

Robotiikka vanhusten hoivatyön tukena EU:n alueella

Pyry Vainio



Tekijä(t) Pyry Vainio	
Koulutusohjelma Tietojenkäsittelyn koulutusohjelma	
Opinnäytetyön otsikko Robotiikka vanhusten hoivatyön tukena EU:n alueella	Sivu- ja liitesivumäärä 28
Opinnäytetyön otsikko englanniksi Use of robots in elderly care in the European Union	
<p>Opinnäytetyössä selvitetään miten robotiikkaa hyödynnetään vanhusten hoivatyössä Euroopan Unionin alueella. Työn on rajattu koskemaan sellaisia robotiikkasovelluksia, joilla tuetaan vanhusten omatoimisuutta sekä sosiaalista vuorovaikutusta.</p> <p>Opinnäytetyön toimeksiantajana toimii Helsingin Diakonissalaitos. Työ on tehty helmi- ja syyskuun välisenä aikana vuonna 2016.</p> <p>Tutkimusmenetelmänä on käytetty tiedonkeruuta eri lähteistä. Tietoa keräämällä on pyritty selvittämään kuinka edistyneitä EU:ssa ollaan robotiikan hyödyntämisessä vanhusten hoivatyössä.</p> <p>Euroopan Union väestö ikääntyy vauhdilla tulevina vuosikymmeninä. Syitä tähän ovat muun muassa suurten ikäluokkien eläköityminen ja syntyvyyden lasku. Näin ollen suuresta eläkeläisten määrästä koituvat kustannukset ovat suhteellisen pienen työikäisen väestön vastuulla.</p> <p>Vanhusten hoivarobotiikasta on tehty joitakin tutkimuksia lähiaikoina. Tämä opinnäyte esittelee niistä kaksi. Ensimmäisenä käsiteltävä tutkimus on tehty Portugalissa vuonna 2015. Siinä tutkittiin sosiaalisten robottien käyttöä vanhusten hoivatyössä. Toinen tutkimus on tehty yhteistyönä useassa EU-maassa vuonna 2012. Sen aiheena on kauko-ohjattavat palvelurobotit vanhusten kotiympäristössä.</p> <p>Viime vuosina Euroopan Unionissa on käynnistetty monia kansainvälisiä projekteja liittyen vanhuksille suunnattuun robotiikkaan. Näissä projekteihin on osallistunut esimerkiksi yrityksiä ja yliopistoja eri jäsenvaltioista. Projektit ovat usein EU:n rahoittamia, ja yhtenä niiden tavoitteista on kehittää robottien prototyyppejä.</p> <p>Vanhuksille suunnattuja kaupallisia robotteja on vielä tällä hetkellä markkinoilla vähän. Euroopan Unionin alueella on kumminkin jo useampi yritys, joka kehittää ja myy niitä. Näillä roboteilla voidaan tukea vanhusten itsenäistä asumista tai niitä voidaan käyttää apuna hoivakodeissa.</p> <p>Robotiikan käyttö vanhusten hoivapalveluissa on vielä tällä hetkellä vähäistä. Euroopan Unioni on kumminkin käyttänyt paljon rahaa ja resursseja sen tukemiseen ja tutkimiseen. Alan voidaan olettaa kasvavan lähitulevaisuudessa.</p>	
Asiasanat robotiikka, hoivatyö, vanhukset, EU-maat	

Sisällys

1	Johdanto	1
2	EU:n ikärakenne.....	3
2.1	EU:n ikärakenne tällä hetkellä.....	3
2.2	EU:n ikärakenne tulevaisuudessa	3
3	Tutkimuksia robotiikan käytöstä vanhusten hoivatyössä.....	5
3.1	Sosiaalisten robottien käyttö vanhusten toimintojen tukena	5
3.2	Kauko-ohjattavat palvelurobotit vanhusten kotiympäristössä.....	7
3.3	Robotiikan tutkimus ja opetus Euroopan Unionissa.....	10
4	Robotiikan liittyvät järjestöt ja projektit EU:ssa	11
4.1	euRobotics Association Internationale Sans But Lucratif.....	11
4.2	Supporting Independent Living for the Elderly through Robotics	11
4.3	Robot-Era	13
4.4	GrowMeUp.....	14
5	Robottien kaupallinen tarjonta EU:ssa.....	16
5.1	Lean Elderly Assistant (LEA).....	16
5.2	The Reliable Interactive Table Assistant (RITA).....	17
5.3	Zora	18
5.4	BUDDY	20
5.5	BeamPro.....	21
6	Lyhyt katsaus Japaniin	22
6.1	Japanin ikärakenne	22
6.2	Robotiikan käyttö vanhusten hoivatyössä Japanissa.....	22
7	Pohdinta	23
	Lähteet	26

1 Johdanto

EU:n ikärakenne muuttuu huomattavasti tulevina vuosikymmeninä. Syitä tähän muutokseen ovat vähäinen syntyvyys ja yksilöiden pidempi elinajan odote. Eläkeläisten osuus Euroopan Unionin maissa kasvaa lähitulevaisuudessa, koska suuret ikäluokat jäävät eläkkeelle. Kehitys kohti vanhempaa ikärakennetta on jo alkanut useissa maissa. (Eurostat 2016.)

Ikärakenteen kehitys on maakohtaista, mutta yleisesti voidaan sanoa, että yli 65-vuotiaiden osuus kasvaa EU:ssa. Myös työssäkäyvien suhteellinen osuus EU:ssa vähenee tulevina vuosikymmeninä. Tämän johtaa siihen, että eläkeikäisten huolehtimisesta aiheutuvat kustannukset ovat suhteellisen pienen työkäisen väestön vastuulla. (Eurostat 2016.)

Opinnäytetyön tehtävänä on selvittää, miten robotiikkaa hyödynnetään vanhusten hoivatyössä EU:n alueella. Toimeksiantaja on Helsingin Diakonissalaitos.

Tässä työssä robotiikka on rajattu koskemaan sovelluksia, jotka tukevat vanhusten oma-toimisuutta ja sosiaalista vuorovaikutusta. Sosiaalisella vuorovaikutuksella tarkoitetaan tässä yhteydessä esimerkiksi keskusteluja vanhusten ja hoivahenkilökunnan välillä. Aiheen tarkastelu Suomen kannalta on jätetty tämän työn ulkopuolelle, koska opinnäytetyöstä näkökulmasta on tekeillä samanaikaisesti.

Opinnäytetyön tarkoituksena on selvittää kuinka kehittyneitä EU:ssa ja sen jäsenvaltioissa ollaan robotiikan käytössä vanhusten hoivatyössä. Työssä kuvaillaan robotiikan kehitteillä olevia sovelluksista sekä sovelluksista, jotka ovat jo tuotannossa.

Opinnäytetyössä on käytetty tutkimusmenetelmänä tiedonkeruuta eri lähteistä. Lähteistä kerätyn aineiston avulla on pyritty vastaamaan kolmessa edeltävässä kappaleessa esitettyihin tutkimuksen lähtökohtiin. Aineisto on kerätty muun muassa yritysten ja järjestöjen internetsivuilta sekä kirjastojen tietokannoista.

Seuraavassa luvussa tarkastellaan EU:n ikärakennetta. Luvussa kuvataan EU:n ikärakennetta tällä hetkellä sekä sen kehitystä tulevina vuosikymmeninä. Erityisen huomion kohteena on iäkkään väestön osuuden kasvu.

Kolmannessa luvussa luodaan katsaus kahteen aiheesta tehtyyn tutkimukseen. Kummatkin tutkimukset on tehty EU-alueella. Ensimmäinen tutkimus on tehty Portugalissa. Toinen

tutkimus on tehty yhteistyönä Espanjassa, Italiassa ja Saksassa. Nämä tutkimukset toimivat johdantona aiheeseen. Ensimmäisessä tutkimuksessa esitellään niitä päivittäisen elämän toimintoja, joissa vanhuksat hyväksyvät avun saannin robotilta. Päivittäiseen elämiseen liittyvien toimintojen itsenäinen hoitaminen tukee vanhusten omatoimisuutta ja itsenäistä asumista. Toinen tutkimus käsittelee kauko-ohjattavia palvelurobotteja. Siinä esitellään myös joitakin toimintoja, joissa vanhuksat mahdollisesti tarvitsevat apua roboteilta. Lisäksi tutkimus tuo esiin erilaisia haasteita, joita kotiympäristö luo robotille. Tutkimus tarkastelee aihetta myös hoivahenkilökunnan ja vanhusten omaisten näkökulmasta. Vanhusten lisäksi osa tutkimukseen osallistuneista edusti näitä kahta ryhmää. He ovat kiinteä osa vanhusten arkea, ja robotiikan käyttö hoivatyössä vaikuttaa näin myös heidän elämäänsä. Heidän näkemyksensä on siten otettava huomioon. Lopuksi esitellään kaksi eurooppalaista yliopistoa, jossa tutkitaan vanhusten avuksi tarkoitettua robotiikkaa.

Neljännessä luvussa esitellään projekteja, joita Euroopan Unionissa on viime vuosina toteutettu liittyen robotiikan käyttöön vanhustyössä. Nämä projektit ovat nimeltään Supporting the Independent Living for Elderly through Robotics, Robot-Era ja GrowMeUp. Luvussa esitellään myös EU:n robotiikan kattojärjestö euRobotics Association Internationale Sans But Lucratif.

