita terveysteknologiaksi, mutta lääkkeitä muistuttavaa kyllä.

Valvira on Suomessa lääkinnällisten laitteiden säädöksistä ja markkinavalvon-
nasta vastaava viranomaislainen. Valvirasta kerrotaan¹⁸, että robotiikkaa ei vielä juuri ole rekisteröity, mutta erilaisia mittausjärjestelmiä on. Olemassa olevat arvioinnin ja valvonnan prosessit ovat riittäneet. Tulevaisuudessa voi kuitenkin tulla uusia tilanteita myös sen vuoksi, että erilaisia mittaustietoja ja ohjelmistoja yhdistellään: esimerkiksi avoimen integraatioalustan kautta eri mittalaitteista kerätystä alun perin eiläkinnällisestä datasta voisi tulla lääkinnällistä. Jos lopputulos on mittaustietoa, jota tulkitaan tekoälyalgoritmin avulla ja algoritmi antaa ”diagnoosin” ja hälyttää hoitajan, kyseessä on lääkinnällinen sovellus.

Erityinen ongelma robotiikan ja tekoälyn kanssa on se, että ne ovat teknologiana niin uusia, että viranomaisillakaan ei ole pitkälle muotoutuneita ajatuksia siitä, miten hyvinvointirobotiikan laitteisiin pitäisi suhtautua. Sääntely tulee siis teknologian kehittämisen jäljessä. Sääntelyn tulkitsemisessa voidaan jonkin verran mennä muiden alojen tai teknologioiden piiristä poimittujen ”peukalosääntöjen” ja esimerkkien mukaan.

Valvira on sosiaali- ja terveysministeriön pyynnöstä antanut lausunnon¹⁹ hyvinvointialan robotiikan tilanteesta ja mahdollisuuksista 13.1.2017 taustaselvitykseksi hyvinvointialan robotiikan kansallista suunnitelmaa varten. Tiivistettynä Valvira näkee seuraavasti:

- teknologian käyttö yleensä ja robottien ja automaation käyttö erityisesti tulee yleistymään hyvinvointipalveluissa (sosiaali- ja terveyspalveluissa).
- Inhimilliset virheet voivat vähetä, mutta kyberuhkat lisääntyvät.
- Turvallisuus on kriittistä ja erikseen hankittavat turvallisuuspalvelut saattavat olla riski.
- Yrityskenttä on haasteellinen, sillä alalla on paljon start up –yrityksiä, jotka kehittävät rinnakkaisia mutta epäyhteensopivia tuotteita.
- Hyvinvointirobotiikan tulisi olla laajasti yhteensopivaa muiden laitteiden, laitteistojen ja järjestelmien kanssa. Teknologian keräämän ja tuottaman tiedon pitäisi siirtyä eri laitteiden ja järjestelmien välillä. Yritysten ja palveluntarjoajien tulisi tehdä tiivistä yhteistyötä näiden tavoitteiden saavuttamiseksi.

¹⁸ Antti Härkösen haastattelu 1.3.2019

¹⁹ https://www.valvira.fi/documents/14444/92813/Lausunto_robotiikan_hyodyntaminen.pdf/f0745d7f-a9ee-4777-a73e-3099a0347bb8

- Jos robotti on laissa määritelty lääkitäiläite, valmistaja rekisteröi sen ja Valvira valvoo sen oikeaa käyttöä ja tarkoituksenmukaista toimintaa. Valvonta ja valvontatyön luonne muuttuvat robotiikan ja automaation lisääntymisen myötä: teknologian oikeaa kohdennusta, toteutusta ja turvallista käyttöä koskeva valvonta tulee lisääntymään.

Pilotointiympäristöjen yhteydessä sääntely on olennaista silloin, kun tehdään tuotekehitystä eli pyritään saamaan tuote markkinoille. Valmistaja (usein yrittäjä) on vastuussa siitä, että tuote täyttää sääntelyn vaatimukset. Eksploratiivisessa (tunnusteleavassa) tutkimusvaiheessa sääntelyyn voi suhtautua huolettomammin. Kuitenkin, jos tutkimusvaiheen tuloksia halutaan käyttää varsinaisen tuotekehityksen tukena, sääntely kannattaa ottaa huomioon heti. Jotkin seikat, kuten CE-merkintä kuluttajien kokeiltavana olevissa robottilaitteissa, ovat käytännössä aina pakollisia. Omaan käyttöön voi tuoda CE-merkitsemättömiä laitteita EU:n ulkopuolelta.

Jos ulkomailta halutaan tuoda robotiikan laite kokeiltavaksi Suomeen, laitetta koskevat normaalit terveysteknologian sääntelyn vaatimukset. Jos on epäselvää, onko laite terveysteknologiaa, on asiasta ensiksi neuvoteltava Valviran kanssa. Myös pelkkään kokeilukäyttöön ("pilotointiin") tuotu laite tarvitsee CE-merkinnän, jos laite on tulkittavissa terveydenhuollon laitteeksi.

Pilotointiympäristöjen on hyvä olla tietoisia terveysteknologian sääntelystä ja ympäristöt voisivat olla myös paikkoja, joista yritykset saavat tietoa. Start-upeilla on usein intoa ja vauhti päällä, ja maailma on muuttunut niin, että kuka vain voi opetella koodaaman, tehdä sovelluksen ja laittaa markkinoille ilman, että on ymmärrystä lainsäädännöstä. Tietoa on kyllä periaatteessa saatavilla, esimerkiksi Business Finland (Tekes) on tuottanut terveysteknologia-alan yrityksille koulutuspaketin, joka helpottaa toimialan sääntelyn ymmärtämistä.²⁰

4.1.2 Kyberturvallisuus

Kyberturvallisuus tarkoittaa digitaalisen ja verkottuneen yhteiskunnan tai organisaation turvallisuutta ja turvallisuuden vaikutusta niiden toimintoihin²¹. Kyberturvallisuustoimissa arvioidaan ja kehitetään sähköisten ja autonomisten järjestelmien turvallisuutta ja toimintavarmuutta: esimerkiksi, onko järjestelmässä haavoittuvuuksia, voiko järjestelmään tunkeutua ("hakkeroitua") ja pysyykö järjestelmä toiminnassa palvelunestohyökkäyksestä huolimatta.

Kyberturvallisuus on kattokäsite, johon kuuluvat tietoturva ja sen osa-alueena henkilötietosuojat. Tietoturva tarkoittaa järjestelyjä, joilla pyritään varmistamaan tiedon saatavuus, eheys ja luottamuksellisuus. Tietoturvaan kuuluu muun muassa tietoineistojen, laitteistojen, ohjelmistojen, tietoliikenteen ja toiminnan turvaaminen.

²⁰ <http://reguloiko.fi/>

²¹ http://www.tsk.fi/tiedostot/pdf/Kyberturvallisuuden_sanasto.pdf

Henkilötietojen käsittelyä sääntelee Euroopan Unionin tietosuoja-asetus GDPR (General Data Protection Regulation), jota sovelletaan kaikissa EU-maissa 25.5.2018 alkaen²².

Kyberturvallisuudessa ei ole standardeja vaan arviointi perustuu asiantuntemukseen. Kun halutaan testata kehittyneitä laitteita, joilla on paljon ominaisuuksia ja tehtäviä - esimerkiksi robotteja kotiympäristössä - laitteiden luokittelu lääkekinnalliseksi tai ei-lääkekinnalliseksi laitteeksi voi olla erittäin hankalaa. Kyberturvallisuustestaukselle tämä on ongelma, sillä selkeät testikriteerit puuttuvat.

Ainakin yliopistosairaaloiden kanssa yhteistyötä tekevät pilotointiympäristöt todennäköisesti osaavat pohtia kyberturvallisuutta uuden teknologian kehittämisessä ja käyttöönottossa. Muiden pilotointiympäristöjen kohdalla kyberturvallisuustietämys on hyvä varmistaa.

Pilotointiympäristöjen on hyvä tiedostaa myös MyData, ihmiskeskeinen lähestymistapa henkilötiedon hallintaan ja käsittelyyn (Poikola, Kuikkaniemi, Kuittinen, Honko, & Knuutila, 2018). Henkilölle annetaan oikeus ja pääsy hänestä kerättyyn dataan, mm. terveystietoihin. MyData eli ”omadata” on maailmanlaajuisesti kehitysvaiheessa oleva ilmiö, joka tulee keräämään ympärilleen runsaasti erilaista teknologiaa ja liiketoimintaa. MyData voi tarkoittaa esimerkiksi asiakkaan omien terveystietojen ja palvelujen näkyvyyttä kotona. Tällöin myös kotihoidon työntekijöillä, omilla ja vapaaehtoistyöntekijöillä (asiakkaan tai edunvalvojan luvalla) on mahdollisuus saada kyseinen tieto. Tämä helpottaa tiedonkulkua ja yhteistyötä myös omaisten kanssa ja tehostaa kotihoidon toimintaa ja laatua.²³

4.1.3 Robottiikan standardit

Robottiikan kehittäjälle tärkeimpiä standardeja seurata ovat EU:n ns. harmonisoidut tai yhdenmukaistetut standardit, jotka on listattu EU:n sivuilla. Näistä robottiikkaan voi liittyä esim. standardit, jotka koskevat ohjelmistoja, sähköturvallisuutta, käytettävyyttä ja riskien- ja laadunhallintaa. Erityisesti riskienhallinnan standardi on keskeinen. Lisäksi olennaisia ovat tiettyjen järjestöjen ja organisaatioiden standardit. ISO:n ja IEC:n standardit ovat puntaroituja mutta eivät välttämättä EU:ssa harmonisoituja.

Henkilökohtaisten ”hoivarobottien” (personal care robots) suunnittelua varten on kehitetty oma standardi *ISO 13482:2014 Safety requirements for personal care robots*²⁴. Tämä on ilmeisesti ainoa suoraan hoivarobotteihin liittyvä standardi. Standardi soveltuu erityisesti liikkuviin palvelurobotteihin, fyysisesti avustaviin robotteihin ja henkilöitä nostaviin robotteihin. Standardin vaatimukset koskevat esimerkiksi akun lataamista, robotin käynnistämistä ja uudelleenkäynnistämistä, robotin ulko- muotoa, sähkömagneettisia häiriöitä ja liikkumista ja nopeutta. Standardi ei koske

²² <https://tietosuoja.fi/gdpr>

²³ <https://dev.hel.fi/paatokset/media/att/00/00dce83b4c8ec370ba9030595d9006f65cae462e.pdf> (s. 9)

²⁴ <https://www.iso.org/standard/53820.html>

yli 20 km/h:n nopeudella kulkevia robotteja, robottileluja eikä robotteja, jotka laske-
taan lääkinneiksi laitteiksi.

Pilotointiympäristöjen olisi hyvä olla tietoisia keskeisistä robottistandardeista ja
niiden vaatimuksista ja osata vaatia standardien mukaisuutta kehittäjiltä ennen pi-
lotointia, tai vähintään ohjata etsimään tietoa asianmukaisesta lähteestä.

4.2 Liikenteen kehittäminen

Autonominen liikenne ja uudet liikkumisen palvelut ovat osa tulevaisuuden ikäihmis-
ten kotona asumista. Liikenne- ja viestintäministeriö ja Traficom Liikennelabra tu-
kevat erilaisia liikkumisen kehittämishankkeita. Esimerkiksi *Jätkäsaari Smart Mobi-
lity* -hankkeessa uudella Jätkäsaaren testialueella pilotoidaan liikkumisen palveluita
ja teknologioita urbaanissa ympäristössä. Tulevien lainsäädäntöuudistusten tarkoi-
tus on avittaa autonomisen kuljetusliikenteen kehittämistä. Lisäksi yhdistellään eri-
laisia kuljetustyyppisiä: tavarat, palvelut ja ihmiset liikkuvat samalla kyydillä.

Autonomisen liikenteen kehittämisestä mahdollisesti 30-50 hanketta on läh-
dössä liikkeelle. Esimerkiksi Suomen ja Viron GOF U-SPACE -yhteishankkeessa
kokeillaan esimerkiksi droneilla toteutettavaa kansainvälistä pakettikuljetusta Suo-
menlahden yli Helsingistä Tallinnaan, merellä tapahtuvia etsintä- ja pelastustehtä-
viä Suomenlahdella ja myös drone-taksikuljetuksia Helsinki-Vantaan lentokentän ja
Helsingin keskustan välillä²⁵.

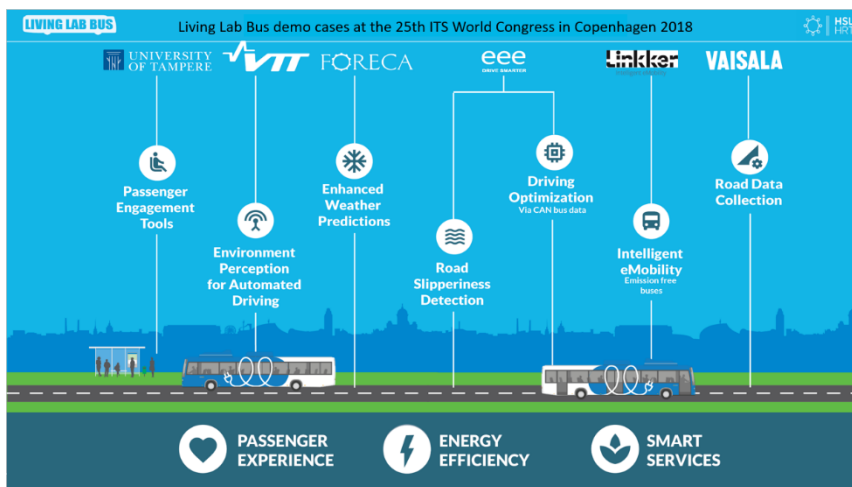
Robottibusseja on jo kokeiltu useammassakin paikassa. Kokeilut ovat ajallisesti
rajattuja, eikä linjaliikenteessä robottibusseja vielä näy. Lainsäädännön mukaan
ajoneuvossa on oltava vielä kuljettaja. Jollain aikavälillä robottibussit mahdollista-
nevat joustavan, halvan joukkoliikenteen myös isoimpien kaupunkikeskustojen ul-
kopuolella.

Liikenteen kehittämisessä eräs keskeinen teema on alueellisuus. Esimerkiksi
Sitra kokeilee (2018-2019) uusia tapoja järjestää liikkumisen palveluita harvemmin
asutuilla alueilla. Kokeilut mahdollistaa uusi liikennepalvelulaki, liikenne palveluna -
teknologia (MaaS) sekä julkisten ja yksityisten toimijoiden yhteistyö. ALPIO-hank-
keessa kehitetään kustannustehokas ja erilaisiin tarpeisiin muuntuva teknologia-
alusta, johon kaikki kyseisen alueen liikkumis- ja välityspalveluntarjoajat voivat liit-
tyä. Näin muun muassa voidaan yhdistää joukkoliikenteen ja henkilökuljetusten hal-
lintaa, välitystä ja optimointia sekä itse maksettuja ja julkisesti tuettuja henkilökulje-
tuksia. Tuloksena on, että erilaiset liikenteen palvelut julkisista kyydeistä takseihin
ja jaettuihin kyyteihin ovat paremmin erilaisten käyttäjäryhmien saatavilla – tilatta-
vissa ja maksettavissa myös mobiilisti. Palveluiden määrä joustaa ja ohjautuu ky-
synnän mukaan.²⁶

²⁵ <https://legacy.viestintavirasto.fi/viestintavirasto/ajankohtaista/2018/suomenjavironyhteis-hankesaaeu-rahoitustaviestintavirastojatrafimukanakansainvalisissadrone-kokeiluissa.html>

²⁶ <https://www.sitra.fi/hankkeet/julkiset-ja-yksityiset-liikkumispalvelut-samalle-tarjottimelle/>

Erityisesti yhteiskehittämiseen ja pilotointiin liittyy VTT:n koordinoima Living Lab Bus -hanke, joka on toteuttanut innovointi- ja kokeilu ympäristön uusille teknologioille ja palveluille käyttäen konkreettisena alustana kotimaisia sähköbussseja (Kuva 7). Innovointi- ja kokeilu ympäristö mahdollistaa uusien palveluiden ja teknologioiden kehittämisen, demonstroimisen ja testaamisen sekä palveluiden arvioinnin kansainvälisiä markkinoita varten. Palvelukehityksessä osallistetaan käyttäjiä (matkustajat, kuljettajat ja liikenneoperaattorit) koko kehitysprosessiin ideoinnista arviointiin.²⁷



Kuva 7. Esimerkkejä Living Lab -bussin kokeiluista ja kehitystyöstä²⁸

Autonomista liikennettä kehitetään yli 10 testialueella ympäri Suomea; 5G-testialueita on seitsemän²⁹. Avoimilla testialueilla ja -ympäristöissä voi testata ja kehittää liikenteen digitaalisia ratkaisuja sekä käynnistää yhteistyötä eri toimijoiden kanssa.