Viidennessä ja kuudennessa luvussa kerrotaan tarkemmin kehitteillä olevista robotiikan sovelluksista sekä luodaan katsaus Japanin robotiikkaan. Viimeisessä luvussa tehdään aiheesta yhteenveto ja pohditaan robotiikan merkitystä tulevaisuudessa ja sen mahdollisuuksista vanhusten hoivatyössä.

2 EU:n ikärakenne

Tässä luvussa luodaan katsaus Euroopan Unionin ikärakenteeseen. Luvussa kiinnitetään erityisesti huomiota iäkkään väestön määrän kehitykseen. Ensin kuvataan EU:n ikärakennetta tällä hetkellä, ja annetaan muutama maakohtainen esimerkki ikärakenteen kehityksestä viimeksi kuluneen vuosikymmenen aikana. Tämän jälkeen tarkastellaan ennusteita EU:n ikärakenteen kehityksestä vuosien 2014 – 2080 välillä.

2.1 EU:n ikärakenne tällä hetkellä

Koko Euroopan Unionin väestömäärä oli vuoden 2014 alussa noin 506,9 miljoonaa. Nuorten osuus (0-14 vuotiaat) oli 15,6 prosenttia. Työikäisiä (15-64 vuotiaat) oli 65,8 prosenttia ja ikääntyneitä (yli 65-vuotiaat) 18,5 prosenttia väestöstä. Ikääntyneiden osuus lisääntyi 0,3 prosenttiyksikköä edellisvuoteen verrattuna. (Eurostat 2016.)

Väestön pidempi eli-ian odotus yhdistettynä alhaiseen syntyvyyteen muokkaa EU-maiden ikärakennetta nyt ja tulevina vuosina paljon. Huomattavin muutos on se, että siirrytään kohti vanhempaa ikärakennetta, eli huomattava osa väestöstä on ikääntyneitä. Kuvatun lainen kehitys on alkanut jo realisoitua useassa EU-maassa. (Eurostat 2016.)

Yli 65-vuotiaiden osuus väestöstä kasvaa jokaisessa EU-maassa. Viimeisen vuosikymmenen aikana suurin muutos on tapahtunut Maltalla, jossa yli 65-vuotiaiden osuus kasvoi 4,9 prosenttiyksikköä. Pienin muutos on havaittavissa Luxembourgin maassa, jossa tämän väestöryhmän osuus kasvoi alle yhden prosenttiyksikön. Jos tarkastellaan EU:ta kokonaisuutena, yli 65-vuotiaiden osuus on kasvanut 2,1 prosenttiyksikköä viimeisen vuosikymmenen aikana. (Eurostat 2016.)

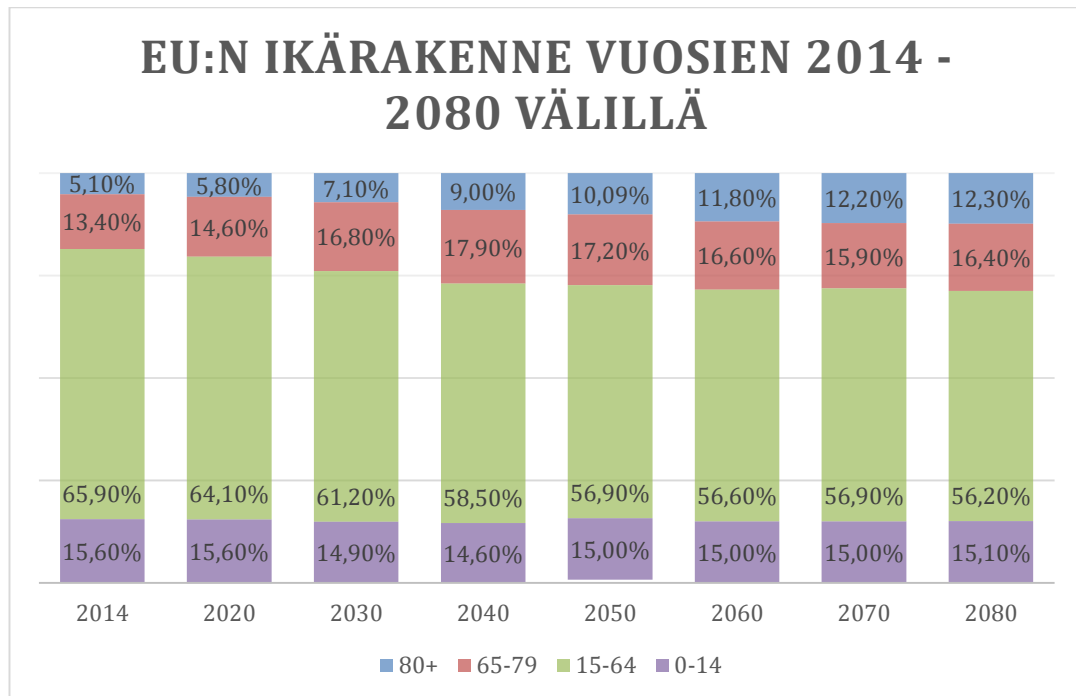
2.2 EU:n ikärakenne tulevaisuudessa

Euroopan Unionin väestön ikääntyminen tulee jatkumaan tulevaisuudessa. Yhtenä suurena tekijänä tässä kehityksessä vaikuttaa se, että suuret ikäluokat jäävät eläkkeelle tulevina vuosikymmeninä. Tämä lisää ikääntyneiden määrää väestössä huomattavasti. (Eurostat 2016.)

Vuosien 2014 ja 2080 välillä työikäisen väestön oletetaan vähenevän tasaisesti vuoteen 2050 asti, jolloin sen määrää joksikin vakiintuu. Samanaikaisesti iäkkäiden ihmisten osuus kasvaa. Vuonna 2080 iäkkäiden osuuden ennustetaan olevan jo 28,7 prosenttiyksikköä. (Eurostat 2016.)

Tarkastellessa ikääntyneen väestön osuutta tulevaisuudessa, on huomattavissa muutoksia sen sisällä. Ikääntyminen luonnollisesti jatkuu tässä väestöryhmässä. Tämän seurauksena huomattavan iäkkäiden suhteellinen osuus kasvaa nopeammin kuin mikään muu ikäryhmä EU:n sisällä. Yli 80-vuotiaiden osuuden ennustetaan vähintään tuplaantuvan vuosien 2014 ja 2080 välillä. Työikäisen väestön väheneminen yhdistettynä iäkkään väestön kasvuun luo haasteita tulevana vuosikymmeninä. Työikäisen väestön on huolehdittava iäkkään väestön lisäksi nuoresta väestöstä, eli muun muassa omasta jälkikasvustaan. (Eurostat 2016.)

Alla on kuva EU:n ikärakenteesta vuosien 2014 – 2080 välillä.



Kuva 1. EU:n ikärakenne vuosien 2014 – 2080 välillä. (Eurostat 2015)

3 Tutkimuksia robotiikan käytöstä vanhusten hoivatyössä

Luvussa esitellään kaksi Euroopan Unionin alueella tehtyä tutkimusta, jotka käsittelevät robotteja vanhusten apuna. Ensimmäisenä esiteltävä tutkimus on tehty Portugalissa. Siinä tutkittiin niitä toimintoja, joissa vanhukset hyväksyvät avun saannin roboteilta. Jälkimmäinen tutkimus tehtiin yhteistyössä Espanjassa, Italiassa ja Saksassa. Tässä tutkimuksessa tutkittiin kauko-ohjattavia robotteja vanhusten kotiympäristössä. Tutkimus tuo esiin vanhusten, heidän omaistensa sekä hoivatyön ammattilaisten asenteita ja oletuksia kauko-ohjattavien robottien käyttöä kohtaan. Nämä tutkimukset valikoituivat osaksi opinnäytetyötä kahdesta syystä. Opinnäytetyön kannalta on tarkoituksenmukaista esitellä toimintoja, joissa vanhukset ylipäätään haluaisivat apua roboteilta. Jälkimmäisessä tutkimuksessa halutaan tämän lisäksi kuvastaa yleisiä asenteita vanhusten hoivarobotiikkaa kohtaan. Tutkimusten jälkeen luodaan vielä lyhyt katsaus kahteen eurooppalaiseen yliopistoon, joissa opetetaan ja tutkitaan robotiikan käyttöä vanhusten hoivatyössä.

3.1 Sosiaalisten robottien käyttö vanhusten toimintojen tukena

Lissabonin yliopistossa tehdyssä tutkimuksessa tutkittiin, mitkä ovat ne päivittäiset toiminnot, joissa vanhukset haluaisivat apua roboteilta. Vanhuksia pyydettiin myös yksilöimään robotteja erityyppisten toimintojen hoitamiseen robottien valikoimasta. Päivittäisten toimintojen itsenäinen hoitaminen tukee vanhusten itsenäistä asumista ja hyvää elämänlaatua. Tutkimukseen osallistui 16 henkilöä, joiden keski-ikä oli noin 79 vuotta. Henkilöt olivat lissabonilaisen kotihoitoinstituutin asiakkaita. Osallistujista neljä oli miehiä ja 12 naisia. Suurin osa osallistujista asui yksin kotonaan, jotkut myös sukulaisten tai ystäviensä luona. (Alves-Oliveira, Petisca, Correia, Maia & Paiva 2015, 12-13.)