Hyteairo-pilotointiympäristöt kytkettyvät liikenteen kehittämiseen usealla tavalla. Autonominen liikenne voi mahdollistaa uusia palveluita kotona asumiseen, esimerkiksi autonomiset ruokakuljetukset ja henkilön omaa liikkumista tukevat palvelut. Pilotointiympäristöt tukevat liikkumispalvelujen kehittämistä käyttäjille tarpeelliseksi ja sopiviksi palveluiksi.

Liikkumispalveluidenkin digitalisoinnissa on erityisen tärkeää ottaa huomioon palvelujen esteettömyys (saavutettavuus) - tätä ei ole ensimmäisissä piloteissa vielä juuri mietitty³⁰. Pilotointiympäristöissä esteettömyys voidaan ottaa erikseen huomioon.

²⁷ <http://livinglabbus.fi/>

²⁸ <http://livinglabbus.fi/use-cases/>

²⁹ <https://www.liikennelabra.fi/testialueet#/0>

³⁰ http://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/79200/LVM_02_2017_Liikenteen_digipalvelujen_esteettomyys.pdf?sequence=1

Lisäksi pilotointiympäristöjen kannattaa hyödyntää saatavilla olevaa 5G-verkkoa. Ainakin Oulussa on näin tehtykin: Oulun 5GTN+-verkkoa on kokeilu Caritas-palvelutalon omien palvelujen alustana. 5G-verkko mahdollistaa mm. suurten datamäärien siirtämisen verkossa ja näin uudenlaisia reaaliaikaisia digipalveluja.

4.3 Esteettömyys

4.3.1 Sovellusten ja palvelujen soveltuminen mahdollisimman monelle

Esteettömyydellä tarkoitetaan lähinnä fyysistä ympäristöä, kuten rakennuksia, ulkoalueita ja julkisia liikennevälineitä. Saavutettavuudella tarkoitetaan "aineetonta" ympäristöä, kuten tietoa, verkkosivuja, palveluja ja asenteita. Tässä raportissa käytetään termiä esteettömyys kattamaan myös saavutettavuus.

Yhteistä molemmille termeille on, että niin fyysisen ympäristön kuin vaikkapa verkkosivujen ja palvelujen pitäisi olla kaikille sopivia ja kaikkien saatavilla riippumatta ihmisen toimintakyvystä.³¹ Esteettömät palvelut ovat palveluja, joita eri lailla toimintarajoitteiset ja iäkkäät henkilöt pystyvät mahdollisimman itsenäisesti käyttämään.³²

Toimintarajoitteisuus on tärkein määritelmä, kun kehitetään esteettömyyttä. Sillä tarkoitetaan laajaa, fyysistä vammaisuutta huomattavasti laajempaa käsitystä toiminnan rajoitteista: toimintarajoitteisuus voi johtua aistivammoista tai liikuntavammaisuudesta, mutta myös esimerkiksi muistisairaudesta, tilapäisistä vammoista ja sairauksista, vieraasta kielestä tai vieraasta kulttuurista. Iäkkäät henkilöt yleisesti kuuluvat toimintarajoitteisiin, koska he kohtaavat samantyyppisiä ongelmia tiedonsaannissa ja liikkumisessa kuin vammaiset henkilöt, joskin eriasteisina.³³

Euroopan komission julkaiseman taustaselvityksen mukaan 32 % 55–64-vuotiaista, 44 % 65–74-vuotiaista, 60 % 75–84-vuotiaista ja 70 % yli 85-vuotiaista ilmoittaa jonkin toimintarajoitteen.³⁴

Kaikille sopivan suunnittelun (englanniksi Design for All tai Universal Design) lähtökohtana on, että tehdään kaikille soveltuvia ratkaisuja. Näin vähenee tarve tehdä erikseen esteetöntä, kun huomioidaan ihmisten moninaiset tarpeet jo alun perin. Kaikille sopiva suunnittelu ei kuitenkaan sulje pois yksittäisen vammaisen henkilön oikeutta saada tarvitsemiaan palveluja. (YK:n vammaisyleissopimus artikla 2).³⁵

Sähköisten palvelujen käyttöä voi itse tai avustettuna opetella kotona, laitoksissa tai esimerkiksi kirjastoissa ja hyödyntää siinä erilaisten kansalaisjärjestöjen ja

³¹ <https://www.invalidiliitto.fi/esteettomyys/saavutettavuus>

³² http://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/79917/LVM_08_17_Liikenteen_ja_viestinnan_digitaaliset.pdf?sequence=1&isAllowed=y

³³ http://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/79917/LVM_08_17_Liikenteen_ja_viestinnan_digitaaliset.pdf?sequence=1&isAllowed=y

³⁴ Growing the European Silver Economy 23 päivältä helmikuuta 2015

³⁵ <https://www.invalidiliitto.fi/esteettomyys/saavutettavuus>

yhdistysten, kuten iäkkäiden omien yhdistysten, järjestämään neuvontaa. Esimerkiksi Yleisradiolla on Yle Oppimisen Media- ja digitaidot -verkkokokonaisuus, jossa sekä perehdytään nykypäivän arjen digitaitoihin että annetaan eväitä medialukutaidon kehittämiseen.

Pilotointiympäristöissä ja pilotoinnissa voidaan kiinnittää huomiota kehitettävän palvelun esteettömyyteen, mutta myös siihen, miten palvelu itsessään tukee esteettömyyttä. Esimerkiksi fyysinen robotti voi avustaa ikäihmisen ulkoilua tai robotti voi opastaa käyttämään digitaalisia palveluja. Automaattiautot voivat soveltua vammaisten henkilöiden ja ikäihmisten käyttöön tai kuljetuspalveluihin. Puheentunnistusteknologia ja keskusteleva tekoäly voi helpottaa sähköisten palvelujen käyttöä tai kääntää puhetta selkokielelle.

4.3.2 Robotit hyötyvät esteettömästä rakentamisesta

Asuinympäristön esteettömyys on toimivuutta, joka koostuu muun muassa turhien tasoerojen välttämisestä, loivasta luiskasta tai hissistä portaiden rinnalla, riittävän leveistä oviaukoista ja sopivan kokoisista asuintiloista.³⁶

Nykyiset liikkuvat robotit hyötyvät fyysisestä esteettömyydestä: tasaisista pinnoista, väljistä tiloista ja kynnysten ja portaiden puuttumisesta (Kuva 8). Esimerkiksi LEA-robotirollaattori koettiin isohkoksi käyttää suomalaisissa pienissä asunnoissa³⁷. Double-etäyhteysrobotilla sopi hyvin ajelemaan esteettömän palvelutalon asunnon oviaukosta ja leveillä käytävillä.



Kuva 8. Vasemmalla LEA-robotirollaattori ikäihmisen kodissa; keskellä Double-etäyhteysrobotti hoivakodissa; oikealla TUG-logistiikkarobotti sairaalan hississä.

Yleistä robottiratkaisua, joka osaisi kiivetä portaita, avata ovia kahvasta kääntämällä ja kulkea hississä nappia painamalla, ei vielä ole. "Robotin esteettömyyteen" voi kuulua, että robotille annetaan pääsy langattoman verkon kautta rakennuksen hissien ja sähköovien ohjausjärjestelmiin, minkä jälkeen robotti osaa käyttää niitä itse. Näin on tehty esimerkiksi Seinäjoen keskussairaalassa (Kuva 8 oikealla).

³⁶ <https://www.invalidiliitto.fi/esteettomyys/asuinrakennus>

³⁷ <https://forumvirium.fi/tukea-kotona-asumiseen-hoivarobotti-ikaantyneille/>

Sekä käyttäjän että robotin esteettömyyden haaste on nykyisen tiiviin rakentamisen seurauksena langattomien verkkojen heikompi kuuluvuus sisätiloissa. Esimerkiksi turvaranneke, joka käyttää verkkoa datan siirtämiseen, voi tällöin toimia epäluotettavasti. (Ks. luku 4.4).

4.4 Rakennettu ympäristö

Nykyisen tiiviin ja energiatehokkaan uudis- ja korjausrakentamisen on havaittu aiheuttavan kuuluvuusongelmia. Matala- ja passiivienergiatalojen energiatehokkuus perustuu rakenteisiin, joita matkaviestinverkkojen radiosignaalit läpäisevät huonosti, ja pahimmassa tapauksessa matkapuhelimeen ei sisällä saada ollenkaan yhteyttä. Esimerkiksi uusien, energiatehokkaiden ikkunoiden useat lasikerrokset ja niissä olevat metallipinnoitteet sekä metalliset ikkunaverhoukset kuitenkin heijastavat tehokkaasti matkaviestinverkon signaaleja, eivätkä päästä niitä lävitseen. Kuuluvuusongelmat koskevat niin uudisrakentamista kuin korjausrakentamistakin. Uudisrakentamisalueilla jatkuva lisärakentaminen voi myös yllättävästi heikentää läheisten alueiden radiosignaalia. Kuuluvuusongelmat sisätiloissa kannattaa ottaa huomioon jo rakennuksen suunnitteluvaiheessa.³⁸

Toinen rakennuksissa huomioitava seikka on lattiamateriaalit, erityisesti jos rakennukseen ajatellaan liikkuvaa robottia tai muuta liukuvaa laitetta. Hoivakodeissa tai ikäihmisille tarkoitetuissa asunnoissa lattia on tavallisesti pehmeä kaatumisvahinkojen ehkäisemiseksi. Voi olla haastavaa saada laitteita liikkumaan hyvin tällaisella lattialla.

Kotona asumista tukevassa rakentamisessa ajatellaan myös uudenlaisia asumismuotoja. Kotisataman senioritalo on esimerkki yhteisöllisestä rakentamisesta ja asumisesta³⁹. Hartela rakennuttaa asuntoyhtiötä, johon tulee sekä opiskelija- että senioriasuntoja kevyen palveluasumisen tarvisijoille. Uudet seniori- ja palvelutalokohteet voivat varautua teknologian hyödyntämiseen kiinnittämällä huomiota mm. esteettömyyteen, verkkokuuluvuuteen, pintamateriaaleihin ja sähkön saatavuuteen (lataamista varten).

Uudet rakennuskohteet voivat olla toimivia yhteiskehittämis- ja pilotointialusta sen mukaan, miten asukkailla olisi halua osallistua ja sitoutua toimintaan - yhteiskehittäminen voisi olla osa asunnon yhteisöllisen toiminnan tarjoamaa.

Rakennusyhtiöillä on omia testiympäristöjä ja Living Labeja, joissa kehitetään tulevaisuuden asumista ja asumisen palveluja. Perinteisesti rakentaminen ja asuminen ovat toimialoina erillään toisistaan: rakentamisessa dominoivat suuret toimijat, jotka poistuvat kentältä rakennuksen valmistuttua. Asumisen palvelut taas ovat hajanainen ja kehittymätön markkina. Kun sekä teknologia että ihmisten valmius maksaa palveluista on kehittynyt, on kuitenkin alettu kokeilla uusia toimintamalleja rakentamisen ja asumispalveluiden yhdistämisessä.

³⁸ <https://www.traficom.fi/sites/default/files/media/publication/Opas-matkapuhelinverkkojen-sisatilakuuluvuudesta.pdf>

³⁹ <https://www.aktiivisetseniorit.fi/kotisatama/>

Esimerkiksi Hartelan Karjasillan Verstaas on aloitusvaiheessa oleva Business Lab ja Living Lab, jossa ”yritykset voivat testata ja kehittää uusia asumisen tuotteita ja palveluja yhdessä käyttäjien kanssa”⁴⁰. Yhteiskehittämisen keskiössä ovat energiaratkaisut, älykäs valaistus, älykäs liikkuminen, verkkoteknologia, rakentamisen teknologia, palvelualusta ja korttelin palvelut kaikille ikäryhmille sekä kiinteistön ylläpito. Erilaisia hyvinvointipalveluja on tarkoitus tarjota yhden digitaalisen alustan kautta.

”Karjasillan Living Lab tuo Oulun seudulle uudenlaisen tuotekehitysympäristön, missä käyttäjät ovat kaikki samassa korttelissa, testaavat uusia palveluita ja antavat niistä palautetta suoraan yrityksille. Haastammekin nyt yritykset miettimään, millaisia asumiseen, vuorovaikutukseen ja asukkaiden hyvinvointiin liittyviä uusia innovaatioita voisimme testata Karjasillan Verstaalla.” Hoivapalveluiden tarjoamisesta huolehtii Caritas Palvelut. Karjasillan hanke on Oulun 5GTN-testiverkon yksi pilottikohde.⁴¹

HealthCity Finlandin Kotikatu365-konsepti yhdistää konsernin vahvan hyvinvointi- ja digitaalisuuden osaamisen asumiseen, rakennuttamiseen ja palveluiden operointiin. Asukas ei ”osta tai vuokraa seinää, vaan sujuvaa arkea ja hyvää elämää”. Kotikatu-alueen palveluihin kuuluu mm. yhteistiloja, yhteiskäyttövälineitä, arjen ja hyvinvoinnin palveluita, ml. siivous-, terveydenhoito-, ruoka- ja talonmiespalvelut ja liiketiloja lähipalveluille. Palveluita voi tilata digitaalisen palveluportaalin kautta. HealthCity Finland toimii alueen hankekehittäjänä, rakennuttajana ja sen valmistuttua palveluoperaattorina.⁴² Palveluita on kehitetty yhdessä asukkaiden kanssa.

Myös isoilla rakentajilla on asumisen Living Labeja. Esimerkiksi SRV:n Kalasataman ”REDI Living Lab toimii keskustelu- ja kehitysareenana uusille ideoille ja asukkaiden kohtaamispaikkana”, jossa kehitetään tulevaisuuden älykkäitä palveluja.⁴³

Tulevaisuuden asumispalvelut ja rakentaminen käyvät käsi kädessä: esimerkiksi ruokapalveluja varten kerrostaloihin kannattaa rakentaa kylmäsäilytystilat.

Rakennusyhtiöiden erityisesti ikäihmisten asumista ja asumispalveluja kehittävät testiympäristöt kannattaa pitää osana pilotointiympäristöjen verkostoa.

Jo olemassaolevissa rakennuksissa pilotoitaessa kannattaa huomioida se, että omistusasunnoissa kokeilu voi olla vuokra-asumista helpompaa. Esimerkiksi älyvalaistusta pilotoitaessa huomattiin, että omistajien etsiminen ja lupien hankkiminen valojen asunoihin asentamista varten oli hankalaa.