Alves-Oliveira ym. mukaan (2015, 13-14) tutkimus koostui kolmesta osasta:

- 1) tiedottaminen ja tutustuttaminen
- 2) aivoriihi
- 3) robottien valitseminen.

Ensimmäisessä vaiheessa tutkimukseen osallistuneille näytettiin lyhyt dokumenttielokuva, jonka aiheena olivat sosiaaliset robotit. Elokuvan tarkoitus oli tutustuttaa vanhukset aiheeseen sekä näyttää millaista teknologiaa tällä hetkellä on käytössä ja millaista se voi olla tulevaisuudessa. Elokuvassa muun muassa esitettiin miten robotti toimii ja mitkä ovat robottien toimintojen rajoitukset. Siinä myös esiteltiin robotteja tai robottien prototyyppisiä, joita on jo käytössä vanhusten hoivatyössä. (Alves-Oliveira ym. 2015, 14.)

Toisessa vaiheessa osallistujille pidettiin niin sanottu aivoriihi. Siinä yksi tutkijoista kirjasi taululle osallistujien ajatuksia siitä, millaisissa toiminnoissa he näkevät itsensä robottien kanssa. (Alves-Oliveira ym. 2015, 14.)

Kolmannessa vaiheessa osallistujille näytettiin kuusi kuvaa eri roboteista. Kuvien robottien toiminnot liittyivät ikääntymisen eri aihe-alueisiin kuten hoivaaminen, viihde ja palvelut. Tästä johtuen kolme roboteista oli sosiaalisia robotteja: Paro, Pleo ja Emys. Toiset kolme olivat palvelurobotteja: Pearl, Care-O-bot ja PR2. (Alves-Oliveira ym. 2015, 15.)

Kuvien näyttämisen jälkeen, osallistujien tehtävänä oli valita ryhmissä robotit niihin toimintoihin, jotka oli edellisessä vaiheessa kirjattu taululle. Tutkija kirjasi myös tämän tiedon taululle. Huomionarvoista on se, että osallistajat eivät valinneet yhtä robottia kaikkiin toimintoihin, eikä heitä myöskään ohjeistettu tekemään näin. Tämän lisäksi he pystyivät valitsemaan enemmän kuin yhden robotin samaan toimintoon. Näin toimimalla pyrittiin välttämään se että osallistajat eivät tuntisi painetta päätöksenteossa. (Alves-Oliveira ym. 2015, 15.)

Tutkimusryhmän kaksi psykologia analysoi osallistujien mainitsemat ja kirjatut toiminnot. Taululle kirjattujen toimintojen lisäksi analysoitiin toimintoja, jotka oli mainittu istunnoissa äänitetyissä ääninauhoissa. Näin saatiin kerättyä 75 toimintoa, joista poistettiin ne, jotka oli mainittu useammin kuin kerran. Jäljelle jäi 65 toimintoa. (Alves-Oliveira ym. 2015, 15)

Alves-Oliveira ym. mukaan (2015, 15-16) askareet jaoteltiin seuraavalla tavalla: päivittäiset perustoiminnot, päivittäiset aputoiminnot, päivittäiset lisätoiminnot ja sosiaaliset toiminnot. Päivittäisillä perustoiminnoilla tarkoitetaan toimintoja, joita jokaisen yksineläjän oletetaan voivan suorittaa kuten kylpeminen. Päivittäiset aputoiminnot ovat toimintoja, jotka mahdollistavat sujuvan yksinelämisen kuten esimerkiksi lääkkeiden ottaminen. Päivittäiset lisätoiminnot vaativat kommunikointia ulkomaailman kanssa. Ne ovat vaativampia kun aputoiminnot ja niihin sisältyy enemmän vastuuta. Tällainen toiminto on esimerkiksi kaupassa käynti. Sosiaalisten toimintojen tarkoitus on viihdyttää ja edesauttaa sosiaalista suhteita. Tällainen toiminto on esimerkiksi kommunikointi toisen ihmisen kanssa ystävyys-suhteen ylläpitämiseksi. (Alves-Oliveira ym. 2015, 15-16.)

Osallistujien mainitsemia perustoimintoja olivat muun muassa sukkien pukeminen ja riisuminen, kynsien leikkuu, pukeutuminen sekä hanan avaaminen ja sulkeminen. Aputoiminnoissa mainittiin sängyn sijaaminen ja lakanoiden vaihto, pyykkääminen ja pyykkien ripustaminen kuivumaan, rikkinäisen vesiputken korjaaminen, lattian siivoaminen sekä kylpy-

huoneen peseminen. Lisätoiminnoissa esiin tulivat esimerkiksi tapaamisista muistuttaminen, hätäpuheluiden soittaminen pelastusviranomaisille ja ruokakaupassa asiointi. Sosiaalisissa toiminnoissa mainittiin muun muassa kirjojen lukeminen, kävely puistossa, elokuvissa käynti ja seuran pitäminen keskustelemalla. (Alves-Oliveira ym. 2015, 17.)

Tutkimuksen päämääränä oli löytää sellaisia vanhusten toimintoja, joissa vanhukset kokevat, että robotin apu voisi parantaa heidän elämänlaatuaan ja itsenäisyyttään. Tutkimus osoitti, että monet esille tulleet toiminnot heijastivat vanhusten reaali maailmaa. Useat toiminnot liittyivät arkipäiväisiin tilanteisiin ja paikkoihin kuten koti apteekki ja puisto. Tästä syystä suurin osa esille tulleista toiminnoista olivat päivittäisiä aputoimintoja. Nämä toiminnot ovat vaativampia kuin päivittäiset perustoiminnot, mutta ne ovat välttämättömiä, jotta yksilö voi elää itsenäisesti osana yhteiskuntaa ja sosiaalista yhteisöä. Tutkimukseen osallistuneet vanhukset olivat sitä mieltä, että vaikka he ovat kykeneviä suorittamaan toimintoja itsenäisesti, niin olisi hyvä, jos robotti voisi olla avuksi näissä toiminnoissa. (Alves-Oliveira ym. 2015, 18-19.)

Palvelurobotteja valittiin suorittamaan kaikenlaisia toimintoja. Osallistujien mukaan näiden robottien valintaan vaikutti paljolti niiden fyysinen olemus. Näiden robottien fyysinen olemus luo oletuksen, että ne voivat suorittaa useita erilaisia tehtäviä, toisin kuin sosiaaliset robottien kuten Pleo-dinosaurius. Kaiken kaikkiaan tutkimus osoittaa, että on olemassa tarve kehittää teknologiaa vanhusten elämänlaadun parantamiseksi. (Alves-Oliveira ym. 2015, 19.)

3.2 Kauko-ohjattavat palvelurobotit vanhusten kotiympäristössä

Tutkimus toteutettiin osana projektia nimeltä Multi-Role Shadow Robotic System for Independent Living (SRS). Projektin tarkoituksena on kehittää puoliautomaattisia robotteja, joita ihminen voi kauko-ohjata tarvittaessa. Jos puoliautomaattinen robotti kohtaa tilanteen, josta se ei selviydy, ihminen ottaa sen ohjaukseensa. Ihminen ikään kuin opettaa robottia, ja ajan myötä robotin itsenäinen toiminta lisääntyy ihmisen ohjauksen vähentyessä. (Pigini, Facal, Blasi & Andrich 2012, 304.)

Tutkimus suoritettiin kolmessa EU-maassa: Saksassa; Italiassa ja Espanjassa. Kaikki kolme maata osallistuivat SRS-projektiin. Tutkimukseen osallistui niin sanottuja hauraita vanhuksia. Tällä tarkoitetaan ikääntyneitä ihmisiä, jotka pystyvät vielä asumaan kotonaan, mutta heillä on erilaisia ikääntymiseen liittyviä vaivoja. Tällaisia vaivoja ovat esimerkiksi kuulon ja näön heikentyminen sekä reumaattiset ongelmat. Tutkimukseen osallistui van-

husten lisäksi heidän huolitsijoitaan. Huolitsijat olivat terveys- ja sosiaalihuollon ammattilaisia sekä vanhusten omaisia. Kummatkin osallistujaryhmät ovat palvelurobottien potentiaalisia käyttäjiä, vanhukset kumminkin ensisijaisia. Tutkimuksen tavoitteena oli löytää kummankin osallistujaryhmän havaintoja koskien vanhusten ongelmatilanteita kotiympäristössä. Tämän lisäksi tavoitteena oli luoda käyttäjävaatimuksia ja tilannekuvauksia uuden avustavan teknologian kehityksen avuksi. (Pigini ym. 2015, 304-305.)

Tutkimus jakaantui kahteen vaiheeseen. Ensimmäisessä vaiheessa osalle osallistujista tehtiin haastattelu. Haastattelu koski ongelmatilanteita hoivatyössä. Tämän jälkeen heille esiteltiin puoliautomaattisen robotin konsepti piirustusten ja videoiden avulla, joissa robotit kohtaavat erilaisia tilanteita kuten tavallisten kotitöiden hoito ja hätätilanne. Haastattelussa selvitettiin myös osallistujien asenteita uutta teknologiaa kohtaan ja toimintoja, joissa he voisivat hyväksyä avun robotilta. (Pigini ym. 2015, 305.)

Toisessa vaiheessa haastattelun pohjalta laadittiin ad-hoc kysely, joka sisälsi 96 kohtaa. Kysely jakaantui kolmeen pääteemaan. Ensimmäinen teema oli vanhusten vaikeimmiksi kokemat toiminnot kotona. Toinen teema oli osallistujien tuntemukset ja oletukset robottien käytettävyyttä ja kauko-ohjausta koskien. Kolmas teema oli robotin kauko-ohjauksen oletetut hyödyt ja haitat sekä sitä koskevat yksityisyyteen liittyvät kysymykset. Kysymyksiin vastaamiseen käytettiin 5-portaista asteikkoa. (Pigini ym. 2015, 305.)

Tutkimukseen osallistui yhteensä 22 vanhusta kaikissa kolmessa maassa. Heidän keski-ikänsä oli 80 vuotta, ja 77 prosenttia heistä oli naisia. Kriteerinä haastatteluun osallistumiseen oli vähintään 65 vuoden ikä. Tämän lisäksi niin sanotun hauraan vanhuksen tunnusmerkit tuli täyttää. Haastateltavat eivät kumminkaan kärsineet erilaisista muistisairauksista kuten dementiasta. (Pigini ym. 2015, 306.)

Kuten edellä mainittiin, tutkimukseen osallistui vanhusten lisäksi heidän huolitsijoitaan. Tutkimukseen osallistui 17 vanhusten sukulaista. Heidän keski-ikänsä oli 55 vuotta, ja 88 prosenttia heistä oli naisia. He olivat kotoisin Saksasta ja Espanjasta. Kriteerinä heidän valintaansa oli osallistuminen sukulaisen hoivaamiseen. Suurin osa heistä huolehti omasta vanhemmastaan. Tutkimukseen osallistui myös yhteensä 20 terveydenhuollon ammattilaisia kaikista kolmesta maasta. Heidän keski-ikänsä oli 46 vuotta, ja 80 prosenttia heistä oli naisia. Tämän lisäksi tutkimukseen osallistui kahdeksan sosiaalihuollon ammattilaista kaikista kolmesta maasta. Heidän keski-ikänsä oli 51. Heistä viisi oli naisia ja kolme miehiä. (Pigini ym. 2015, 306.)

Tutkimus osoitti, että kaatumisen hallinta ja estäminen nousi esiin kaikissa osallistujaryhmissä kun käsiteltiin vanhusten päivittäistä elämää. Hoivatyön ammattilaiset (terveys- ja sosiaalihuollon) pitivät ikääntymiseen liittyviä ongelmia, kuten kuulon ja liikkuvuuden heikentymistä, kriittisimpinä ja yleisimpinä ikään liittyvänä ongelmana. Vanhukset kokivat, että suurimmat ongelmat päivittäisessä elämässä koskivat liikkumista kuten raskaiden esineiden kantamista, esineiden kurottamista hankalista paikoista ja kotitöitä. (Pigini ym. 2015, 306.)

Vanhukset suhtautuivat suopeammin mahdollisuuteen kauko-ohjattavaa robottia kun muut osallistujaryhmät. Muissa osallistujaryhmissä nousi esiin kauko-ohjauksen kameraan liittyvät yksityisyyskysymykset. Vanhukset arvostivat kauko-ohjauksesta saatavia etuja yksityisyyttä enemmän. Silti tutkimus osoittaa, että useat vanhukset eivät hyväksy robotin apua henkilökohtaiseen hygieniaan liittyvissä toiminnoissa kuten peseytymisessä. (Pigini ym. 2015, 306-309.)

Hoivatyön ammattilaiset pitivät konemaista robottia parempana vaihtoehtona robotin ulkonäön kannalta. He näkevät, että näin se sulautuisi kotiympäristön muihin laitteisiin. Vanhukset ja heidän omaisensa taas pitivät robotin ihmismäistä ulkonäköä parempana vaihtoehtona. Tämä heijastaa luultavasti sitä, että ajatus robotista hoitamassa ihmistä koetaan hankalana. (Pigini ym. 2015, 309.)

Yksi tärkeä tutkimuksessa esille tullut seikka liittyy kotiympäristön haasteisiin. Kotiympäristössä on usein erilaisia esteitä kuten kapeita käytäviä, jotka vaikeuttavat robotin liikkumista. Tämän lisäksi vanhukset ovat usein kiintyneitä kodin erilaisiin koriste-esineisiin, joilla on tunnelmaa. Niinpä heidän vaatimuksenaan on, että robotti ei saa rikkoa mitään liikkuessaan. Lisäksi vanhukset eivät myöskään helposti hyväksy tutun kotiympäristön muuttamista. Robotti ei myöskään saa olla vanhusten tiellä heidän liikkuessa. Edellä mainitut seikat asettavat suuria haasteita liittyen robotin kokoon. (Pigini ym. 2015, 309.)

Vaikka vanhukset kohtaavat monenlaisia haasteita päivittäiselämässään ja -toiminnoissaan, kameralla kauko-ohjattava palvelurobotti koetaan hyväksi ratkaisuksi vain joidenkin ehtojen täytyessä. Tällaisia ehtoja on kuvattu edellä. (Pigini ym. 2015, 309.)

3.3 Robottiikan tutkimus ja opetus Euroopan Unionissa

Nykyään robotiikan tutkitaan ja opetetaan monissa eurooppalaisissa yliopistoissa ja ammattikorkeakouluissa. Näistä esitellään seuraavaksi kaksi sellaisia yliopistoa, jotka keskittyvät tutkimuksessaan vanhusten avuksi tarkoitettuun robotiikkaan.

Ruotsalainen Örebron yliopisto on vakiinnuttanut paikkansa eurooppalaisessa robotiikan tutkimuksessa. Tutkimus tapahtuu yksikössä nimeltä The Center for Applied Autonomous Sensor Systems (AASS). AASS on erikoistunut muun muassa vanhuksille suunnatun robotiikkaan, ja se on osallistunut useaan tähän liittyvään kansainväliseen tutkimusprojektiin Euroopan Unionissa. Nämä projektit ovat Robot-Era, Giraff-Plus ja AAL ExCITE, joista kahta viimeistä se on koordinoinut. Valtaosa AASS:n toiminnan rahoituksesta tulee yliopiston ulkopuolelta kuten Euroopan komissiolta ja yksityisiltä ruotsalaisilta yrityksiltä. Vanhuksille suunnatun robotiikan lisäksi AASS tutkii esimerkiksi keinoälyä ja 3D-hahmotusta. (ECHORD 2013, 122-123.)

Hertfordshiren yliopistossa Englannissa toimii tutkimusryhmä, joka tutkii mukautuvia järjestelmiä. Mukautuvilla järjestelmillä tarkoitetaan järjestelmiä, jotka pystyvät oppimaan, kehittymään ja muuttumaan, sekä täten mukautumaan. Yliopiston tutkimusryhmä on ollut osallisena monessa eurooppalaisessa robotiikan tutkimusprojektissa. Yksi tutkimusryhmän tutkimusalueista on avustava teknologia ja sosiaaliset robotit. Tällä alueella tutkitaan muun muassa ihmisten ja koneiden välistä vuorovaikutusta. Yksi tutkimuksen päätavoitteita on luoda itsenäisiä robotteja ja käyttöliittymiä, jotka voivat sopeutua ja oppia ihmisten tarpeista. Osa tutkimuksesta keskittyy vanhuksille tarpeita palvelemaan robotiikkaan. Hertfordshiren yliopistossa sijaitsee myös Robot House. Se on huoneisto, joka jäljittelee kotiympäristöä. Sen tarkoituksena on luoda realistinen ympäristö laboratorioympäristön sijaan. Robot Housessa tutkitaan ihmisen ja robotin välistä vuorovaikutusta. Vuodesta 2005 lähtien Robot Housissa on tehty tutkimusta vanhusten ja muiden käyttäjäryhmien kanssa. (ECHORD 2013, 242-243.)

4 Robotiikan liittyvät järjestöt ja projektit EU:ssa

Neljännessä luvussa esitellään kansainvälinen robotiikkaa tukeva järjestö euRobotics Association Internationale Sans But Lucratif (euRobotics AISBL). Tämän lisäksi esitellään kolme EU:n sisäistä projektia, joissa tutkitaan ja kehitetään robotiikkasovelluksia vanhus-ten tueksi. Nämä projektit ovat nimeltään Supporting Independent Living for the Elderly through Robotics (SILVER), Robot-Era ja GrowMeUp. Kaikki näistä projekteista ovat Euroopan Unionin tukemia.

4.1 euRobotics Association Internationale Sans But Lucratif

EuRobotics Association Internationale Sans But Lucratif (euRobotics AISBL) on kansainvälinen voittoa tavoittelematon järjestö, joka sijaitsee Brysselissä. Se on avoin kaikille robotiikkaan liittyville eurooppalaisille sidosryhmille. Järjestö on tehnyt menestyksestä yhteistyötä kahden muun eurooppalaisen organisaation kanssa: European Robotics Technology Platform (EUROP) ja European Robotics research network (EURON). Jatkossa näiden kolmen organisaation yhteistyötä tiivistetään, ja tavoitteena on luoda yksi pysyvä eurooppalainen robotiikkajärjestö. (euRobotics AISBL 2016.)