⁴⁰ <https://www.hartela.fi/fi/alueet/karjasillan-verstaas--oulu/business-lab---living-lab>

⁴¹ <http://yhteiso.caritaslaiset.fi/caritas-mukana-karjasillan-koulun-alueen-uudistamisessa/>

⁴² <https://www.kotikatu365.fi/>

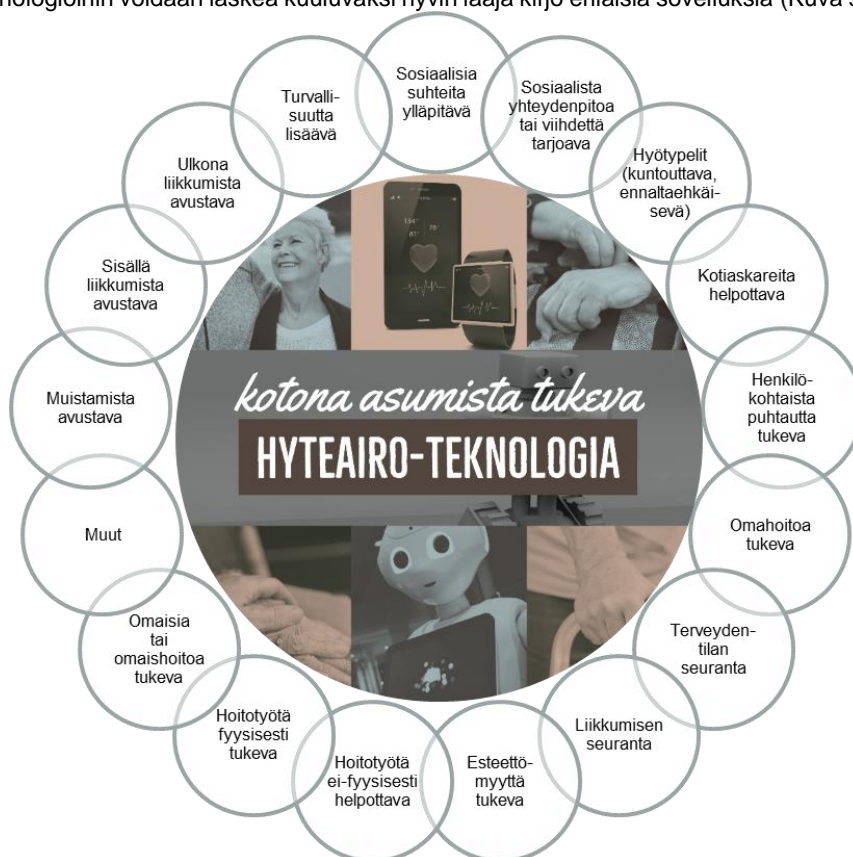
⁴³ <https://www.srv.fi/asuminen/redi-living-lab/>

5. Kotona asumista tukevat teknologiat

Ikäteknologian keskuksen verkkosivuilla on lista jo markkinoilla olevia ratkaisuja, jotka tukevat ikäihmisiä asumisessa ja arkielämässä⁴⁴. Tässä raportissa painopiste on (lähi)tulevaisuuden teknologiaratkaisuilla, jotka hyödyntävät tekoälyä ja robotiikkaa. Ensisijaisia käyttäjiä ovat ikäihmiset, toimintarajoitteiset ja muuten kotona apua tarvitsevat, heidän omaisensa ja hoitoalan ammattilaiset. Kotona asuminen tarkoittaa kaikkia itsenäisen ja tuetun asumisen muotoja.

5.1 Kotona asumista tukevat tekoälyn ja robotiikan ratkaisut

Kotona asumista tukevaan hyvinvoinnin tekoälyyn ja robotiikkaan eli Hyteairo-tekнологioihin voidaan laskea kuuluvaksi hyvin laaja kirjo erilaisia sovelluksia (Kuva 9).



Kuva 9. Kotona asumista tukevan robotiikan ja tekoälyn sovellusalueita

⁴⁴ <https://www.ikateknologiakeskus.fi/tietopankki/tuotteet-ja-ratkaisut-ikaehmistien-apuna/>

Kotona asumista tukevien Hyteairo-tekniologioiden tarjontaa vaikuttaa olevan erityisesti erilaisissa elintoimintojen ja asumisen mittausta-, seuranta- ja hälytysjärjestelmissä. **Puettavat teknologiat** kuten turva-, paikannus- ja aktiivisuusrannekkeet tai vaikkapa älysohmus, joka mittaa mm. sykettä, sykevälivaihtelua, aktiivisuutta ja kehon lämpötilaa, tukevat eri tavoin ikäihmisen omahoitoa ja itsenäistä asumista. Kotiin voidaan asentaa erilaisia **arjen aktiivisuutta seuraavia järjestelmiä** ovi- ja kaatumisvahdeista älypatjoon ja -lattiaan. Havaitusta poikkeustilanteesta, kuten kaatuminen, voidaan tehdä automaattisesti hälytys esimerkiksi kotihoitoon tai omaisille.

Tekoälyn rooli korostuu, kun seurantasovellusten pitkäaikaisesta käytöstä kertyy runsaasti dataa: algoritmit voivat tunnistaa datasta ennusmerkkejä, jotka viittaavat terveyden huononemiseen tai kaatumisriskin kasvamiseen jo ennen itse kaatumista. Tekoälyn avulla tieto tästä saadaan hoitohenkilökunnalle tai omaiselle ajoissa.

Fyysistä robotiikkaa eli fyysisesti avustavia laitteita on toistaiseksi tarjolla huomattavasti seuranta- ja hälytyssovelluksia vähemmän. *Robotit ja hyvinvointipalveluiden tulevaisuus* (ROSE) -hankkeen⁴⁵ tuottamassa tiekartassa (2017) on tiivistetty robotiikan mahdollisuuksia ikääntyneiden itsenäisen elämän ja korkealaatuisen vanhustenhoidon tukemisessa 5-10 vuoden aikajänteellä⁴⁶ (Kuva 10).



Kuva 10. Robotiikan mahdollisuuksia ikäihmisten hyvinvointipalveluissa 5-10 vuoden aikajänteellä.

⁴⁵ <http://roseproject.aalto.fi/fi/>

⁴⁶ Robotics in Care Services: A Finnish Roadmap. ROSE-konsortio, 1.6.2017. <http://roseproject.aalto.fi/images/publications/Roadmap-final02062017.pdf>

Lääkejakelurobotti muistuttaa lääkkeenotosta, tarjoilee lääkkeen aina oikeaan aikaan ja antaa tiedon hoitajalle, jos lääkettä ei otetakaan. Robotti voidaan kytkeä erilaisiin antureihin ja mittalaitteisiin, mikä tukee ennakoivaa terveydenhoitoa. Robotissa voi olla myös videopuhelumahdollisuus. Omaehtoista liikkumista voidaan tukea ns. älyrollaattoreilla. Robottirollaattori LEA on monipuolinen sekä fyysisesti liikkumista avustava että sosiaalista yhteydenpitoa tukeva kävelytuki, tosin sitä myydään toistaiseksi vain Alankomaissa. VTT:n ja Ortonin kehittämä älyrollaattori seuraa liikkumista ja analysoi tietoa hoitopäätösten tueksi. Robotiikkaa hyödynnetään myös fyysisessä kuntoutuksessa: sekä kiinteitä että puettavia kuntoutusrobotteja on käytettävissä kuntoutuspalveluita tarjoavissa organisaatioissa. Kotiin niitä ei vielä saada. Puettavia ulkoisia tukirankoja ("eksoskeletoineja") on alettu Suomessakin kokeilla kiinteistönhoitotoissa. Hoitajien työhön robottitukirangot ovat vielä liian kömpelöitä ja raskaita. Yksinkertaisemmat, sähköttömät "voimaliivit" voivat tukea ergonomisia työasentoja.

Logistiikkarobotit ovat jo melko kehittyneitä ja niitä on käytössä teollisuuden lisäksi sairaaloissa. VTT on kokeillut kuljetusrobottia myös hoivakodin hoitohenkilökunnan apuna ruokien ja tarvikkeiden kuljettamisessa. Markkinoilla on myös yksinkertainen "kauppakassirobotti", joka seuraa käyttäjää itsenäisesti pienen matkan päässä. Suomen talviloissa toimivia pieniä ulkokuljetusrobotteja ei taida vielä olla, vaikka maailmalla niitä jo käytetäänkin. Autonominen liikenne voi jossain vaiheessa kuitenkin helpottaa esimerkiksi ruokapalvelujen järjestämistä koteihin ja helpottaa myös ikäihmisten pääsyä liikkeelle kodeistaan.

Oma erityisluokkansa on nk. **sosiaaliset robotit**, jotka viihdyttävät, juttelevat tai mahdollistavat vuorovaikutuksen ihmisten välillä. Pieniä keskustelu- ja viihderobotteja on käytössä joissakin hoivakodeissa virkistyskäytössä, samoin kuin terapiaeläinrobotteja, joita on kehitetty erityisesti muistisairaille. Sosiaaliset robotit tavoittelevat luonnollista vuorovaikutusta ihmisen kanssa mm. puheen avulla: englanninkielinen **keskusteleva tekoäly** toimii jo melko hyvin, ja vaikka suomenkieliset "chatbotit" ovat vielä melko yksinkertaisia, yhä paremmin myös vapaasti puhuttua suomea tunnistavia sovelluksia on lupa odottaa lähivuosina. Lasketaan tähän luokkaan mukaan myös **etäyhteysrobotit**: videoyhteyden kautta tarjottava etäkotihoito ja lääkärin etäkonsultaatiot alkavat olla jo melko vakiintunut palvelumuoto ainakin Helsingin seudulla, mutta etäyhteysrobotti mahdollistaa myös etäkäyttäjän omaehtoisen liikkumisen robotin avulla tilassa. VTT on kokeillut etäohjattavaa etäyhteysrobottia hoivakodin asukkaiden ja heidän omaistensa välisessä yhteydenpidoissa. Sosiaaliset robotit kiinnostavat ihmisiä ja mediaa, mutta markkinoilla ei ole vielä vakuuttavia sovelluksia kotona asumisen tukemiseen.

Tekoälyn ja robotiikan sovellukset voivat käytössä tuottaa valtavasti dataa ihmisten käyttäytymisestä, terveydestä ja palvelujen sujuvuudesta ja tuottavuudesta. Tekoälyalgoritmeilla dataa voidaan yhdistellä ja analysoida ja näin tuottaa uudenlaista tietoa omahoidon ja hoitopäätösten tueksi. Jatkuvasti kerätty data mahdollistaa reaktiivisen toiminnan (hälytys kun järjestelmä havaitsee henkilön kaatuneen); monipuolisesti ja pitkään kerätyn datan analysointi tekoälyalgoritmien avulla voi mahdollistaa luotettavan proaktiivisen ja preventiivisen toiminnan.

5.2 Integraatioalustat

Kotona asumista tukevien teknologioiden hyötykäytön haaste on, että teknologiat ovat irrallisia ja niiden tuottama informaatio sirpaleista. Esimerkiksi hoitajat eivät voi opetella monenlaisten teknologioiden käyttöä. Tiedon määrä lisääntyy, mutta sen kokoaminen, yhdistely ja käyttö eivät ole hoitajalle mahdollista.

Tampereen KotiDigi-hankkeessa kehitetään avointa integraatioalustaa koti- ja etähoitoteknologialle. Integraatioalusta kokoaa mittalaitteiden tuoman tiedon, tekoäly prosessoi sen ja näin alusta tuottaa käyttäjille uusia palveluita ja lisäarvoa (Kuva 11). Alusta määritellään avoimesti ja yhteistyössä yritysten kanssa. Pohjalla on ajatus yhteen toimivasta standardista, jota kaikki voivat käyttää. Asiakkaat, jotka eivät ole palvelujen piirissä, voivat hankkia laitteita ja koota informaatiopohjaa, jota jatkossa voidaan hyödyntää hoidossa.



Kuva 11. Tampereen KotiDigi-hankkeen avoimen integraatioalustaratkaisun osat⁴⁷

Tampere toteuttaa projektin innovaatiokumppanuushankintamallilla, jossa tilaaja ei hanki valmiita markkinoilla olevaa ratkaisua vaan uusi ratkaisu luodaan tilaajan ja tarjoajien yhteistyössä. Hankkeessa kehitetään ja testataan sekä avoimiin standardeihin perustuva integraatioalusta että siihen liittyviä palveluita, kuten keskitetty seuranta, hälytykset, laiterekisterin hallinta jne. Teknologiakokonaisuuden

⁴⁷ <https://www.healthhub.fi/article/401>

tarkoituksena on yhdistää sairaalassa ja kotona tapahtuva hoito yhdeksi palveluketjuksi sekä parantaa pistemäisistä, keskenään yhteensopimattomista teknologioista kerättävän tiedon hyödyntämistä kokonaisuutena, jolloin asiakkaan vointia on mahdollista seurata tarkemmin ja laajemmin, toisiinsa vertautuvan tiedon avulla. Tarkoitus on, että alustan valmistuttua asiakas ei joudu luopumaan tutusta teknologiasta.⁴⁸

Myös eri yritykset tarjoavat alustoja, pilvipalveluja ja analytiikkapalveluja yksittäisten teknologiaratkaisujen yhdistämiseen suuremmiksi, eri lähteistä tulevaa dataa hyödyntäviksi kokonaisuuksiksi.

Esimerkiksi Gillien pilvipalvelu⁴⁹ kerää terveys-, hyvinvointi- ja muita tietoja useista eri lähteistä, analysoi ne itseoppivan tekoälyn avulla ja lähettää ilmoituksia hoitohenkilökunnalle ja kotihoidon tietojärjestelmiin. Poikkeamista syntyvä ymmärrys auttaa hoitohenkilökuntaa tunnistamaan potilaat, jotka ovat eniten hoidon tarpeessa. Tekoäly analysoi hoitajien ja lääkäreiden vapaamuotoiset merkinnät ja luo datan perusteella päätöksentekoa tukevaa liiketoimintatietoa tilanteesta. Jopa hoitajan kotona suorittamat vitaaliarvojen mittaukset voidaan poimia hoitajan muistiinpanoista ja laatia niistä vitaaliarvojen kehitystä kuvaavia malleja.

⁴⁸ https://www.tampere.fi/tampereen-kaupunki/ajankohtaista/tiedotteet/2018/03/01032018_3.html

⁴⁹ <https://www.gillie.io/index.html>

6. Kansainvälisiä toimijoita ja yhteistyömahdollisuuksia

Suomessa ei juuri ole robotteja valmistavia yrityksiä. Täältä löytyy kuitenkin yrityksiä, jotka tarjoavat robotin toimintaa tukevaa teknologiaa. Näillä olisi mahdollisuuksia kansainvälistyä ja muuttaa tekoälykehitystä edullisemmaksi, mutta tämä vaatisi Suomessa asennemuutosta. Osataan hyvin, mutta se ei riitä, vaan tarvitaan tiiviimpää yhteistyötä muiden kanssa. Kiinnostavia kumppaneita suomalaisille yrityksille löytyisi jo lähinaapurimaista kuten Ruotsista ja Tanskasta, ja myös Virosta (Tallinna) ja Venäjältä (Pietari).

Ulkomailla samantyyppisiä teknologioita, joita Suomessa kehitetään, hyödynnetään sairaaloissa (esim. Tanska, USA), mutta kotihoidosta ei ole esimerkkejä. Suomi voisi olla tässä edelläkävijä.

Eräs tapa luoda Suomessa asennemuutosta ja rakentaa pohjaa kansainväliselle yhteistyölle olisi kasvattaa verkostoa kotirobotiikan ympärillä. Hubit ja yhteisöt ovat hyviä verkottumispaikkoja, jotka hyötyvät itsekin verkoston laajenemisesta ja eri osapuolten yhdistämisestä. Useimmat ovat myös läheisessä yhteistyössä paikallisten yliopistojen kanssa yritysten ja muiden tahojen lisäksi, joten kontaktipinta on varsin monipuolinen.

6.1 Pilotointiympäristöjä ja yhteistyöhubeja Euroopassa

Nordic infrastructure of test facilities -raportti⁵⁰ (2017) listaa tiiviisti pohjoismaiden terveys- ja hyvinvointialan avoimen innovaation ja yhteistyön alustoja, mukana myös useita yhteiskehittämisen- ja pilotointiympäristöjä. Alle on poimittu joitakin pilotointiympäristöjä, jotka vaikuttavat kiinnostavilta ajatellen yhteistyötä Hyteairo-ohjelman Kotona asumisen ja pilotointiympäristöjen kehittämisen näkökulmasta. Raportti ei ole kattava; Suomenkin osalta puuttuu monia pilotointiympäristöjä.

Raportissa ei mainita erityisesti robotiikkaa tai tekoälyratkaisuja kehittäviä pilotointiympäristöjä; poikkeuksena Ruotsin Örebron Smarta äldre -testbed, joka tekee yhteistyötä paikallisen yliopiston robotiikkatutkimuksen kanssa. Robotiikan osalta listaa on täydennetty muista lähteistä.