EuRobotics AISBL:in päämäärä on tehostaa eurooppalaisen robotiikan tutkimusta, kehitystä ja innovointia. Lisäksi päämääränä on vaalia positiivista käsitystä robotiikasta. Järjestö pyrkii voimistamaan eurooppalaisten robotiikan valmistajien ja loppukäyttäjien kilpailukykyä, laajentamaan robotiikan sovellusten tarjoamista yksityishenkilöille sekä kehittämään eurooppalaisesta robotiikan tutkimuspohjan erinomaiseksi. (euRobotics AISBL 2016.)

Yksi euRobotics AISBL:in tehtävistä on yhteistyö Euroopan komission kanssa. Yhteistyön tarkoituksena on luoda ja jalkauttaa robotiikan kehittämiseen ja innovointiin liittyvä etenemissuunnitelma, joka on osa Horisontti 2020 nimistä puiteohjelmaa. (euRobotics AISBL 2016.)

4.2 Supporting Independent Living for the Elderly through Robotics

SILVER-projekti alkoi vuoden 2012 tammikuussa ja sen suunniteltu kesto on 56 kuukautta. Silver-lyhenne tulee sanoista supporting independent living for the elderly through robotics. Kyseessä on kehitysprojekti, joka saa rahoituksen Euroopan Unionin 7. puiteohjelmasta. (SILVER 2016a.)

SILVER-projektin päämääränä on etsiä uudenlaisia teknologioita, jotka auttavat vanhuksia heidän päivittäisessä elämässä. Robotiikkaan perustuvien sovellusten avulla vanhukset voivat jatkaa itsenäistä elämää kodeissaan, vaikka heillä olisi fyysisiä tai kognitiivisia rajoitteita. (SILVER 2016a.)

Projektissa etsitään uudenlaisia teknologioita ja ratkaisuja Pre-Commercial Procurement-prosessin avulla (PCP). Yksi projektin tarkoitus on osoittaa tämän prosessin tehokkuus kun etsitään ratkaisuja yhteiskunnallisiin ja hallinnollisiin tarpeisiin. PCP-prosessin avulla kehitetään ja tuotetaan palveluita. PCP-prosessin lopputuloksena on tarkoitus syntyä uusi tuote tai palvelu. PCP-prosessi koostuu kolmesta vaiheesta. Ne ovat konseptin suunnittelu, prototyypin kehitys ja pilottivaihe. (SILVER 2016a.)

PCP-prosessin tarkoituksena on stimuloida yksityisten toimittajayritysten tuotekehitysprosessia niin, että se vastaa julkisten viranomaisten tarpeita. Prosessissa julkinen ja yksityinen sektori jakavat tuotekehitykseen liittyvät taloudelliset riskit ja hyödyt. Prosessi korostaa julkisen sektorin roolia tuotteen ensisijaisena ostajana. (SILVER 2016a.)

SILVER-projektin ensimmäinen päämäärä on julkaista ja toteuttaa sovittu PCP-prosessi. Tämä prosessi on monen valtion välinen sekä niiden rajat ylittävä. Prosessi on nimeltään PCP call for tender. Projektin toinen päämäärä on luoda uudenlaisia teknologioita ja palveluita vanhusten itsenäisen elämisen tukemiseksi PCP-prosessin avulla. (SILVER 2016a.)

Uusien teknologioiden odotetaan olevan käytössä vanhusten hoivatyössä vuoteen 2020 mennessä. Oletuksena niiden avulla voidaan hoitaa kymmenen prosenttia enemmän asiakkaita samalla määrällä henkilökuntaa kuin mitä on käytössä tällä hetkellä. (SILVER 2016a.)

Kuten edellä mainittiin, SILVER-projektiin sisältyy PCP-prosessi nimeltä Call for Tender. Tämä prosessi päättyi vuoden 2016 maaliskuussa. Call for Tender oli kolmivaiheinen. Sen tuloksena syntyi kaksi kaupallista prototyyppiä, jotka olivat yksityisten yritysten luomia. Prototyyppiä testataan SILVER-projektin partnerivaltioissa. Partneritoiminnassa on mukana tutkimusorganisaatioita ja julkisen sektorin toimijoita Hollantista, Isosta-Britanniasta, Ruotsista, Suomesta ja Tanskasta. (SILVER 2016a.)

Ensimmäiseen vaiheeseen osallistui seitsemän ehdotusta. Yritykset ehdotusten takana olivat Assistobot B.V., Alten Nederland B.V., Bioservo Technologies AB, Robosoft, Lero-vis, Bestic AB ja Marsi Bionics S.L.. Ensimmäisessä vaiheessa testattiin, mitkä teknologiat

ja ehdotukset soveltuvat parhaiten vaatimuksiin. Toiseen vaiheeseen pääsi kolme ehdotusta. Siinä rakennettiin ehdotuksista prototyypit. Kolmannen vaiheessa testattiin yksi prototyypeistä aidoissa käytännön tilanteissa. Kolmanteen vaiheeseen pääsi ainoastaan kaksi prototyyppiä: Robot Care Systemsin (entinen Lerovis) LEA-sovellus ja Bioservo Technologies AB:n Iron Arm-sovellus. Näistä kahdesta ainoastaan LEA täytti kaikki minimistandardit ja se testataan käytännön tilanteissa SILVER-partnerimaiden kunnissa ja kaupungeissa. (SILVER 2016a.) LEA:sta ja muista robotiikan sovelluksista kerrotaan tarkemmin seuraavassa luvussa.

4.3 Robot-Era

Robot-Era on EU:n rahoittama projekti. Se toteutettiin vuosien 2012 ja 2015 välillä. Projektin päämääränä on tarjota vanhuksille palveluja, jotka tukevat heidän omatoimisuutta ja itsenäisyyttä tulevaisuudessa, parantavat heidän elämänlaatuaan ja edistävät heidän terveyttään. Sen erityisenä kohderyhmänä ovat yli 65-vuotiaat vanhukset, joilla on lieviä liikkuvuus- tai muistiongelmia. Lisäksi kohderyhmän vanhukset asuvat yksin tai omaistensa luona. Projekti toteutettiin yhteistyönä monen EU-maan välillä. Projektissa oli mukana monia yhteisöjä, yrityksiä ja organisaatioita Isosta-Britanniasta, Italiasta, Ruotsista ja Saksasta. (Robot-Era 2016.)

Projekti tarjoaa mahdollisuuden parantaa Euroopan Unionin robotiikkateollisuuden kilpailukykyä tuottamalla innovatiivisia ratkaisuja kasvavalle markkina-alueelle. Näin se myös vahvistaa Euroopan johtavaa asemaa tietotekniikan käytössä vanhusten hoivatyössä. (Robot-Era 2016.)

Lähiaikoina EU:n sisällä on toteutettu monia projekteja liittyen sosiaalisten robottien ja palvelurobottien käyttöön vanhusten hoivatyössä. Ne ovat keskittyneet erilaisten teknologioiden kehittämiseen. Nämä projektit ovat osoittaneet, että robotiikassa käytettävät teknologiat ovat saavuttaneet hyvän tason ja ne ovat valmiita testattaviksi oikeassa elämässä. (Robot-Era 2016.)

Robot-Era-projekti on hyvin laaja, ja se koostuu monesta osa-alueesta. Projekti keskittyy robotiikan käyttöön vanhusten apuna. Robot-Eran tarkoituksena on parantaa huomattavasti palvelurobottien laatua ja hyväksyttävyyttä ja näin saavuttaa kokonaan uusi taso tarjottavissa palveluissa. Tämä tavoite saavutetaan tutkimalla aikaisempia tuloksia ja tietoa, jotka ovat syntyneet yhteistyössä monien robotiikkaan liittyvien osa-alueiden kesken. Tästä tiedosta pyritään löytämään ratkaisuja kun projektissa kohdataan erilaisia haasteita. (Robot-Era 2016.)

Projektissa suunnitellaan, luodaan ja implementoidaan joukko robotiikkapalveluita. Robot-Era on itsenäinen projekti, jossa tehdään laaja-alaista yhteistyötä monen eri toimijan ja osa-alueen kesken. Näin saadaan käyttöön kaikki olennainen ammattitaito. Edellä mainittuja osa-alueita ovat muun muassa, robotiikka, älykkäät ympäristöt ja liiketoiminta. (Robot-Era 2016.)

Robot-Eran aikana testattiin kuutta eri robottia, jotka tarjosivat 13 erilaista palvelua. Testit tehtiin todellisissa ympäristöissä. Ympäristöjä olivat kodit, rappukäytävät ja kadut. Nämä testit tehtiin Italiassa ja Ruotsissa, ja niissä oli mukana yli 150 vanhusta. Robottien suorittamia tehtäviä olivat esimerkiksi roskien vienti, ostosten haku ja seuran pitäminen vanhuk- sille. Näiden testien lisäksi projektin aikana järjestettiin erilaisia seminaareja, työpajoja ja konferensseja sekä testattiin robotteja laboratorioympäristöissä.

(Leiber 2016; Robot-Era 2016.)

4.4 GrowMeUp

GrowMeUp on eurooppalainen projekti, joka saa rahoituksen Horisontti 2020-ohjelmasta. Projektia johtaa portugalilainen Coimbran yliopisto. Siinä on mukana kaikkiaan kahdeksan kumppania kuudesta EU-maasta. Maat ovat Espanja, Hollanti, Kypros, Portugali, Ranska ja Sveitsi. Tämä projekti alkoi helmikuussa 2015 ja se päättyy vuoden 2018 tammikuussa. Projektissa kehitetään ja testataan GrowMu-robottia, jonka tarkoituksena on tukea van- huksia heidän päivittäisissä toiminnoissaan. Robottia testataan yli 60 vanhuksen kanssa Hollannissa ja Portugalissa puolen vuoden ajan. (European Commissin 2015; GrowMeUp 2015.)

Projektin ensisijaisena päämääränä on luoda hinnaltaan edullinen robotti, joka voi oppia vanhuksen toiminnoista, tavoista ja rutiineista. Robotti voi joustavasti muuttaa omia toi- mintojaan vanhuksen päivittäisen kunnon mukaan. (European Commissin 2015.)

Osana GrowMeUp-projektia tutkitaan ja kehitetään myös erilaisia pilvipalveluteknologioita. Tämän tavoitteena on mahdollistaa se, että erilaiset robotit voivat jakaa tietoa keskenään. Tämän lisäksi yksittäiset robotit voivat oppia tiedosta, joka on koottu kaikille roboteille yh- teisen pilvipalvelun tietopankkiin. (European Commissin 2015.)

GrowMeUp-projektin luoma robotiikkajärjestelmä sisältää älykkään keskusteluun käytettä- vän komponentin, jonka ansiosta vanhusten on helpompi käyttää järjestelmää. Järjes-

telmä osaa tunnistaa vanhuksen tunteita keskustelun aikana, minkä ansiosta se pystyy rakentamaan tunnesiteen vanuksen kanssa ihmisen tavoin. Robotti muistaa ja oppii aikaisemmista keskusteluista, ja käyttää tätä tietoa hyväkseen tulevissa keskusteluissa ja päätöksissä. (European Commission 2015.)

Projekti ottaa vanhukset mukaan robotin kehitystyöhön jo sen alkuvaiheista lähtien. Tällä taataan se, että robotti pystyy ymmärtämään ja yhdistämään erilaisiin konteksteihin liittyvää tietoa paremmin. Näitä ovat muun muassa tunnetilat ja päivittäiset rutiinit. Pitkällä aikavälillä robottijärjestelmä tarjoaa käytännöllisiä psykologisia ja sosiaalisia hyötyjä, joiden ansiosta vanhukset voivat elää aktiivista itsenäistä elämää omissa kodeissaan. (European Commission 2015.)

5 Robottien kaupallinen tarjonta EU:ssa

Tässä luvussa esitellään viisi robottia, jotka ovat jo tuotannossa EU:n alueella. Myös niitä valmistavat yhtiöt sijaitsevat Euroopan Unionissa. Robotit ovat nimeltään Lean Elderly Assistant (LEA), The Reliable Interactive Table Assistant (RITA), Zora, Buddy ja BeamPro. LEA, RITA ja Buddy ovat tarkoitettu vanhusten tueksi heidän kodeissaan. Zoraa ja BeamProta taas käytetään ensisijaisesti apuna vanhusten hoivakodeissa. Luvussa esitellään kunkin robotin ominaisuuksia tarkemmin.

5.1 Lean Elderly Assistant (LEA)

LEA:in tarkoitus on edesauttaa vanhusten itsenäistä asumista kotona. Vanhukset voivat kärsiä erilaisista ikääntymiseen liittyvistä oireista kuten fyysinen kunnon ja liikkuvuuden heikkenemisestä, vaikka he olisivat muuten terveitä. Tällaisissa tapauksissa LEA tarjoaa apua päivittäisissä rutiineissa ja taloudenhoidossa. LEA edesauttaa vanhusten aktiivisuutta, ja sitä voidaan käyttää myös kuntoutuksessa. (SILVER 2016a.)

LEA auttaa vanhuksia päivittäisten toimintojen suorittamisessa. Se antaa tukea kävellessä, istuessa ja ylös noustessa. Halutessaan sen avulla voi myös nostaa ja siirtää esineitä kodin sisällä. Näin siitä on hyötyä vanhuksille, jotka kärsivät lihasten heikkoudesta ja vapinasta. (SILVER 2016a.)

LEA:iin on kehitteillä ohjelmisto, jonka avulla se voi tunnistaa esimerkiksi kasvoja, esineitä ja paikkoja. Se voi tunnistaa myös erilaisia tapahtumia ja toimia kulloisenkin tapahtuman mukaan. Tämän lisäksi LEA:in toimintoja voidaan ohjailta sensorien kautta. Näiden ominaisuuksien ansiosta voidaan seurata ja säädellä vanhusten päivittäisrutiineja kuten syömistä, nukkumista ja lääkkeiden ottamista. (SILVER 2016a.)

LEA ei ole vielä markkinoilla, vaan sitä kehitetään. Sen kehityksestä vastaa Hollannissa sijaitseva Robot Care Systems niminen yritys. (Robot Care Systems 2016.)

Seuraavalla sivulla on kuva Lean Elderly Assistantista.



Kuva 2. Lean Elderly Assistant (SILVER 2016b)

5.2 The Reliable Interactive Table Assistant (RITA)

Enacer on hollantilainen yritys, joka kehittää RITA:ia yhteistyössä hollantilaisten kotihoivapalveluiden ja sairaaloiden kanssa. Tällä halutaan varmistaa se, että RITA:in ominaisuudet vastaavat asiakkaiden ensisijaisia tarpeita. (Enacer 2015.)

RITA on puinen liikkuva pöytä, joka pitää seuraa vanhuksille heidän kodeissaan. Tämän lisäksi se auttaa vanhuksia heidän päivittäisissä toiminnoissa. Ritan avulla tuetaan muun muassa vanhusten itsenäisyyttä, vuorovaikutusta ja elinvoimaista ikääntymistä. (Enacer 2015.)

RITA on suunnattu ennen kaikkea vanhuksille, jotka asuvat vielä omissa kodeissaan. RITA:ia voidaan käyttää myös hoivakodeissa ja sairaaloissa. Dementiaa sairastavat vanukset voivat hyötyä RITA:ista itsenäisyyden ylläpitämisessä. (Enacer 2015.)

RITA avustaa lääkkeiden ottamisessa sekä ruokailussa. Lisäksi omaiset voivat ottaa virtuaalisen yhteyden vanhuksiin sekä ohjata pöytää halutessaan. (Enacer 2015.)

RITA:ia voidaan käyttää vanhusten etävalvontaa. RITA voidaan asettaa valvomaan vanhusta jatkuvasti. RITA analysoi kaavoja vanhuksen käyttäytymisessä, minkä ansiosta se voi tunnistaa poikkeuksellisia tilanteita, jolloin se hälyttää tästä hoivahenkilökunnalle. (Enacer 2015.)

RITA toimii itsenäisesti, joten yleensä vanhuksen ei tarvitse antaa sille käskyjä. RITA:ia voidaan ohjata käyttämällä kosketusruutua, joka sijaitsee robotin etupuolella. (Enacer 2015.)

Alla on kuva The Reliable Interactive Table Assistantista.



Kuva 3. The Reliable Interactive Table Assistant (Enacer 2015)

5.3 Zora

Zora on humanoidirobotti, joka on kehitetty avuksi hoivapalvelualalle (Zora Robotics Finland 2016). Humanoidirobotilla tarkoitetaan robottia, joka muistuttaa ulkonäöltään ihmistä, eli sillä on usein miten pää, keskivartalo, jalat ja kädet. Vanhusten palvelutalojen lisäksi Zoraa voidaan käyttää sairaaloiden lastenosastoilla ja kouluissa. Zora tuli ensimmäisenä myyntiin Belgiassa vuonna 2013. Sen jälkeen se on otettu käyttöön myös Hollannissa, Ranskassa, Saksassa ja Suomessa. Robotin ulkomuoto on sama kuin Nao-robotilla, mutta siihen on asennettu eri ohjelmisto. (EngineersGarage 2012; Zora Robotics Finland 2016.)

Zoraan on saatavilla 19 eri kielivaihtoehtoa. Siinä on puheen- ja kasvojentunnistus sekä langaton Internet-yhteys, mikä mahdollistaa vuorovaikutuksen ihmisen ja Zoran välillä. (Zora Robotics Finland 2016.)

Hoivahenkilökunnan mukaan vanhuksset ovat aktiivisesti mukana tilanteissa, joissa käytetään Zoraa. Robottia voidaan käyttää apuna vuorovaikutuksessa kuten haastatteluissa, joissa vanhuksilta halutaan saada heidän hoitoonsa liittyvää tärkeää tietoa. Zoran avulla voi myös lähestyä helpommin sellaisia vanhuksia, jotka normaalisti välttelevät kontaktia. (Zora Robotics Finland 2016.)

Palvelutaloissa Zoraa käytetään apuna monenlaisissa tehtävissä. Robotti muun muassa aktivoi ja viihdyttää vanhuksia. Sitä voidaan käyttää apuna viriketuokioissa ja voimistelussa. Se myös juttelee, soittaa musiikkia, pelaa pelejä sekä kertoo päivän sään ja uutiset. (Zora Robotics Finland 2016.)