6.1.1 Tanska

Center for Welfare Technology, Odense. Center for Welfare Technology tekee yhteistyötä sekä tanskalaisten että ulkomaalaisten yritysten kanssa Odensen alueen yritystoiminnan lisäämiseksi. Uusia hyvinvoinnin ratkaisuja testataan kahdeksassa terveys- tai hyvinvointipalvelukohteessa. Ratkaisut keskittyvät itsenäiseen asumiseen, dementiaan ja terveydenhuollon kustannustehokkuuteen.

⁵⁰ <http://www.nordicinnovation.org/Publications/nordic-infrastructure-of-test-facilities/>

Odense Robotics, Odense. Odensessa on myös robotiikan yrityshautomo ja verkottamo, jota koordinoi DTI (Danish Technological Institute). DTI tarjoaa fasilitteetit, teknologioita ja osaamista. Hyvinvoinnin robotiikkaa, pilotointipalvelua tai yhteistyötä paikallisten hyvinvointialan palveluntarjoajien kanssa ei kuitenkaan erikseen mainita. Verkostoon ("clusters") kuuluu kuitenkin *Carenet (National Network for Welfare Technology)*, joka mm. ylläpitää(?) "Det Hjælpsomme Hjem" (The Helpful Home) -näyttelykotia. Älykotinäyttelyssä on esillä useita ikäihmisen hyvinvointia tukevia teknologioita.

Center for assisted living technology (CAT), Aarhus. CAT-keskuksessa yhteiskehitetään ja kokeillaan uusia avustavan asumisen teknologioita ja keskus myös tukee laajojen pilottien toteuttamista. Kokeiluja järjestetään oikeissa terveyspalveluiden ympäristöissä koko Aarhusin alueella ja vaatimukset täyttäviä teknologioita voidaan ottaa käyttöön Aarhusin kunnan terveys- ja sosiaalipalveluissa.

The Department of Welfare Technology, Gladsaxe. Gladaxen kunta tarjoaa testaus- ja arviointipalveluja hyvinvointiteknologian tuotteiden ja innovaatioiden kehittämiseksi. Pääkäyttäjryhmät ovat ikäihmisiä, kroonisesti sairaita ja vammaisia henkilöitä. Osasto tekee yhteistyötä sekä tanskalaisten että ulkomaalaisten yritysten kanssa. Testausta tehdään ikäihmisten palveluissa, kuntoutuksessa ja vammaisten ihmisten asumispalveluissa.

Hyvinvointi-innovaatioiden Living Lab, Kööpenhamina, tarjoaa yhteiskehittämisen palveluja hyvinvointiteknologiaa kehittäville yrityksille: testauspaikkoja, tarpeiden tunnistamista, ideoiden kehittelyä ja testaamista ja yhteistyön rakentamista yksityisten organisaatioiden ja yritysten kanssa.

6.1.2 Ruotsi

Botnia Living Lab toteuttaa monenlaisia Living Lab -hankkeita ja kytkee yhteen pieniä ja suuria yrityksiä, yhdistyksiä ja tutkimustahoja digitaalisten innovaatioiden yhteiskehittämiseen ja pilotoimiseen oikeissa käyttöympäristöissä. Terveysalan yhteiskehittämisen hankkeet ovat sisältäneet IoT-teknologiaa ja digitaalisia palveluja.

Robotdalen, Västerås, on Ruotsin robotti-innovaatiokeskus. Terveysalan robotiikan kehittämisessä Robotdalen tekee yhteistyötä sairaaloiden ja ikäihmisten palvelujen kanssa loppukäyttäjien osallistamiseksi kehittämiseen ja tuotteiden testaukseksi oikeissa käyttöympäristöissä. Robotdalen on tukenut mm. Giraff-etäyhteysrobotin ja JustoCat-terapiaeläinrobotin kehittämistä.

Smarta äldre -testbed, Örebro. Örebron pilotointiympäristö toteuttaa ikäihmisten itsenäistä asumista tukevan teknologian yhteiskehittämistä tukemalla loppukäyttäjien ideointia, auttamalla yrityksiä testaamaan prototyyppisiä oikeissa ympäristöissä sekä tukemalla kaupallistamista ja markkinoilla toimimista. Pilotointia tehdään mm. Ängenin kotisimulaatioympäristössä⁵¹, sairaaloissa, yksityiskodeissa ja hoivakodeissa. Yhteistyötä tehdään Örebron yliopiston robotiikan ja älykkäiden järjestelmien tutkimusryhmän kanssa.

⁵¹ http://angeninnovation.se/?page_id=81&lang=en

MISTEL Innovation, Västerås. Mistel Innovation on Västeråsın kaupungin omistama testbed-yritys, jossa pilotoidaan itsenäisen elämän ja hyvinvoinnin teknologioita ja loppukäyttäjänä toimii ikääntyneitä tai vammaisia. Kokeilupaikkoja ovat esimerkiksi ikääntyneiden ja vammaisten kodit, hoito- ja palvelukodit ja erityinen testausasunto. Mistel Innovation tukee yhteiskehittämistä kaikissa innovaation vaiheissa ideoinnista kaupallistamiseen, käyttäjien osallistamisessa, tuotteiden testaamisessa oikeissa käyttöympäristöissä sekä kehittäjien yhteistyössä yliopistojen, yritysten ja sote-sektorin kanssa.

Test Environment, Norrköping, kokeilee ikäihmisten e-health- ja hyvinvoinnin teknologioita kahdella alueella, joiden asukkaista 36 % on yli 65-vuotiaita ja 13 % yli 80-vuotiaita. Yhteiskehittämistä ja kokeiluja tehdään yksityiskodeissa ja kotihoidon palveluissa ja tarpeen vaatiessa Linköpingin yliopistosairaalan kanssa yhteistyössä. Pilotointiympäristön yli 80-vuotiaita asukkaita on erityisesti koulutettu käyttämään tablettilaitetta itsenäisen asumisen ja hoidon mobiilisovellusten kehittämiseksi.

6.1.3 Norja

Agency for Health, Welfare Technology Section, Oslo. Osloon kaupunki on kokeillut Living Lab -toimintamallia hyvinvointiteknologioiden tarjoamisessa asukkailleen. Living labiin kuuluu varhaisen vaiheen yhteistyö yritysten, kansalaisten ja terveyspalvelujen tarjoajien kanssa.

Norwegian Smart Care Lab on terveydenhoidon, kotihoidon ja sosiaalipalveluiden innovaatioiden ja liiketoiminnan kehittämisen hub, joka keskittyy erityisesti ikäihmisten palveluihin tarkoitettujen ratkaisujen yhteiskehittämiseen ja pilotoimiseen palveluissa.

6.1.4 Islanti

Reykjavik testbed/Living Lab. Vuoden 2018 alussa on käynnistynyt Living Lab -toimintamallia toteuttava testbed uusien hyvinvointiteknologioiden kehittämiseen yhteistyössä yritysten kanssa.

6.1.5 Muita Living Labeja ja kokeilupaikkoja

Leonardo Angelini kollegoineen (2016)⁵² on listannut eurooppalaisia ENoLL-verkostoon kuuluvia Living Labeja, joissa yhteiskehitetty ratkaisuja ikäihmiselle. Living Labeja on listassa kaikkiaan 28, joista 25:ssä on kehitetty ICT-ratkaisuja. Näistä kymmenen Living Labin kohteena on ollut erityisesti kotiautomaatio ja yhdentoista etä-

⁵² <https://pdfs.semanticscholar.org/596b/581d58d1d48f41dd95ee2d327e4d6c4c5851.pdf>

lääketiede tai etäavustaminen. Neljä Living Labia on keskittynyt älykkäisiin esineisiin ja kolme robotteihin. Vain yhdeksässä Living Labissa (28:sta) yhteiskehittämiseen on osallistunut myös ikäihmisten hoitajia ja lääkäreitä.

Ainakin seuraavat Living Labit vaikuttavat olevan edelleen toiminnassa nettisivujen perusteella:

- Living Lab ActivAgeing (LL2A): www.activageing.fr (Université de Technologie de Troyes, Ranska; hoivakodissa kokeiltu Kompaï-robottia)
- Living and Care Lab (LiCaLab): www.LiCaLab.com (Turnhout, Belgia)
- NetwellCASALA Living Lab: <https://www.netwellcasala.org/> (Dundalk Institute of Technology, Irlanti)
- i-Care Cluster Living Lab (Health Living Lab aloittaa 2019): <http://i-carecluster.org/historique/living-lab> (Lyon, Ranska)
- FZI Living Lab: <http://aal.fzi.de> ([Smart Home and Ambient Assisted Living](http://aal.fzi.de)) ([kehitetty avustava palvelurobotti HoLLiE⁵³](http://aal.fzi.de))
- LUSAGE Living Lab: <http://www.lusage.org/>
- InnovAGE: <http://www.innovage.be>

NeLL (National eHealth Living Lab) on avoin eHealth-yhteisö Alankomaissa, joka yhdistää eri eHealth-osapuolia potilaista ja kuluttajista hoitoalan ammattilaisiin, tutkijoihin ja organisaatioihin kehittämään ja kokeilemaan ratkaisuja ja jakamaan tietoa yhdessä. NeLL keskittyy kolmeen aiheeseen: ikäihmiset, krooniset sairaudet ja heikko lukutaito.⁵⁴

Fraunhofer IGD Living Lab on 2008 perustettu showroom ja kotisimulaatioympäristö, jonka pohjalla on STAR-kotiautomaatiojärjestelmä ja semanttinen universaAL-alusta. Ympäristössä on tilat oleskelulle, keittiölle, nukkumiselle ja toimistotöille, ja teknologioista sisätalapaikannus, aktiivisuuden tunnistus ja vuorovaikutteisuus. Jotkin esineet reagoivat henkilön läheisyyteen ja älysätky seuraa nukkujan fysiologisia parametreja.⁵⁵

IDEAAL Lab, OFFIS, Oldenburg, Saksa. OFFIS Institut für Informatik hyödyntää erilaisia "labeja" kehittäessään teknisiä ratkaisuja ikäihmisten palveluihin ja itseensä asumiseen: IDEAAL Living Lab on kahden huoneen kotisimulaatioympäristö, jossa kaikki asumisen välineet toimivat normaalisti. Ympäristössä ikäihmiset, hoitajat ja terveydenhuollon ammattilaiset pääsevät kokeilemaan erilaisia yritysten tuomia teknologiaprototyyppjejä. OFFIS on osallistunut EU-hanke Florenceen, jossa on kehitetty liikkuvaa monitoimirobotia ikäihmisten kotona asumisen tukemiseen.

OFFIS tarjoaa IDEAAL-nimen alla muitakin labeja: Mobility Lab liikkumisen arviointiin ja kuntoutukseen, Hospital Lab kliinisten järjestelmien kehittämiseen ja Usability Lab vuorovaikutteisten järjestelmien käytettävyyden testaamiseen.

⁵³ <https://www.fzi.de/en/research/projekt-details/hollie/>

⁵⁴ <https://nell.eu/english/>

⁵⁵ <https://www.igd.fraunhofer.de/en/projects/living-lab>

6.2 Robottiikan Digital Innovation Hub (DIH) -hankkeet Euroopassa

Euroopan Unionin H2020-ohjelmasta on viime vuosina rahoitettu suuria kiihdytys-ohjelmia (DIH-hankkeita), joiden tavoitteena on löytää, tukea ja rahoittaa innovatiivisia robotiikkahankkeita eri puolelta Eurooppaa. DIH-hankkeet tuovat yhteen tutkimuskeskuksia, suuryrityksiä ja innovatiivisia startup- ja pk-yrityksiä. Erityisesti terveydenhoidon robotiikan yrityksiä tukee Twenten yliopiston koordinoima **DIH-HERO**⁵⁶ (2019-2023). Kiihdytysohjelma on saanut 16 M€:n rahoituksen, jolla se vauhdittaa terveysteollisuuden robotiikkakehitystä ja käyttöönottoa. Eurooppalaiset pk-yritykset (SME, midcap) voivat hakea ohjelmasta rahoitusta kesästä 2019 alkaen kahden vuoden ajan. Rahoitusta myönnetään matkustamiseen, demonstraattoreiden kehittämiseen ja teknologiaavienttiin.

Vastaavanlainen DIH-ohjelma on myös **RobotUnion**⁵⁷, mutta siinä terveydenhuollon robotiikka on vain yksi osa-alue neljästä (muut ovat valmistukseen, elintarviketuotantoon ja julkiseen infrastruktuuriin liittyvä robotiikka). Myös RobotUnionin rahoitus ja tuki on tarkoitettu erityisesti startup- ja pk-yrityksille. RobotUnionin tukiohjelmaan valittu yritys saa korkeintaan 223 000 euroa käytettäväksi uuden teknologisen ratkaisun kehittämiseen. Rahoituksen lisäksi yritykset saavat teknistä tukea Euroopan johtavilta robotiikka-alan tutkimuslaitoksilta, joita ovat VTT (tieteellinen koordinaattori), Danish Technological Institute DTI, TU Delft, TecNALIA ja PIAP. Ohjelman menestyneimmille yrityksille on luvassa lisäksi mahdollisuus miljoonan euron lisäsijoitukseen, jonka jakavat Chrysalix Venture Capital ja Odense Seed & Venture. Osallistujilla on käytössään laaja kansainvälinen verkosto tunnettuja mentoreita kuten Google, Airbnb, Ikea, Yahoo, Prisa ja Microsoft. Lisäksi mukana on valmistus-, elintarvike- ja terveysteollisuuden sekä julkisen infrastruktuurin aloilla toimivia johtavia yrityksiä kuten MADE, Ferrovial Servicios, Arla Foods ja Fenin.

6.3 Human Augmented Research Centre, AIST, Japani

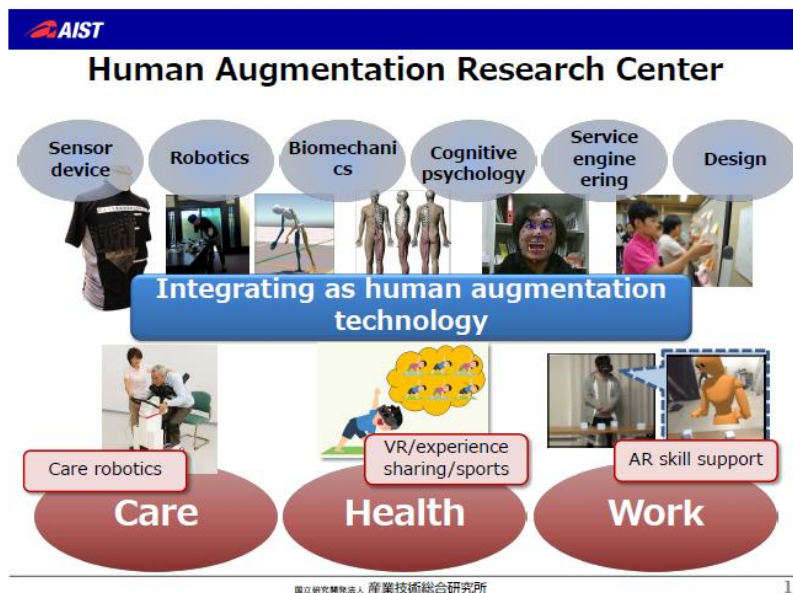
Japanilaisen AIST-tutkimuslaitoksen uusi Human Augmented Research Centre (HARC) -tutkimuskeskus on uusi, 2018 perustettu tutkimusaktiiviteetti, joka luo alueellaan yhteistyötä keskeisten sidosryhmien kanssa, mutta tähtää perinteistä pilotointiympäristöyhteistyötä pidemmälle tavoittelemalla syvällisempää muutosta ihmisten ajattelutavoissa ja käyttäytymisessä ja organisaatioiden toimintamalleissa ja liiketoimintaprosesseissa.

HARC on perustettu 400 000 asukkaan Kashiwa-cityyn lähellä puolen tunnin junamatkan päähän Tokiosta. Vasta rakentuvalle Kashiwa-noha -alueelle halutaan luoda innovaatiokulttuuria, jonka toivotaan houkuttelevan yrityksiä paikalle. Inno-

⁵⁶ <https://www.utwente.nl/en/news/1/2018/12/411602/eu-commission-invests-16-million-in-dih-hero>

⁵⁷ <https://robotunion.eu/>

vaatiotoiminnan teknologiapohja on laaja, sensoreista robotiikkaan, samoin tieteellinen pohja, insinöritieteistä psykologiaan ja suunnittelutieteisiin (ks. Kuva 12). Myös etiikka on näkökulmana mukana. Keskeiset sovellusalueet ovat hoito/hoiva, terveys ja työ.