Alla on kuva Zorasta.



Kuva 4. Zora (Zora Robotics Finland 2016)

5.4 BUDDY

BUDDY (Buddy) on ranskalaisen Blue Frog Robotics nimisen yrityksen kehittämä sosiaalinen robotti. Lisäksi kehitystyössä ovat mukana ranskalainen Ova Design ja yhdysvaltalainen Jabil Circuit. Buddy on rakennettu avoimella lähdekoodilla, joten yritykset tai yksittäiset kehittäjät voivat halutessaan luoda siihen uusia ominaisuuksia. (BLUE FROG ROBOTICS & BUDDY 2016.)

Buddyn pituus on 56 senttimetriä ja se painaa 5 kiloa. Sen patteri kestää 8-10 tuntia kerralla. Se liikkuu kolmen pyörän ja useiden sensoreiden avulla. Buddy toimii 8-tuumaisen tabletin avulla, jossa on Wifi- ja Bluetooth-yhteys. Tabletti toimii myös Buddyn päänä ja kasvoina. 3D-näön ansiosta se voi tulkita erilaisia käden ja pään liikkeitä. Lisäksi se osaa tunnistaa kasvoja ja eläimiä sekä mitata objektien sijainnin syvyys suunnassa. Buddy voi puhua, kuunnella ja liikuttaa päätään. Buddy pystyy myös reagoimaan ympäristön ja ihmisten kanssa erilaisten eleiden ja ilmeiden avulla. Jos esimerkiksi ilma sen ympärillä on liian kylmää, se voi tärisyttää hampaitaan. (BLUE FROG ROBOTICS & BUDDY 2016.)

Buddy edesauttaa vanhusten hyvinvointia kotona tarjoamalla sosiaalista vuorovaikutusta ja apua. Sen avulla vanhuksat voivat käyttää erilaisia sosiaalisia sovelluksia, kuten Skype ja FaceTime paljon yksinkertaisemmin. Yksinäisyyden helpottaminen on yksi Buddyn tärkeimmistä vanhuksille suunnatuista ominaisuuksista. (BLUE FROG ROBOTICS & BUDDY 2016.)

Buddyn avulla voi valvoa vanhuksen kotiympäristöä. Se pystyy tunnistamaan kaatumislanteet ja epätavallisen toiminnan kotiympäristössä. Se myös muistuttaa lääkityksen ottamisesta. Nämä ovat tärkeitä ominaisuuksia vanhusten omaisten kannalta. (BLUE FROG ROBOTICS & BUDDY 2016.)

Kuten aikaisemmin mainittiin Buddyyn voi luoda uusia ominaisuuksia, ja näin muokata sitä vastaamaan kunkin käyttäjän yksittäisiä tarpeita. Vanhusten hoivan lisäksi Buddyä voidaan käyttää esimerkiksi lasten opettamisessa ja kodin turvallisuuden valvonnassa. (BLUE FROG ROBOTICS & BUDDY 2016.)

5.5 BeamPro

BeamPro on Blue Ocean Robotics nimisen yrityksen kehittämä robotti. Sen tarkoituksena mahdollistaa virtuaalinen kommunikaatio pitkienkin etäisyyksien takaa. Blue Ocean Robotics on kansainvälinen yritys, jonka päätoimisto sijaitsee Tanskassa. BeamPro-robottia käytetään yhteydenpitovälineenä vanhuksen ja hänen omaistensa tai esimerkiksi lääkärin kanssa. Robotti soveltuu käytettäväksi ennen kaikkea hoivakoteihin. (Blue Ocean Robotics 2016a.)

BeamPro-robotissa on ulokkeiden varaan kiinnitetty 17-tuuman LCD-näyttö, jota voi liikuttaa pyörien varassa. Näyttö näyttää vanhukselle keskustelukumppanin kasvot. Pyörien ansiosta keskustelu on mahdollista myös esimerkiksi kävelylenkin aikana. Se sisältää kaksi laajakuvakameraa, jotka takaavat keskustelukumppanille 105 asteen näkökentän. Kameroita voi myös tarkentaa. (Blue Ocean Robotics 2016a.)

Robotissa on mikrofonit, jotka hiljentävät taustamelua erilaisissa ympäristöissä. BeamPron edessä on kaiutin, jonka maksimiäänenvoimakkuus on 90 desibeliä. Omaiset voivat ottaa yhteyden BeamProhon tietokoneen avulla. Tämän ansiosta yhteydenpito on mahdollista melkein mistä paikasta tahansa. (Blue Ocean Robotics 2016a.)

Alla on kuva BeamProsta.



Kuva 5. BeamPro (Blue Ocean Robotics 2016b)

6 Lyhyt katsaus Japaniin

Tässä luvussa luodaan katsaus robotiikan käyttöön vanhusten hoivatyössä Japanissa. Ensin esitellään Japanin ikärakenne tällä hetkellä ja tulevaisuudessa. Tämän jälkeen esitellään ratkaisuja, joita Japanissa on tehty liittyen robottien käyttöön hoivatyössä. Japanissa robottien käyttöönotto ei ole ollut ongelmatonta, koska loppukäyttäjää ei ole otettu mukaan kehitystyöhön. Tilannetta on ruvettu korjaamaan vasta jälkeinpäin. Katsaus toimii esimerkkinä epäonnistuneesta kehitystyöstä.

6.1 Japanin ikärakenne

Japanin väestö ikääntyy vauhdilla. Tällä hetkellä jo neljäsosa sen väestöstä on yli 65-vuotiaita. Samanaikaisesti Japanin syntyvyys on romahtanut. Valtion ennusteiden mukaan vuoteen 2060 mennessä väestö pienenee nykyisestä 127 miljoonasta 87 miljoonaan. Tällöin yli 65-vuotiaiden osuus on 40 prosenttia väestöstä. (Hay 2015; Hershops 2016.)

Perinteisesti Japanissa iäkkäitä ihmisiä hoitavat heidän lapsensa, mutta nykyään vanhukset elävät kauemmin ja nuorten on käytävä töissä. Yhä useampi japanilainen elää nykyään myös yksin. Tämä johtaa siihen, että Japanissa on pula vanhusten hoivahenkilökunnasta. Tämä on yleistyvä ongelma ympäri maailmaa, mutta Japanissa ongelma on jo suuri. (Hershops 2016.)

6.2 Robotiikan käyttö vanhusten hoivatyössä Japanissa

Japanin valtionhallinnon mukaan japanilaisen hoivateknologian arvo oli noin miljardin jenin (noin 10 miljoonan euroa) suuruinen vuonna 2012. Sen arvo kasvaa luultavasti 400 miljardiin jeniin vuoteen 2035 mennessä. (Robotics Trends 2015.)

Japanissa on kehitetty paljon hoivarobotteja vanhuksille. Japanin valtionhallinto ei ole ollut kumminkaan kovin vakuuttunut saavutetuista tuloksista. Sen mukaan robotiikkaa kehittämissä yrityksissä ei ole otettu robottien loppukäyttäjää mukaan kehitystyöhön. Tämän takia jotkut tuotetuista roboteista ovat olleet liian suuria tai liian kalliita. Täten niitä ei ole myöskään käytetty. (Robotics Trends 2015.)

Korjatakseen edellä mainitun ongelman Japanin valtionhallinto rakentaa 10 robottien kehityskeskusta ympäri maata. Keskuksia johtavat koordinaattorit, joilla on tietoa sekä hoiva-alasta että robotiikasta. Kehityskeskusten tiloissa on tarkoitus järjestää tilaisuuksia, joissa hoivahenkilökunta ja vanhukset voivat jakaa ajatuksia siitä, miten hoivarobottien tulee heidän mielestään toimia. (Robotics Trends 2015.)

7 Pohdinta

Kuten ensimmäisestä luvussa todetaan iäkkäiden ihmisten määrä kasvaa huomattavasti Euroopan Unionin alueella tulevina vuosikymmeninä. Tämä luo erilaisia haasteita esimerkiksi hoiva-alalla ja vanhusten omatoimisuuden tukemisessa. Pienenevän työikäisen väestön on pystyttävä pitämään huoli suhteellisen suuresta iäkkästä väestöstä. Nämä haasteet on selvästi huomattu Euroopan Unionin organisaation johtotasolla. Opinnäytetyöstä käy ilmi, että erilaisia projekteja ja tutkimuksia robotiikan kehittämiseksi vanhusten hoivatyössä on käynnistetty viime vuosien aikana. Samankaltaisia projekteja on tehty jo aikaisemminkin, mutta osaksi tätä opinnäytetyötä pääsivät niistä vain ajankohtaisimmat. Euroopan Unionissa on todellinen halu kehittyä tällä alalla, ja siihen panostetaan rahallisesti. Esimerkiksi luvussa kolme mainitun GroeMeUp-projektin budjetti on 3,4 miljoonaa euroa (European Commission 2016).