Kuva 12. HARC-tutkimuskeskuksen teema-alueet

Aluksi toiminta perustuu AISTin jo olemassa olevien alan tutkimusryhmien (ml. Service robots -tiimi) ja projektien tutkimukseen, yhteistyökäytäntöihin ja verkostoihin. Näiden asiantuntemus yhdistetään laajemmaksi osaamispohjaksi ja kehitetään yhteisiä menetelmiä. HARC tavoittelee laajempaa kulttuurista muutosta kohti yhteiskehittämistä, osallistamista ja teollisuuden ja teknologiakehittäjien palvelumuotoilun sisäistämistä. Tavoitteena on T&K-toiminnan painotuksen siirtymä ja laajentuminen teknologian implementaatioon, toteuttamiseen ja käyttöönottoon oikeissa käyttöympäristöissä ja yhteiskunnassa, "line to the society". Osallistavien menetelmien merkitys on iso. Myös loppukäyttäjien, yritysten ja ihmisten, odotetaan ajattelevan asioita toisin ja luovasti. Kashiwa-nohan on tarkoitus toimia eräänlaisena testbedinä, jossa kokeillaan uusia tapoja tehdä asioita, sekä yhteiskehittämistä että itse teknologian soveltamista, ennen yhteiskuntaan levittämistä. Yrityksiä yritetään houkutella tarjoamalla niille näkymä tulevaisuuden elämään ja työhön, jonka pohjalta voidaan luoda uusia innovaatioita.

HARC-ekosysteemiä rakennetaan yhdessä Kashiwa-city -kunnan kanssa, ja kunnan hyvinvointialan organisaatiot tarjoavat aitoja testaus- ja kokeilupaikkoja teknologialle. Lisäksi AISTin oma rakennus sisältää simuloituja elämysympäristöjä, ml.

anturoituja kotisimulaatioympäristöjä. HARCissa työskentelee nyt 30 kokoaikaista tutkijaa ja sen lisäksi osa-aikaisia, assistentteja ja teknisiä tukihenkilöitä.

Keskeiset ulottuvuudet HARCissa ovat 1) sinänsä jo melko tavanomainen yhteiskehittely (co-creation) sidosryhmien kanssa ja 2) erityinen visio ihmisen kyvyksien laajentamisesta, mikä ei ole vain parempien teknologioiden kehittämistä vaan ihmisten aitoa huomioimista teknologian kehittämisessä ja implementoinnissa. Esimerkiksi teknologian halutaan auttavan ja motivoivan ihmisiä tekemään asioita itse.

7. Rahoitusmahdollisuuksia

Pilotointiympäristöjen kehittämisen ja toiminnan rahoittamiseen on eri lähteitä. Tyypillisesti ympäristön ja toiminnan luomiseen ja kehittämiseen on käytetty Euroopan aluekehitysrahaston (EAKR) rahoitusinstrumentteja. Toimintaa rahoitetaan myös pilotointiympäristön omalla palveluhinnastolla (esimerkiksi Oulu WelfareLab) tai yhteisrahoitteisilla projekteilla. Erilaisia rahoittajia ja pilotointiympäristöjen toimintaa (tai yrityksiä) tukevia rahoitusohjelmia on koottu laajemmin raportin liitteenä olevaan Taulukkoon 1 (Liite 1).

Euroopan aluekehitysrahaston (EAKR) päätavoite on parantaa työllisyyttä sekä lisätä alueiden kilpailukykyä ja elinvoimaisuutta. Sen lisäksi Euroopan aluekehitysrahasto tukee mm. innovaatiotoiminnan ja verkottumisen edistämistä, työllisyyttä edistävien toimintaympäristöjen ja palvelujen kehittämistä.

6Aika-ohjelma on Suomen kuuden suurimman kaupungin – Helsingin, Espoon, Vantaan, Tampereen, Turun ja Oulun – yhteinen kestävä kaupunkikehityksen strategia. Rahoitusmuoto on osin EAKR- ja osin kaupunkien omaa rahoitusta. Projekteissa kehitetään kokeilutoiminnan yhteistyön malleja.

Urban Innovation Actions (UIA) - Smart Cities on EU-aloite, joka mahdollistaa uusien ratkaisujen testaamisen eurooppalaisten kaupunkien urbaaneihin haasteisiin vastaamiseksi. Hyvä esimerkki testaukseen liittyvästä projektista on metsäteollisuuden ”Urban Forest innovation Lab”. Myös OuluHealth Labs on hakenut UIA-ohjelmasta rahoitusta kehittääkseen kaupungin virtuaalista neuvolaa.

Horizon 2020 ja tuleva Horizon Europe -puiteohjelmat. Euroopan Unionin Horizon 2020 -puiteohjelmassa keskeinen kotiympäristöjen kokeilutoiminnan rahoitusmuoto julkisille palvelutuottajille on ollut *Pre-commercial Procurement*. Rahoitus on keskittynyt pääasiassa uusiin teknologisiin ratkaisuihin, jotka eivät ole vielä markkinoilla. Rahoitus on vahvistanut Suomessa tehtyä pilotointia ja yhteistyötä ei-suomalaisten yritysten kanssa.

Testausympäristön toiminnan kehittämiseen voi saada rahoitusta myös Co-Creation -ohjelmasta. Esimerkiksi Oulun kaupunki osallistuu InDemand-projektiin, jossa luodaan kokonaisvaltaista mallia terveysammattilaisten tarpeiden tunnistamiseen ja näiden yhdistämiseen yritysten tarjoamiin ratkaisuihin. Malliin kuuluu rahoitustaho, joka voi hyödyntää EAKR- tai muuta rahoitusmuotoa yritysten pilotointeihin. Näissä innovaatioprojekteissa yrityksille tarjotaan siis pieni rahoitus.

Horizon Europe -ohjelmassa⁵⁸ odotetaan innovaatio- ja kokeilutoiminnan olevan isossa roolissa.

PPP (Public Private Partnerships) -mallilla (elinkaarimalli) toteutettavassa hankinnassa yksityinen yritys vastaa julkisen hankkeen toteutuksesta kokonaisuutena ja tyypillisesti huomattavasti tavanomaisia sopimuksia pidemmän ajan. Useimmissa elinkaarimallihankkeissa yksityisen palvelutuottajan vastuulle kuuluvat hankkeen suunnittelu, rahoitus, toteutus ja ylläpito, ja palvelujakson pituus on useista vuosista kymmeneen vuosiin.

⁵⁸ <https://publications.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/ffbe0115-6cfc-11e7-b2f2-01aa75ed71a1/language-en/format-PDF>

Interreg- ja Nordic Council -ohjelmat. Interreg-ohjelmien tavoitteet koskevat yritysten innovaatio toiminnan kehittämistä. Interreg Nord keskittyy yhteistyöhön Pohjoismaiden pohjoisosien välillä. Interreg Nordissa voidaan kehittää keinoja taata palvelujen saatavuus (esim. eTerveys), lisäksi ohjelma tukee pohjoisen yritysten kasvua ja toimintaa. Rahoitusta voi saada myös testausalustojen toiminnan kehitykseen.

Nordic Council -rahoituksella kehitetään pohjoismaisia yhteistyömahdollisuuksia, myös kokeilualustojen yhteistyötä. Esimerkiksi Nordic Test Beds -projektissa⁵⁹ on kehitetty kestävästä yhteistyömallia pohjoismaiden testausalustojen ja pk-yritysten kanssa.

⁵⁹ <https://nordictestbeds.org/>

8. Havaintoja pilotointiympäristöistä ja -toimintamalleista

8.1 Hankerahoitteisuus

Kotona asumista tukevan teknologian yhteiskehittämis- ja pilotointitoimintaa aidoissa ympäristöissä ja oikeiden käyttäjien kanssa on jo kehitetty pitkäjänteisesti ja suunnitelmallisesti eurooppalaisen Living Lab -verkoston (ENoLL) sateenvarjon alla. Myös sairaanhoitopiirien testbedit perustuvat pitkäjänteiselle kehittämiselle, tosin ne ovat vasta hiljattain alkaneet suuntautua perinteisestä sairaalaympäristön ja hoitoprosessien kehittämisestä kotona asumiseen (esim. Eksote ja KuopioHealth). Käytännössä toiminta on hankerahoitteista, mikä johtaa usein kokeilutulosten ”katoamiseen” ja toiminnan hajanaisuuteen. Esimerkiksi Lahti Living Labissa organisoitiin älykotihanke, jossa kehitettiin sairaalasta palvelutaloon kotiutumista: hankkeessa pilotoitiin kymmenillä hyvinvointiteknologialaitteilla varustettuja palvelutalon intervalliasuntoja, joissa asukas sai asua sairaalasta palatessaan parin viikon ajan ja kokeilla ja ottaa käyttöön itselleen hyödyllisiä laitteita. Intervalliasuntoja pidettiin onnistuneena toimintamallina, mutta hankerahoituksen päätyttyä asunnot otettiin muuhun käyttöön ja teknologia palautui yrityksille. Hankemuotoisella rahoituksella on vaikea vakiinnuttaa toimintaa.

Aika-rahoitus on tarkoitettu kuudelle suurelle kaupungille: Helsinki, Espoo, Tampere, Vantaa, Oulu ja Turku. Esim. Kuopio, Lappeenranta ja Jyväskylä jäävät ulkopuolelle, pienemmistä puhumattakaan.

8.2 Sote-palveluiden monimutkaisuus ja laajat verkostot

Sote-alan monimutkaisuus tuo mukanaan monenlaisia haasteita yhteiselle kehittämiselle. Varsinkin pienten teknologiatarjoajien on vaikea hahmottaa, mihin sote-ongelmaan ne voisivat tarjota teknistä ratkaisua. Tarjotut ratkaisut voivat olla pistemäisiä ja irrallisia. Sote-ympäristössä laajan verkoston pitää sitoutua toimintamallin muutokseen, jotta se vakiintuu. Lisäksi kunnallisilla päättäjillä on harvemmin laaja-alaista näkemystä tai kykyä tarttua kokeilutuloksiin, jotta teknologian avulla voitaisiin vakiinnuttaa uusi toimintamalli.

Käsitteilläkin voidaan luoda sekaannusta. Hyvinvointiteknologiaa voidaan pitää kattokäsitteenä, johon mukaan luetaan erikseen lainmukaisesti säädeltävä terveys-teknologia. Käytännössä hyvinvointiteknologiasta ja terveysteknologiasta voidaan puhua rinnakkain, mikä saattaa aiheuttaa kokemuksia reviirille astumisesta ja näin hankaloittaa osapuolten yhteistyöhön pääsemistä.

8.3 Pilotointitoiminnan hinnoittelu

Yleensä pilotointitoiminta on hankerahoitettua ja yrityksille ilmaista.

Joissakin (ainakin Oulu WelfareLab) yhteiskehittämisen- ja pilotointipalvelua on tuoteistettu ja yrityksille tehty hinnasto. Eksoten koti-Testbedissä vasta kehitetään toimintamallia ja myös hinnoittelua.

Pilotointiympäristöissä pidetään pilotointitoiminnan hinnoittelua haasteellisena. Oulun WelfareLabissa on selkeä, avoin palveluhinnasto pilotoinnille. Eksoten ELSA-hankkeessa ollaan myös kehittämässä hinnoittelua. Pienten, selvästi rajoitet- tujen yhteiskehittämispalveluiden hinnoittelu on helppoa ja perustuu resurssien käyttöön (esimerkiksi tuntilaskutus). Laajoissa pilotoinneissa resurssien käyttöä on vaikea arvioida etukäteen, lisäksi pilotit ovat erilaisia, joten yleishinnastoa on vaikea muodostaa.

Yritykset eivät ole välttämättä halukkaita maksamaan pilotointipalveluista ja erityisesti aloittelevilla yrityksillä ei ole tähän rahaakaan.

Pilotointiympäristön (paikalliskoordinaattorin) voi olla vaikea myös arvioida, mikä on yrityksen liiketoiminnan tilanne (esimerkiksi onko yritys iso vai start-up).

Eräs ehdotus on, että yritysten olisi mahdollista saada ”yhteiskehittämisen palveluseteli”, jolla he voisivat kattaa pilotointiympäristön yhteiskehittämisen kustan- nuksia. Tällöin rahoittaja eli palvelusetelin jakaja arvioisi yrityksen tason. Palvelu- seteli olisi kansallisesti määritelty yhteinen pilotoinnin toimintamalli.

Toisaalta jos pilotointiympäristön koordinaattori tai taustavoimat (esimerkiksi kaupunki) on kiinnostunut yrityksen tarjoamasta teknologiasta ratkaisuna omaan kehittämistarpeeseensa, pilotointi voidaan järjestää yritykselle ilmaiseksi.

Ainakin Helsingissä ostetaan yrityksiltä nopeita kokeiluja.

(Jos yrityksen teknologia tai palvelu on jo valmis ja markkinoilla, teknologian ko- keilu voi maksaa pilotointikohteelle, esim. kaupungille. Tällöin ei tietenkään ole ky- symys enää keskeneräisen tuotteen tai palvelun yhteiskehittämisestä ja kokei- luista.)

8.4 Pilotointiympäristöjen välinen yhteistyö ja erikoistuminen

Yhteistyötä pilotointiympäristöjen välillä ei ole vielä kovin paljon eikä siihen ole toi- mintamallia.

Yhteistyö ja vähintään keskinäinen tiedon- ja kokemusten vaihto toki kiinnostaa. Tietoa palveluista, prosesseista ja kehittämistyöstä pitäisi jakaa avoimesti. Pidemmälle viety yhteistyö, jossa ohjataan yrityksiä toiseen pilotointiympäristöön, voi toimia ainakin silloin, kun pilotointikohteella ei ole itse mahdollisuutta ottaa yritystä asiakkaakseen: esimerkiksi Eksote voisi ohjata leikkaussalirobottia tarjoavan yrityksen HUS:iin. Alueen pilotoinnin resurssit voivat olla myös jo varattu.

Pilotointiympäristöillä voi olla tässä vaiheessa kuitenkin vahva alueellinen näkökulma: halutaan kehittää oman alueen yritystoimintaa ja saada kokemuksia ja ratkaisuja ensisijaisesti omaan tarpeeseen.

Pilotointiympäristöjen erikoistuminen on tehtävä alueellisia lähtökohtia kunnioittaen ja niiden päälle rakentaen. Kotona asumista tukevien teknologioiden kohdalla vahva erikoistuminen voi olla poissuljettua, koska kaikilla alueilla on tarve tukea kotona asumista ja yritysten ja teknologiaratkaisujen määrä on kuitenkin rajallinen. Ensimmäisiä ehdotuksia painopisteiksi ovat esimerkiksi: Helsingin alue: suuret yritykset; Oulu: pienet yritykset; Jyväskylä: liikkumisen ja fyysisen aktiivisuuden teknologiat.

8.5 Kotona asumista tukevat teknologiat

Yritysten ratkaisut ovat pistemäisiä ja ratkaisevat osaongelmaa. Yrityksellä voi olla oma tuote, tuoteperhe ja konsepti, joka on suljettu. Näitä pitäisi pystyä kytkemään integrointialustaan.

Yritysten pitäisi tarjota pistemäisten ratkaisujen sijaan myös yritysten keskinäistä yhteistyötä ja ongelmien yhteisratkaisuja. Kiinnostava mahdollisuus on yritysten yhteistyö aina kokonaispalvelukonsepteihin asti - esimerkiksi ”teknologiapohjaisen kotihoidon” palvelukonsepti voisi kiinnostaa ulkomailta sopivissa maissa.

8.6 Pilotointikohteet (aidot käyttöympäristöt)

Pilotointikohteiden kokemusten mukaan suurin osa pilotointitapauksista on ollut onnistuneita. Onnistumisen kokemus tulee mm. yhdessä tekemisestä: miten sekä ammattilaiset että asiakkaat ovat innokkaita osallistumaan.

Organisaatiot ovat kiinnostuneita osallistumaan tulevaisuudessaakin pilotteihin, jos pilotoitava teknologia tai palvelu on organisaation strategian mukainen, osallistujat saavat riittävästi tukea ja pilotti on hyvin suunniteltu. Tärkeää on myös hyvää tiedottamista ja loppukäyttäjien aito osallistuminen.

Pilotoitavan teknologian toivotaan olevan kuitenkin riittävän kypsää eikä kovin monimutkaista, jotta perehdyttäminen sujuisi nopeasti ja helposti. Laitteiden toimivuuden ja käytettävyyden pitäisi olla kunnossa ja ohjeiden selkeitä. Palautteen antaminen ja pilotoinnin arviointi pitäisi olla mahdollista tehdä helposti ja nopeasti, ettei se kuormittaisi käyttäjiä.

Julkiset palvelutuottajat toivovat, että yritysten odotukset olisivat realistisia pilotoinnin suhteen.

Pilotoinnissa voidaan vielä kehittää kokeiltavien konseptien lisätoiminnallisuuksia ja -palveluja sekä laitteiden ja robotiikan helppokäyttöisyyttä.

8.7 Kansainvälinen yhteistyö

Kansainvälistä yhteistyötä on jonkin verran: ainakin Oulu WelfareLabissa on pilotoitu (tutkimushankkeessa) alankomaalaista LEA-robotirollaattoria ja (kaupungin tukemana) japanilaista kuntoutusrobotia. Samoin Helsingin Forum Virium Living Lab osallistuu tutkimushankkeisiin, joissa pilotoidaan ulkomaalaisia teknologioita Helsingin kaupungin vanhuspalveluissa (esim. Kustaankartanon palvelukeskuksessa).

Japanilaisen Daiwa House -yrityksen robotiikkaosasto pilotoi POPO-kuntoutuslaitetta Oulun WelfareLabissa 2017. Daiwa House halusi testata laitteen käytettävyyttä, sopivuutta ja tehokkuutta suomalaisessa ympäristössä ja kuntoutusjärjestelmässä. Japanissa POPO on tarkoitettu sairaalakuntoutukseen. Daiwa Housesta kerrottiin kokemuksia pilotoinnista.

Lupien saaminen pilotointiin koettiin helpoksi: vaikkei laitteella ollut CE-merkintää, se käsiteltiin prototyypinä eikä sitä tarvinnut rekisteröidä Valviralle lääketieteelliseksi laitteeksi. Itse pilotoinnissa oli monenlaisia haasteita, sillä kieli- ja kulttuuriongelmat hidastivat yhteistyön etenemistä eikä henkilöstön koulutukseen osattu varata tarpeeksi aikaa. Suomessa käytetty arviointimenetelmä ja kuntoutuksen sisältö olivat erilaisia kuin Japanissa, mikä aiheutti sekaannusta. Kuntoutuksen tavoitekin oli erilainen: Japanissa kuntoutus on medikaalista hoitoa, jolla tähdätään kävelyn parantamiseen; Suomessa kuntoutus on kokonaisvaltaisempaa ja sillä tavoitellaan kotona pärjäämistä sairaalassa olon jälkeen. Daiwa Housen kokemuksen mukaan pilotointiin osallistuneet hoitoammattilaiset olivat hyvin potilasorientoituneita ja myöntyivät potilaiden toiveisiin, kun taas Japanissa fysioterapeutti voi painostaa potilasta harjoittelemaan. Kaiken kaikkiaan pilotointiyhteistyö koettiin hyödyllisenä ja se kiinnostaa jatkossakin kahdesta syystä: yritys näkee Suomen mahdollisena reittinä päästä EU-markkinoille ja toisaalta Suomeen linkittyvät tuotteet ("testattu Suomessa") ovat kiinnostavia monille japanilaisille.

Ylipäänsä pilotoinnin järjestäminen Suomessa on ulkomaiselle yritykselle vielä ilmeisesti varsin haastavaa. Yhteistyötä voisi helpottaa seuraavat seikat:

- kansainvälisessä rajapinnassa toimivat tiedon välittäjät: esim. Tanskan suurlähetystö houkuttelee aktiivisesti ulkomaalaisia yrityksiä pilotoimaan DTI-tutkimuslaitoksen kanssa
- taho, joka hankkii yrityksen tarvitsemää taustamateriaalia, esim. tilastoja
- paikalliset pilotointioppaat, jotka auttavat löytämään oikean pilotointi paikan ja opastavat järjestelyissä

- tietoa suomalaisesta terveydenhuollon järjestelmästä, miten hoitotyö järjestetään ja miten siihen suhtaudutaan; hoitokonseptit, kuntoutuskonseptit; auttaa yritystä orientumaan etukäteen, mitä pilotoinnin aikana voi tapahtua
- tietoa Suomen ja erityisesti EU-markkinoista; miten Suomessa pilotoimalla voi päästä EU-markkinoille

Jos pilotointiympäristö ottaa kansainvälisiä yrityksiä kokeilemaan teknologiaa, toimintaympäristön ja lainsäädännön tuntemus on keskeistä. Toiminnan pitää perustua sopimuksiin. Suomen laajuinen testaustoiminta voisi kiinnostaa ulkomaisia yrityksiä.

8.8 Mahdollisuuksia

Aitojen pilotointiympäristöjen hyöty on, että kokeiluissa teknologia voidaan integroida mahdollisimman pitkälle käyttäjän (ikäihmisen) arkielämään ja huomioida ympäröivä yhteisö ja elämäkokonaisuus. Näin saadaan pullonkaulat esiin; kontrolloiduissa testitilanteissa ihmisten käyttäytyminen on erilaista.

Integraatioalustat, joilla kootaan eri teknologioiden hyötyjä ja rakennetaan uusia palveluja kokonaisuuden päälle, voisivat ratkaista teknologian pistemäisyyden ongelmaa ja mahdollistaa uudenlaisia palveluja ja liiketoimintaa.

Pilotointiympäristöjen profiloituminen ja erottautuminen voi toimia toiminnan kehittämisen työkaluna: Esimerkiksi on ehdotettu tällaisia profiileja: HUS: premiumpalvelut (isot yritykset), Oulu: pienet yritykset ja 5G, Jyväskylän testbed: liikuntaratkaisut.

Pilotointiympäristöjen verkottumista, tiedon jakamista ja tunnettuuden lisäämistä kaivataan. Yritykset eivät vielä riittävästi tunne pilotointitoimintaa eivätkä tiedä miten palveluja voi käyttää. Palvelutarjoamaa pitäisi kehittää ja markkinoida yhdessä, ja pitäisi luoda helppo väylä yrityksille ottaa yhteyttä pilotointiympäristöön ja päästä toimintaan mukaan.

Kansainvälinen toiminta on pidemmän tähtäimen mahdollisuus. Kansainvälisiä pilotointiasiakkaita on toistaiseksi ollut vähän. Eri maiden palvelujärjestelmä on erilainen, mikä hankaloittaa pilotoinnin tulosten hyödyntämistä muualla. Silti mahdollisuuksia ovat pilotointiympäristöjen tarjoaminen osana "Testbed Finland" -teemaa ja pilotoinnin tuoma "sertifiointi" Suomessa markkinointivalttina yrityksille.

9. Kansallinen pilotoinnin koordinaatio

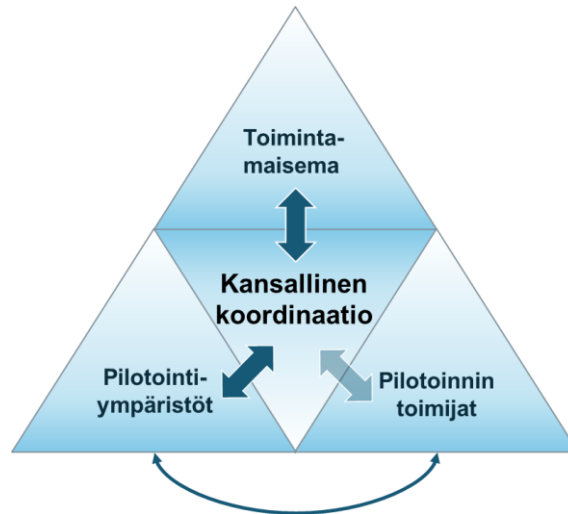
9.1 Koordinaattorin toimintamaisema

Raporttiin kootun tiedon perusteella pilotointiympäristöjen kokonaisuus, toimintamaisema ja toimijaverkosto näyttävät tältä (Kuva 13):

Toimintamaisema	Palvelutarpeiden kasvu	Kansainvälinen yhteistyö	Esteettömyys
	Kansalliset strategiat ja ohjelmat	Rakentaminen	Rahoitus
	Sääntely	Asenteet	Kyberturvallisuus
	Teknologia trendit	Sote-uudistus	Eettiset kysymykset
Pilotointiympäristöt	Kotona asumisen Testbedit (Oulu WelfareLab, KuopioHealth, EKSOTE)	Kotisimulaatioympäristöt (esim. SEAMK)	Muut (esim. PrizzTech/ RoboCoast, Fiksu Kalasatama)
	Living Labit (esim. Lahti Living Lab, Metropolian palveluasumisen pilotointiympäristö)	Projektit (esim. Hippa, ELSA, Kuopio Living Lab, Hyväksi)	
Pilotoinnin toimijat	Paikallis-koordinaattorit (Yo-sairaalat, shp:t, kaupungit, yliopistot, korkeakoulut, amk:t: <i>omat strategiat, projektinhallinta, tutkimus, tiedon hyödyntäminen ja levittäminen</i>)	Pilotointikohteet (oikeat käyttöympäristöt: palveluasuminen, hoivakodit, yksityiskodit)	Hoiva- ja asumispalveluiden tuottajaorganisaatiot (julkiset, yksityiset, ssätiöt)
		Yritykset, startupit (teknologiat, teknologiapohjaiset palvelut)	Loppukäyttäjät (esim. ikäihmiset, vammaiset, kansalaiset, hoitotyöntekijät)

Kuva 13. Pilotointiympäristöt, niiden toimintamaiseman elementtejä ja keskeisiä toimijoita

Kansallisella koordinaatiotoiminnalla tulisi olla hyvät yhteydet toimintamaisemaan ja pilotointiympäristöihin (Kuva 14). Tämä mahdollistaa tehokkaamman, keskitetyn kommunikoinnin ja viestinnän osapuolten välillä, kuitenkin sulkematta pois toimijoiden suoria yhteyksiä. Koordinaation suhde suoraan pilotoinnin toimijaverkoston on heikompi ja kulkee paikalliskoordinaattorin kautta.



Kuva 14. Kansallinen koordinaatio osana pilotoinnin systeemiä

9.2 Koordinaattorin tehtävät ja pilotointiympäristöjen palaute

Koordinaattorin tehtäviä muotoiltiin sekä tehtyjen haastattelujen että muun materiaalin perusteella. Luonnosteltuihin tehtäviin (11 kpl) pyydettiin palautetta kuuden pilotointiympäristön koordinaattorilta tai yhteyshenkilöltä, joista viisi vastasi ennen raportin palauttamista. Mukaan on liitetty numeroarvioiden keskiarvo ja kommentteja. Tässä luvussa tehtävät on esitetty palautteen mukaan tärkeysjärjestyksessä.

Tärkeimpinä koordinaattorin tehtävinä pidetään seuraavia:

1. Pilotointiympäristöjen yhteisen viestintä- ja markkinointialustan suunnittelu ja ylläpito
2. Kommunikointi ja tiedonjako pilotointiympäristöjen ja eri toimijoiden välillä (esim. yritykset, yhdistykset, lainsäädäntö, päättäjät)
3. Yhteistyö pilotointiympäristöjen rahoituksen hankkimisessa
4. Pilotointiympäristöjen keskinäisen yhteistyön tukeminen

Viestintä- ja markkinointialustaa (esim. nettisivusto) kaivataan pilotointiympäristöjen tunnettuuden lisäämiseen, toimimaan pilotointiympäristöjen keskitettynä tiedonjako- ja yhteydenottokanavana yrityksille ja tukemaan pilotointiympäristöjen omaa viestintää. Pilotointiympäristöjen pitää päästä vaikuttamaan alustan sisältöön. Alustan ylläpidon lisäksi koordinaattorin tehtäviin kuuluu kommunikoida (alustan kautta tai muuten) ja jakaa tietoa pilotointiympäristöjen ja muiden toimijoiden välillä. Pilotointiympäristöjen keskinäisen yhteistyön toivotaan sisältävän mm. tapaamisten

järjestämistä, tiedon- ja kokemusten vaihtoa pilotoinneista, teknologioista ja käytännöistä ja myös yhteisten kehittämis- ja pilotointi-casejen tukemista.

Rahoituksen kehittäminen on pilotointiympäristöjen keskeinen tarve. Projektirahoitus johtaa toiminnan alasajoon projektien välillä ja hidastaa merkittävästi pilotointitoiminnan kehittämistä ja tuotteistamista. Myös pilotointiympäristöjen keskinäinen ja kansallinen yhteistyö ylipäänsä vaatii rahoitusta. Koordinaattori voi paitsi pyrkiä vaikuttamaan rahoitukseen kansallisella tasolla, myös tukea konsortioiden muodostamista rahoitushauissa.

Hieman vähemmän tärkeitä tehtäviä ovat:

5. Pilotointiympäristöjen toiminnan ja palveluiden kehittämisen tukeminen
6. Teknologiayritysten aktivointi yhteiskehittämiseen ja pilotointiin
7. Pilotointitoiminnan kansainvälisen yhteistyön kehittäminen
8. Teknologiayritysten yhteistyön tukeminen (esim. kokonaispalvelukonseptien suunnittelu pilotointiin)
9. Kansallisen pilotointiympäristöjen toimintamallin laatiminen yhdessä
10. Pilotoitujen teknologioiden vaikuttavuuden arviointi

Pilotointiympäristöjen toiminnan ja palveluiden kehittämisen tukemisen pitäisi toimia vähintään tehtävien 1-4 kautta. Yhteistä toimintamallia suunniteltaessa tulisi kuitenkin arvioida tarkemmin pilotointiympäristöjen tarve esim. koulutukselle liittyen sääntelyyn, uusiin teknologioihin, kyberturvallisuuteen, standardeihin, arviointiin, kaupallistamiseen, kansainväliseen yhteistyöhön ja niin edelleen.

Teknologiayritysten aktivointi toteutuu ensi sijassa viestinnän (tehtävä 1, myös 2-3) kautta.

Kansainvälinen yhteistyö on tärkeää erityisesti (teknologia)yrityksille. Pilotointiympäristöt ovat pääasiassa hyvin paikallisia aktiviteetteja, ratkaisemassa paikallisia (sote)-ongelmia ja tukemassa alueellista yritystoimintaa ja hyvinvointia. Kansainvälisen näkökulman vakiinnuttaminen pilotointiympäristöjen toimintaan vaatii aikaa. Koordinaattori voi tukea tässä esimerkiksi rakentamalla mahdollisuuksia usean maan yhteiseen pilotointiin (erillisissä hankkeissa). Teknologiayrityksiä on tärkeä tukea myös yhteiskehittämään ja pilotoimaan yhteisiä, isompia ratkaisuja pilotointiympäristöjen kanssa.

Kansallisen toimintamallin laatimista pilotointiympäristöille ei tässä vaiheessa koettu kovin merkittävänä. Jonkinlainen huoli tuntuu olevan pilotointiympäristöjen itsenäisyydestä ja siitä, että pilotointiin ei voi antaa yleispätevää toimintaohjetta, koska se on aina riippuvaista tarpeesta, teknologiasta ja sen kehitysvaiheesta, yrityksestä, soveltajaorganisaatiosta, käyttäjistä, rahoitusvaatimuksista ja niin edelleen. Yhteinen yleinen prosessikuvaus voidaan silti tehdä, ja siinä kannattaa hyödyntää jo kehitettyjä toimintamalleja.

Pilotoitujen teknologioiden vaikuttavuuden arviointiin koordinaattorin tehtävänä suhtauduttiin hieman ristiriitaisesti. Teknologian vaikuttavuus ja sen arviointi voidaan mieltää kontekstisidonnaiseksi samaan tapaan kuin pilotointitoimintamallikin.

Vaikuttavuuden arviointi sinänsä on tärkeää, ja jotkut pilotointiympäristöt ovat luoneet tai luomassa omia vaikutusarviointimallejaan.

Vähiten tärkeänä pidetään seuraavaa:

11. Suositusten laatiminen pilotoiduista teknologioista

Tämä koetaan ongelmalliseksi, koska se voi johtaa yritysten suosimiseen toisten kustannuksella ja yleispäteviä suosituksia on ylipäänsä vaikea antaa pilotointiympäristön rajatun, kontekstisidonnaisen kokeilun perusteella. Suosituksia voidaan luoda, jos käytäntö on selkeä ja läpinäkyvä, ja tällöin siitä voisi olla hyötyä niin yrityksille kuin hyödyntäjillekin. Suositukset voisi ehkä kytkeä tietyn Käypä hoito -suosituksen mukaiseen toimintaan tai kirjata kansalliseen tietokantaan, josta voidaan käydä tarkistamassa, miten tuotetta on kokeilu.

Hyteairossa kehitteillä olevan arviointikehikkoa käytetään jo olemassa olevan tiedon keräämiseen tuotteesta ja yritys tuottaa kyseisen tiedon. Tiedon perusteella tehdään HTA (Health Technology Assessment) -arviointiryhmän suositus tuotteen soveltuvuudesta terveydenhuollon käyttöön.

Arviointikehikossa kerättäviä ja arvioitavia tietoja ovat mm. kustannukset, tietoturva ja -suoja, vaikuttavuus, käytettävyyys ja saavuttavuus sekä turvallisuus. Arviointikehikkoa voidaan käyttää sekä kehitysvaiheessa että lähes valmiin tai valmiin, jo markkinoilla olevan tuotteen tietojen keräämisessä ja arvioinnissa. Kehikko sopii myös sekä ei-lääkinnällisten että lääkinällisten laitteiden arviointiin. Käytännössä arviointikehikko on kysymyspatteristo/tarkistuslista, joka itsessään ei anna suoraa vastausta arviointiin vaan vaatii aina asiantuntijoiden arvon kerätyn tiedon perusteella. Tämän arvon perusteella tuotteesta tehdään suositus.

Jos tietyssä pilotointitapauksessa halutaan kerätä vaikuttavuustietoa, vaikuttavuustutkimus on räätälöitävä tapaukselle erikseen. Pilotoinnin jälkeen vaikuttavuustutkimuksen tulokset voidaan liittää osaksi arviointikehikkoon kerättyjä tietoja, jolloin pilotoinnin tulokset vaikuttavat kokonaisarvioon ja suositukseen tuotteesta.

Arvioinnin ja suositusten näkökulmasta koordinaattorin kannattaa keskustella pilotointiympäristöjen kanssa siitä, miten Hyteairon arviointikehikkoa voidaan käyttää pilotointien vaikuttavuusarvioinnin suunnittelun tukena. Kehikon yleistyvä, vakiintuva käyttö ja yritysten tavoite saada hyvä suositus motivoivat yrityksiä tavoittelemaan pilotointeja ja arviointeja, jotka tukevat arviointikehikon käyttöä ja joiden avulla voidaan perustella parempia suosituksia.

Koordinaattorin tehtäviin ehdotettiin myös seuraavia: Laajan yleisön yleisen tietoisuuden lisääminen teknologioiden, robotiikan ja tekoälyn mahdollisuuksista ja vaikutuksista; Laajan yleisön yleisen osallistamisen niin teknologiaan ja robotiikkaan liittyvään keskusteluun kuin pilotointien mahdollistamiseen; Robotiikkaan, tekoälyyn ja hyvinvointiteknologiaan liittyvien opintokokonaisuuksien vahvempi lisääminen eri koulutusohjelmiin kuten geronomi, sosionomi, fysioterapia, sairaanhoitaja; Amk- ja toisen asteen opettajien säännöllinen (täydennys)koulutus robotiikkaan ja

uusiin teknologioihin liittyen; Julkisen, yksityisen ja kolmannen sektorin (sote) yksilöllisten tarpeiden tunnistaminen; Sote-sektorin investointiosaamisen vahvistaminen.

Palautteen perusteella muokatuista koordinaattorin tehtävistä esitetään yhteenvedo seuraavassa luvussa.

10. Yhteenveto ja toimintamalliehdotus

Kotona asumista kehittävät testbedit - Oulu WelfareLab, KuopioHealth and Eksote - ovat pitkälle kehittyneitä tai kehittämässä pilotointitoimintaansa, toimintamalleja, tuotteistamista ja yhteistyötä yritysten ja muiden toimijoiden kanssa. Muunlainen Living Lab -toiminta voi olla myös pitkäjänteistä ja koordinoitua mutta taustalla ei ole samanlaista yliopistosairaalan, kaupungin tai vastaavan toimijan vipuvoimaa ja sen kautta suoraa pääsyä esim. kotihoitoon tai asumispalveluihin ja loppukäyttäjiiin. Sekä testbedejä että Living Labejä kiinnostaa toiminnan kehittäminen, kehittämisen pitkäjänteisyyden turvaava rahoitus, tunnettuuden lisääminen erityisesti yrityksille ja tiedon ja kokemusten jakaminen.

Pilotointiympäristöt toimivat pääasiassa alueellisesti. Keskinäistä yhteistyötä tai kansainvälistäkään yhteistyötä ei vielä juuri ole. Kansallinen yhteistyö ja pidemmän tähtäimen kansainvälinen yhteistyö vaativat erillistä rahoitusta pilotointiympäristöille.

Pilotointiympäristöt luovat omia toimintamallejaan ja arviointimallejaan alueellisiin tarpeisiin ja alueen yritysten ja hyvinvoinnin tukemiseen. Pilotointiympäristöille voidaan luoda yhteinen toimintamalli yleisellä tasolla vähintäänkin auttamaan yrityksiä hahmottamaan, mistä on kyse. Esimerkiksi OuluHealthin tai KuopioHealthin toimintaprosessia voi käyttää lähtökohtana.

Pilotointi itsessään on kontekstisidonnaista toimintaa - usein haetaan yritykseltä ratkaisua tiettyyn paikalliseen ongelmaan. Näin myös pilotointi ja ratkaisun arviointi suunnitellaan tapauskohtaisesti. Hyteairon yleistä arviointikehikkoa kannattaa käyttää ohjaamaan paikallisen pilotoinnin vaikuttavuusarvioinnin suunnittelua. Arviointikehikon käyttö voi erityisesti motivoida yrityksiä, jotka toivovat saavansa hyvän suosituksen HTA-arvioinnissa ratkaisun soveltuvuudesta terveydenhuollon käyttöön.

Pilotointiympäristöt eivät spontaanisti nostaneet esille erityisiä tarpeita liittyen koulutukseen tai tiedontarpeeseen esimerkiksi sääntelystä, tietoturvasta, standardeista (terveydenhuollon ja teknologian standardit), arvioinnista, kansainvälisestä yhteistyöstä, etiikasta tms. Pilotointiympäristöt kuitenkin toivovat koordinaattorin kommunikoivan ja välittävän tietoa eri tahojen ja ympäristöjen välillä.

Eräs kiinnostava yhteistyömahdollisuus on hyödyntää systemaattisesti erilaisia alueellisia testbedejä: kotona asumisen pilotointiympäristöt voivat tehdä yhteistyötä rakentamisen, liikenteen ja 5G-testiympäristöjen kanssa. Ainakin yksi kokeilu on näin jo tehtykin⁶⁰.

Ehdoton tarve pilotointiympäristöillä on keskitetylle viestinnälle, markkinoinnille, tunnettuuden lisäämiselle ja helpolle väylälle yritysten löytää sopiva pilotointiympäristö yhteistyöhön sekä pilotointiympäristöjen keskinäiselle yhteistyölle ja tiedon ja kokemusten jakamiselle. Koordinaattorin tulisi lähteä tästä liikkeelle.

Pilotointiympäristöjen keskinäinen yhteistyö, pitkäjänteinen toiminta ja palveluiden kehittäminen ja kansainvälistyminen vaativat erityistä rahoitusta pilotointiympäristöille.

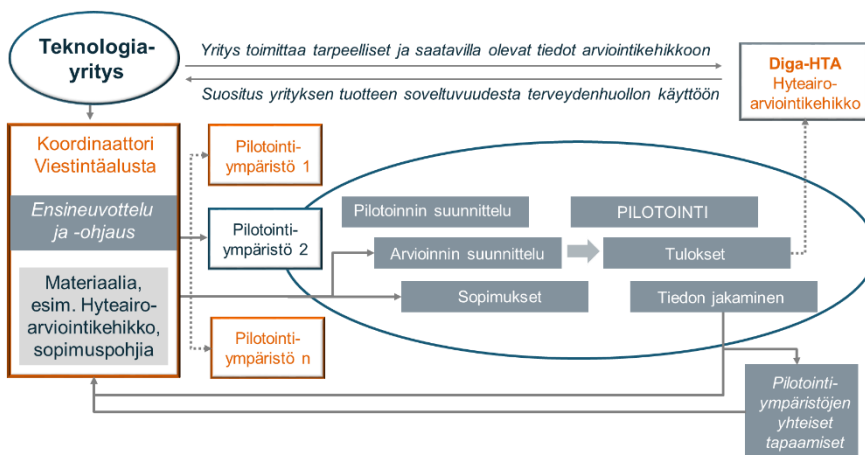
⁶⁰ <http://yhteiso.caritaslaiset.fi/caritas-mukana-karjasillan-koulun-alueen-uudistamisessa/>

Koordinaattorin tehtävät

1. **Kansallisen pilotointiympäristöjen yleisen toimintamallin laatiminen** yhdessä pilotointiympäristöjen kanssa. Lähtökohtana toimii esimerkiksi Oulu-Healthin tai KuopioHealthin toimintaprosessi. Itse pilotointitoiminta suunnitellaan paikallisesti ja tapauskohtaisesti.
2. **Pilotointiympäristöjen yhteisen viestintä- ja markkinointialustan suunnittelu ja ylläpito** on tarkoitettu tiedonjakamiseen ja kommunikointiin eri osapuolten välille sekä pilotointiympäristöjen tunnettuuden lisäämiseen ml. kansainväliset tahot. Koordinaattori kerää sisältöä pilotointiympäristöiltä. Toiminnallisuutta ja viestintää suunnitellaan yhdessä pilotointiympäristöjen kanssa. Ensimmäinen viestinnän kohderyhmä on (kotona asumista tukevaa) teknologiaa kehittävät (suomalaiset) yritykset. Myös kansainvälinen viestintä on osa alustaa.
3. **Kommunikointi ja tiedonjako pilotointiympäristöjen ja eri toimijoiden välillä** (esim. yritykset, yhdistykset, lainsäädäntö, päättäjät). Erityisesti yhteinen viestintä, rahoituksen edistäminen ja yhteistyön tukeminen ovat tehtäviä, joita koordinaattori voi toteuttaa. Pilotointiympäristöjen koulutuksen ja tiedon tarve tulee selvittää ainakin seuraavista: terveydenhuollon laitteiden sääntely, tietoturva, standardit (terveydenhuollon ja teknologian standardit), arviointimenetelmät, kansainvälinen yhteistyö, etiikka. Tarvittaessa koordinaattori voi järjestää koulutusta esim. yhteisten tapaamisten ohuen.
4. **Pilotointiympäristöjen toiminnan ja palveluiden kehittämisen** tukeminen. Esimerkiksi työpajojen järjestäminen koulutuksen, tiedon ja kokemusten vaihtoa varten, toimivien käytäntöjen esittely viestintäalustalla, erikoistumisen tukeminen, konsultointi, kansainvälisen näkökulman ja asiakkaiden välittäminen pilotointiympäristöille. Koordinaattori voi myös välittää toimintaa tukevaa materiaalia kuten sopimus pohjia.
5. Yhteistyö **pilotointiympäristöjen rahoituksen** hankkimisessa. Pysyvän rahoitusmallin kehittäminen tavoitteena mahdollistaa sekä pilotointiympäristöjen 1) jatkuvuus toiminnassa ja kehittämisessä ja 2) kansallinen yhteistyö. Lisäksi mahdollisesti 3) teknologiayritysten yhteistyö, ks. kohta 9.
6. **Teknologiayritysten aktivointi** yhteiskehittämiseen ja pilotointiin viestinnän ja rahoitukseen vaikuttamisen kautta. Yhtenä ehdotuksena Business Finland voisi korvamerkitä yrityksen kehittämisrahoitusta pilotointiin (= ”pilotointisetele”, jonka yritys voi käyttää yhteistyöhön haluamansa pilotointiympäristön kanssa).
7. **Pilotointiympäristöjen keskinäisen yhteistyön tukeminen** on keskeinen tehtävä, kytkeytyy kohtaan 4. Keskinäisen yhteistyön toivotaan sisältävän mm. tapaamisten järjestämistä, tiedon- ja kokemusten vaihtoa pilotoinneista, teknologioista ja käytännöistä ja myös yhteisten kehittämis- ja pilotointi-casejen tukemista
8. Pilotointi toiminnan **kansainvälisen yhteistyön** kehittäminen: kansainvälisen tiedon, kokemusten ja yhteyksien välittäminen pilotointiympäristöille; kansainvälisen liiketoiminnan kehittäminen. Tämän tehtävän aikajänne on pitkä

9. **Teknologiayritysten yhteistyön** tukeminen (esim. kokonaispalvelukonseptien suunnittelu pilotointiin). Esimerkiksi yritystyöpajojen järjestäminen pilotointiympäristön ongelman ratkaisua varten. Pajassa useat yritykset voivat osallistua kokonaisratkaisun kehittämiseen. Kytkeytyy kohtiin 5. ja 6.
10. Pilotoitavien teknologioiden, palveluiden, toimintamallien jne, **vaikuttavuuden arvioinnin tukeminen**. Lähtökohtaisesti arviointi tehdään pilotointiympäristöissä *paikallisesti ja paikallisiin tarpeisiin* ("ratkaiseeko kokeiltu palvelu ongelmamme" tai "saiko yritys palautetta, jota oli hakemassa"). Hyteairrossa kehitetty arviointikehikko kannattaa käyttää paikallisen pilotoinnin suunnittelun ja arvioinnin ohjaamiseen. Suositus teknologian soveltuvuudesta syntyy sitten arviointikehikkoon kerätyn tiedon asiantuntija-arvion (Hyteairrossa suunnitella oleva Digi-HTA -arviointiprosessi) perusteella.

Alla on hahmoteltu yhteenvedoksi toimintamallia (Kuva 15), jossa näkyy koordinaattorin keskeiset tehtävät viestinnässä ja teknologiayrityksen välittäjänä edelleen soveltuvaan pilotointiympäristöön, pilotointiympäristöjen paikallinen pilotoinnin suunnittelu ja toteutus (jota koordinaattori voi tukea), pilotoinnin mahdollinen yhteys Hyteairo-arviointikehikkoon ja suunniteltuun Digi-HTA -arviointiprosessiin sekä koordinaattorin tukema pilotointiympäristöjen tiedon, kokemusten ja käytäntöjen jakaminen. Toimintamalliehdotusta voidaan käyttää jatkosuunnittelun pohjana.



Kuva 15. Pilotointiympäristöjen ja koordinaation toimintamalli

Lähteet

- Arras, K. O., & Cerqui, D. (2005). Do we want to share our lives and bodies with robots? A 2000-people survey. In *Technical Report Nr. 0605-001*. Retrieved from <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.120.577&rep=ep1&type=pdf>
- Broadbent, E., Stafford, R., & MacDonald, B. (2009). Acceptance of healthcare robots for the older population: Review and future directions. *International Journal of Social Robotics*, 1(4), 319–330. <https://doi.org/10.1007/s12369-009-0030-6>
- Harjumaa, M., Laukkanen, M.-L., Leväsluoto, J., Lähteenmäki, J., Nuutinen, M., & Talja, H. (2017). *Tekemällä oppii – kokeilukulttuurista vauhtia sosiaali- ja terveyspalveluiden uudistamiseen. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 32/2017*. Retrieved from https://tietokayttoon.fi/documents/10616/3866814/32_Tekemällä+oppi+ +kokeilukulttuurista+vauhtia+sosiaali- +ja+terveyspalveluiden+uudistamiseen.pdf/9b6d1064-06ed-4bde-ab54-824b97b47701?version=1.0
- Holappa, N. (2018). *Living Lab -menetelmä innovaatiotoiminnan edistäjänä - näkökulmana hyvinvointiteknologian käyttäjälähtöinen ja osallistava kehittäminen* (Satakunnan ammattikorkeakoulu). Retrieved from https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/153499/Holappa_Niina.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Holopainen, A., Kämäräinen, P., Kaunisto, M., Kekäläinen, H., & Metsävainio, K. (2018). Living Lab services promoting health in the community through participation. *Finnish Journal of EHealth and EWelfare*, 10(4), 373–380. Retrieved from <https://journal.fi/finjehew/article/view/74405>
- Laitinen, A., Niemelä, M., & Pirhonen, J. (2016). Social Robotics, Elderly Care, and Human Dignity: A Recognition-theoretical Approach. In J. Seibt, M. Nørskov, & S. Schack Andersen (Eds.), *International Research Conference Robophilosophy 2016 (October 17-21, 2016)* (Vol. 290). <https://doi.org/10.3233/978-1-61499-708-5-155>
- Poikola, A., Kuikkaniemi, K., Kuittinen, O., Honko, H., & Knuutila, A. (2018). *MyData - johdatus ihmiskeskeiseen henkilötiedon hyödyntämiseen*. Retrieved from <http://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/160954/MyData2018.pdf?sequence=4&isAllowed=y>

- Rantanen, T., Lehto, P., Vuorinen, P., & Coco, K. (2018). The adoption of care robots in home care-A survey on the attitudes of Finnish home care personnel. *Journal of Clinical Nursing*, 27(9–10), 1846–1859. <https://doi.org/10.1111/jocn.14355>
- Ray, C., Mondada, F., & Siegwart, R. (2008). What do people expect from robots? *2008 IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems, IROS*, 3816–3821. Retrieved from http://ieeexplore.ieee.org/xpls/abs_all.jsp?arnumber=4650714
- Saxén, S. (2017). *Robotteja hoivaan? Raportti vanhojen ihmisten hoivarobotiikan hyväksyttävyyttä pohtineesta kansalaisraadista*. Retrieved from <http://www.bioetiikka.fi/wp-content/uploads/2018/01/Rose-raportti.pdf>
- Sirkka, A., & Holappa, N. (2018). *Osallistaminen on hyväksi: kokemuksia ja näkemyksiä monialaisen teknologiakehityksen ja tiedonsiirron arjesta HYVÄKSI-hankkeessa. Satakunnan ammattikorkeakoulu, Sarja B, Raportit*. Retrieved from Satakunnan ammattikorkeakoulu website: <http://urn.fi/URN:ISBN:978-951-633-257-7>
- Special Eurobarometer 427. (2015). *Autonomous systems*. Retrieved from http://ec.europa.eu/commfrontoffice/publicopinion/archives/ebs/ebs_427_en.pdf
- Turja, T., Van Aerschot, L., Särkikoski, T., & Oksanen, A. (2018). Finnish healthcare professionals' attitudes towards robots: Reflections on a population sample. *Nursing Open*, 5(3), 300–309. <https://doi.org/10.1002/nop2.138>
- van Aerschot, L., Turja, T., & Särkikoski, T. (2017). Roboteista tehokkuutta ja helpotusta hoitotyöhön? Työntekijät empivät, mutta teknologia ei pelota. *Yhteiskuntapolitiikka*, 82(6), 630–640. Retrieved from http://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/135717/YP1706_VanAerschotym.pdf?sequence=2
- Vandemeulebroucke, T., de Casterlé, B. D., & Gastmans, C. (2017). How do older adults experience and perceive socially assistive robots in aged care: a systematic review of qualitative evidence. *Aging & Mental Health*, 7863(February), 1–19. <https://doi.org/10.1080/13607863.2017.1286455>
- Yusif, S., Soar, J., & Hafeez-Baig, A. (2016). Older people, assistive technologies, and the barriers to adoption: A systematic review. *International Journal of Medical Informatics*, 94, 112–116. <https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2016.07.004>

LIITE 1. Taulukko 1. Pilotoinnin rahoitusmahdollisuuksia

Rahoittaja	Rahoitus-ohjelma	Haku tai tarkempi ohjelma	Kuvaus	Aikataulu-tietoa	Lisätietoa
Euroopan Unioni	H2020	PCP - Precommercial Procurement Co-Creation	Maailman suurin tutkimus- ja innovaatorahoitusohjelma Puiteohjelma vaihtuu → Horizon Europe	Tulossa ensi vuonna - virallinen ohjelma julkistetaan kesäkuussa 2019	https://ec.europa.eu/info/funding-tenders/opportunities/

Rahoittaja	Rahoitus-ohjelma	Haku tai tarkempi ohjelma	Kuvaus	Aikataulu-tietoa	Lisätietoa
Euroopan Unioni	Horizon Europe	Euroopan unionin tuleva tutkimuksen ja innovoinnin (T&I) alan puiteohjelma vuosiksi 2021–2027.	Jatkoa H2020:lle	2021-2027	https://www.consilium.europa.eu/fi/policies/horizon-europe/ https://publications.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/ffbe0115-6cfc-11e7-b2f2-01aa75ed71a1/language-en/format-PDF).
Euroopan Unioni	EAKR	Rahoitusta ohjataan edelleen esim. 6Aika-hankehakuihin	Tavoite on parantaa työllisyyttä sekä lisätä alueiden kilpailukykyä ja elinvoimaisuutta. Esim. innovaatio-toiminnan ja verkottumisen edistäminen, pk-yritysten kasvu ja kilpailukyky	Ohjelmakausi 2014–2020. Erilaisia hakuja vielä auki eri alueilla.	https://www.rakennerahastot.fi/etusivu

Rahoittaja	Rahoitus-ohjelma	Haku tai tarkempi ohjelma	Kuvaus	Aikataulu-tietoa	Lisätietoa
Euroopan Unioni	PPP	Erilaisia hakuja ollut eri teemoista - kansainvälisiä konsortioita, mukana julkisia ja yksityisiä tahoja	Uusia hakuja tulossa Horizon Europe -ohjelmassa	2021-	https://www.era-learn.eu/news-events/news/draft-provisions-related-to-european-partnerships-in-the-commission-proposal-for-the-horizon-europe-regulation
Euroopan Unioni	Digital Innovation Hub	Kiihdyttämö-ohjelma DIH-HERO	Rahoitusta robotiikkaa terveysalalle kehittäville yrityksille matkoihin, demonstraatioiden kehittämiseen ja teknologiansiirto-kokeiluihin	Avoin haku kesästä 2019 kevääseen 2021	Pk-yrityksille (ja midcapeille?) https://dih-hero.eu/
Euroopan Unioni	Digital Innovation Hub	Kiihdyttämö-ohjelma RobotUnion	Rahoitusta ja innovaatiopalveluita robotiikkaa kehittäville yrityksille neljällä teema-alueella, ml. terveysala	Toinen hakukierros 11.2.-30.4.2019	Pk-yrityksille ja startupeille, jotka kehittävät robotiikkaa mm. terveysalalle https://robotunion.eu/

Rahoittaja	Rahoitus-ohjelma	Haku tai tarkempi ohjelma	Kuvaus	Aikataulu-tietoa	Lisätietoa
Business Finland	Terveys ja hyvinvointi	Smart Life Finland	<p>1) Terveyttä ja hyvinvointia edistävä elinympäristö: Ratkaisut, jotka liittyvät esimerkiksi älykkäaseen kotiin ja elinympäristöihin</p> <p>2) Terveystieteiden uudistaminen: Ratkaisut, jotka tekevät mahdolliseksi erityyppisten palveluiden tarjoamisen koko hoitopolulla</p>	Yritykset ja tutkimusorganisaatiot voivat hakea rahoitusta jatkuvasti.	Yrityksille, tutkimusorganisaatioille, julkisille terveyden ja hyvinvoinnin toimijoille https://www.businessfinland.fi/suomalaisille-asiakkaille/palvelut/verkostot/terveys-ja-hyvinvointi/smart-life-finland/
Business Finland	Terveys ja hyvinvointi	Yksilöllistetty terveys	Ohjelman fokuksena on datan hyödyntäminen terveyden ja hyvinvoinnin edistämiseksi. Yhdistämällä eri lähteistä saatavaa tietoa voidaan edistää terveyden ylläpitämistä, sairauksien ennakointia ja yksilöllistettyä hoitoa.	2018-2022. Yritykset ja tutkimusorganisaatiot voivat hakea rahoitusta jatkuvasti.	Startup-, pk-, midcap- ja suurille yrityksille https://www.businessfinland.fi/suomalaisille-asiakkaille/palvelut/verkostot/terveys-ja-hyvinvointi/yksilollistettyjen-hoitojen-kehittaminen/

Rahoittaja	Rahoitus-ohjelma	Haku tai tarkempi ohjelma	Kuvaus	Aikataulu-tietoa	Lisätietoa
Muita: 6Aika, Intereg North, Urban innovation actions, Smart Cities...		6Aika: kansallinen yhteistyö kuuden isoimman kaupungin välillä Nordic Innovation: pohjoismaat Interreg Nord: Pohjoismaiden pohjoisosat (Suomessa Oulu, Lappi) ja teemoina alueen erikoisuudet	Nordic Council ohjelmien haut ainakin kerran vuodessa eri teemoista Interreg Nord ohjelman jatkosta neuvotellaan	INTERREG NORD Hakuaika 15. huhtikuuta- 28. toukokuuta 2019 (http://www.interregnord.com/fi/hakeminen/)	https://www.norden.org/en/funding-opportunities http://www.interreg-nord.com/fi/

LIITE 2. Haastatellut asiantuntijat

1. Pasi Ahonen, VTT
2. Timo Alalääkkölä, OYS TestLab
3. Cristina Andersson, Develor Helsinki
4. Tiina Arvola, Savonia-ammattikorkeakoulu
5. Jari Haverinen, Oulun yliopisto (sähköpostihaastattelu)
6. Tarja Heinonen, Tampereen ammattikorkeakoulu
7. Marja Harjuma, VTT
8. Niina Holappa, Prizztech
9. Arto Holopainen, Kuopio Innovation
10. Pauliina Hyrkäs, OYS TestLab
11. Jaakko Ketomäki, VTT
12. Jaana Kokko, Oulu WelfareLab
13. Maarit Lahtonen, Business Finland
14. Inka Lappalainen, VTT
15. Teemu Lehtinen, KIRA-digi/Rakennustietosäätiö RTS
16. Jarkko Lumio, Tampereen kaupunki
17. Noora Lähde, LVM
18. Antti Härkönen, Valvira
19. Helinä Melkas, LUT-yliopisto
20. Helena Moring, Hartela
21. Heimo Pentikäinen, VTT
22. Maritta Perälä-Heape, Oulun yliopisto
23. Kaisa Pesonen, EKSOTE
24. Anne-Mari Sandell, Forum Virium Helsinki
25. Junichi Sato, Daiwa House, Japani (sähköpostihaastattelu)
26. Toni Suihko, EKSOTE
27. Kalle Söderholm, Antti Törmänen ja Matti Lannetta, MyPlusCare
28. Sari Vapaavuori, Ikäteknologiakeskus, VALLI
29. Kentaro Watanabe, AIST-tutkimuskeskus, Japani

Lähteenä käytetty myös erityisasiantuntija Tom Ståhlbergin, Teknologiateollisuus, haastattelua 18.8.2016.

Ammattikorkeakoulujen Hyteairo-kyselyn tulokset kokosivat raporttia varten Päivi Haho ja Zeren Basaran, Metropolia, 16.4.2019.

Nimeke	Hyvinvoinnin tekoäly ja robotiikka kotona – pilotointiympäristöjen kehittäminen
Tekijä(t)	Marketta Niemelä ja Anna Sachinopoulou
Tiivistelmä	<p>Tekoäly ja robotiikka tarjoavat lukuisia uusia mahdollisuuksia toteuttaa kotona asumista kunkin ihmisen haluamalla tavalla. Uudet mahdollisuudet tukevat itsenäistä elämää sekä ammattilaisten työtä kaikissa itsenäisen ja tuetun asumisen muodoissa. Jotta teknologiaa saadaan hyödynnettyä parhaalla mahdollisella tavalla, tarvitaan eri osapuolten yhteistyötä, loppukäyttäjien mukaan ottamista ja teknologian toimivuuden testaamista todenmukaisissa tilanteissa jo varhaisissa kehitysvaiheissa.</p> <p>Tässä Hyvinvoinnin tekoäly ja robotiikka (Hyteairo) -ohjelman esiselvitysraportissa kuvataan, miten kotona asumista tukevan tekoällyn ja robotiikan pilotointia - yhteiskehittämistä ja kokeiluja aitojen käyttäjien kanssa aidoissa käyttöympäristöissä - toteutetaan Suomessa. Käytössä on erilaisia toimintamalleja Testbed-ympäristöistä Living Labeliin ja monenlaisiin pilotointiprojekteihin. Muutamia keskeisiä pilotointiympäristöjä esitellään tarkemmin. Raportissa kuvataan lyhyesti myös joitakin pilotointiympäristöjä Euroopassa ja Japanissa.</p> <p>Raportissa kuvataan myös pilotointiin osallistuvien toimijoiden näkökulmaa yhteiskehittämiseen ja kokeiluihin sekä itse hyvinvoinnin robotiikkaan ja tekoällyyn. Lisäksi avataan sitä, millaisia hyvinvoinnin sovelluksia näiltä teknologioilta odotetaan näiden teknologioiden mahdollisuuksia osana hyvinvointipalveluja lähivuosina.</p> <p>Esiselvitystyössä tunnistettiin keskeisiä lähtökohtia ja kehittämistavoitteita pilotointitoiminnalle. Pilotointiympäristöt hyötyisivät tuesta tehokkaampaan keskinäiseen yhteistyöhön, tiedon jakamiseen ja palvelujen tuotteistamiseen kansainväliselle tasolle asti. Raportin lopussa luonnostellaan, miten kansallisella koordinaatiolla voitaisiin tukea pilotointiympäristöjen toimintaa. Pilotointiympäristöjen edelleen kehittäminen tehostaisi teknologian käyttöönottoa kotona asumisessa ja avaisi kansainvälisiä yhteistyömahdollisuuksia sekä ympäristöille itselleen että teknologiayrityksille.</p> <p>Esiselvitysraportti perustuu pääasiassa kirjallisiin ja internet-lähteisiin sekä 29 asiantuntijahaastatteluun. Ammattikorkeakoulujen osalta saatiin käyttöön erillisen Hyteairo-kyselyn tuloksia. Esiselvitystyö toteutettiin keväällä 2019.</p>
ISBN, ISSN, URN	ISBN 978-951-38-8690-5 ISSN-L 2242-1211 ISSN 2242-122X (Verkkojulkaisu) DOI: 10.32040/2242-122X.2019.T355
Julkaisuaika	Kesäkuu 2019
Kieli	Suomi
Sivumäärä	73 s. + liitt. 5 s.
Projektin nimi	Hyteairo-esiselvitys (HESI)
Rahoittajat	Sosiaali- ja terveysministeriö
Avainsanat	Pilotointiympäristöt, yhteiskehittäminen, kokeilut, hyvinvoinnin tekoäly ja robotiikka, Hyteairo, kotona asuminen, esiselvitys
Julkaisija	Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy PL 1000, 02044 VTT, puh. 020 722 111, https://vtt.fi

Hyvinvoinnin tekoäly ja robotiikka kotona – pilotointiympäristöjen kehittäminen

Hyvinvoinnin tekoäly ja robotiikka (Hyteairo) –ohjelman esiselvitys kotona asumista tukevan teknologian pilotointiympäristöistä ja niiden kehittämisestä

ISBN 978-951-38-8690-5
ISSN-L 2242-1211
ISSN 2242-122X (Verkkajulkaisu)
DOI: 10.32040/2242-122X.2019.T355