Robotiikkaa on jo käytössä esimerkiksi monilla teollisuuden aloilla. Pohdittaessa robotiikan käyttöä vanhusten hoivatyössä, tai ihmisläheisessä työssä ylipäätään, ei voida jättää huomioimatta eettisiä näkökohtia. Robotin käyttö tällaisessa työssä saattaa usein herättää kielteisiä tunteita. Voiko tunteeton robotti hoivata ihmistä? Luvussa kolme esitetystä kansainvälisessä tutkimuksesta käy ilmi, että jotkut hoiva-alan ammattilaisista jopa kokivat robotit ikään kuin omina ”kilpailijoinaan” (Pigini ym. 2015, 309). Hoiva-alalla ei kumminkaan pyritä korvaamaan ihmisen työtä robotin avulla. Robotiikkaan avulla voidaan tehostaa toimintaa, eli tässä tapauksessa hoitamaan enemmän asiakkaita samalla henkilöstömäärällä. Eettiset näkökohdat tulee tuki ottaa tarkasti huomioon suunniteltaessa robottien käyttömahdollisuuksia vanhustyössä. Voidaan esimerkiksi miettiä, mille elämänalueille robottien automaatiota ei tule viedä. Kolmannen luvun tutkimuksessa todetaan myös, että ilmeisesti eri maiden kulttuurierot vaikuttivat tutkimukseen osallistuneiden tunteihin robottien toimintoja kohtaan. Espanjalaiset suhtautuivat positiivisimmin mahdollisuuteen käyttää robottia apuna intiimeissä toiminnoissa kuten kylpeminen, vaatteiden vaihtaminen ja henkilökohtaisesta hygieniasta huolehtiminen. Italialaiset ja saksalaiset osallistujat suhtautuivat tähän mahdollisuuteen puolestaan nuivemmin. Heitä huolestutti yksityisyyden menettäminen näissä tilanteissa. (Pigini ym. 2015, 310.) Tulevaisuudessa robotiikan käyttö vanhusten hoivaamisessa on varmasti järkevä ratkaisu Euroopan Unionissa.

Millaisia muita haasteita robottien käyttö vanhusten apuna saattaa kohdata? Yksi asia on itse robottien ohjelmointi. Tämän haasteen eteen tullaan etenkin tarkasteltaessa robottien toimintaa kotiympäristössä. Siellä liikuessaan robotti kohtaa erilaisia esteitä. Ympäristö saattaa myös muuttua päivästä toiseen. Muun muassa nämä seikat tulee ottaa huomioon

robottien ohjelmoinnissa. Muita huomioon otettavia asioita ovat esimerkiksi robottien turvallisuus, kestävyys ja toimintavarmuus. Robotit tulee myös suunnitella helppokäyttöisiksi, koska kohderyhmänä ovat ensisijaisesti iäkkäät ihmiset. Nämä kaikki asiat luovat sellaisen kokonaisuuden, joka on ohjelmoijalle varsin haasteellinen.

Robottiikan kaupallisia sovelluksia on vielä tarjolla verrattain vähän Euroopassa. Toisaalta opinnäytetyö on rajattu koskemaan ainoastaan vanhusten omatoimisuutta ja vuorovaikutusta tukevia robotteja. Tästä syystä jotkut vanhusten hoivaan liittyvät robotit jäivät työn ulkopuolelle. Ala ei kumminkaan ole vielä kovinkaan suuri Euroopan Unionissa. Enemmänkin se ottaa vielä ensiaskeliaan.

Vaikka kaupallisen robottien tarjonta Euroopassa on vielä vähäistä, asiaan tulee muutos lähitulevaisuudessa. Kuten tämänkin luvun alussa todetaan, Euroopan Unionissa on käytetty runsaasti resursseja robotiikan tutkimukseen ja projekteihin, jotka liittyvät nimenomaan vanhusten hoivatyöhön. Uskon, että ala kasvaa Euroopan Unionissa lähivuosina, osittain tehdyn tutkimuksen ansiosta. Robottien käyttöä vanhusten hoivatyössä on tällä hetkellä ikään kuin testausvaiheessa. Testausta tehdään juurikin erilaisten projektin ja ohjelmien avulla.

Tutkimusta tehdessä Euroopan maista esiin nousivat eritoten Hollanti, Tanska ja Ranska. Näissä maissa toimii vanhuksille suunnattuun robotiikkaan keskittyneitä yrityksiä. Lisäksi maat ovat osallistuneet EU:n viimeaikaisiin projekteihin. Myös Ruotsi on ollut aktiivinen toimija projekteissa.

Yritykset, joihin opinnäytetyötä tehdessäni tutustuin, vaikuttivat pätevilta ja kunnianhimoisilta. Näiden yritysten luomien robottien toiminnot ovat jo nyt varsin kehittyneitä. Lisäksi toimintoja tietenkin kehitetään lisää tulevaisuudessa. Aihetta voisi tutkia uudestaan viiden tai kymmenen vuoden kuluttua. Tällöin aiheesta löytyisi luultavasti runsaasti materiaalia.

Euroopan Unionin robotiikkaprojekteissa usein julkinen ja yksityinen sektori tekevät yhteistyötä. Hyvä esimerkki tästä on opinnäytetyössä käsitelty SILVER-projekti. Yhteistyö on hyödyllistä ja lähes välttämätöntä, koska yksityiset yritykset tuottavat robotteja alalle, jota hoitaa yleensä julkinen sektori. Myös kehittäjien, loppukäyttäjien ja hoivahenkilökunnan yhteistyö kehitystyössä on tärkeää. Kun robottien kehityksessä käytetään mahdollisimman montaa näkökulmaa, varmistetaan paras mahdollinen lopputulos. Tosin vanhuksilla ja hoivahenkilökunnalla voi olla epärealistisia käsityksiä siitä, mihin kaikkeen robotit kykenevät. Insinöörien onkin luotava rajat tämän suhteen. Japanissa robottien kehitystyö on ollut ilmeisesti pelkästään insinöörien käsissä. Loppukäyttäjien huomiotta jättäminen robottien

kehittämisessä on käynyt Japanille kalliiksi. Japanissa on tuotettu robotteja, jotka ovat jääneet vaille käyttöä. Lisää resursseja kuluu luvussa kuusi mainittujen kehityskeskusten perustamiseen, ylläpitämiseen ja uuteen kehitystyöhön.

Tämä opinnäytetyö rajautui koskemaan vanhusten omatoimisuutta ja vuorovaikutusta tukevia robotteja. Jatkossa aihetta voisi tutkia toisenlaisella rajauksella. Mahdollisia näkökulmia rajaukseen voisivat olla esimerkiksi vanhusten terveys, apuvälineet tai turvallisuus. Erillisen tutkimuksen saisi tehtyä myös vanhusten hoivarobotiikan asemasta Yhdysvalloissa tai Aasiassa. Ollaanko näillä maantieteellisillä alueilla Euroopan Unionia edellä vai jäljessä?

Aloittaessani opinnäytetyön työstämisen oli aihe minulle entuudestaan lähes täysin tuntematon. Materiaalia työn pohjaksi löytyi runsaasti, vaikka tämä seikka epäilytti minua aluksi. Opinnäytetyön rajausta kylläkin johti siihen, että osa hyvästäkin materiaalista ei päässyt osaksi työtä. Epäolennaistakin tietoa aiheesta löytyi jokin verran. Luulen, että tämän tutkimuksen aikana tiedonhakutaitoni ovat kehittyneet. Jouduin etsimään tietoa monesta eri lähteestä. Lähteet vaihtelevat aina tieteellisistä tutkimusartikkeleista yritysten internetsivuihin. Lähes kaikki käyttämäni materiaali on englanninkielistä. Materiaalin kääntäminen suomeksi oli osittain haastavaa ja aikaa vievää, mutta myös palkitsevaa. Englannin kielen sanastoni karttui käännöstyön aikana. Aihe-alueeseen sisältyy paljon termejä, joita ei käytetä arkipäiväisessä englannin kielessä.

Opinnäytetyön tekeminen opetti lisää pitkäjänteisistä, systemaattisesta ja johdonmukaisesta työskentelystä. Materiaalin etsimiseen, karsimiseen ja itse kirjottamiseen kului paljon aikaa. Aihe itsessään osoittautui hyvin mielenkiintoiseksi, vaikka minulla oli jopa negatiivisia ennakkoluuloja sitä kohtaan.

Lähteet

Alves-Oliveira, P., Petisca, S., Correia, F., Maia, N. & Paiva, A. 2015. Social Robots for Older Adults: Framework of Activities for Aging in Place with Robots. Teoksessa: Tapus, A., André, E., Martin, J., Ferland, F. & Ammi, M. (toim.). Social Robotics 7th International Conference, ICSR 2015, Paris, France, October 26-30, 2015, Proceedings, s.11-20. Springer International Publishing. Cham. Luettavissa: <https://books.google.fi/books?id=ji-bUCgAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=Social+Robotics+7th+International+Conference,+ICSR+2015,+Paris,+France,+October+26-30,+2015,+Proceedings&hl=fi&sa=X&ved=0ahUKEwjVvdHimejLAhXDliwKHbTvBnIQ6AEIGjAA#v=onepage&q=Social%20Robotics%207th%20International%20Conference%2C%20ICSR%202015%2C%20Paris%2C%20France%2C%20October%2026-30%2C%202015%2C%20Proceedings&f=false>. Luettu: 4.4.2016.

BLUE FROG ROBOTICS & BUDDY 2016. Buddy. Luettavissa: <http://www.bluefrogrobotics.com/en/home/>. Luettu: 10.5.2016.

Blue Ocean Robotics 2016b. Beam for Telemedicine. Luettavissa: <http://www.blue-ocean-robotics.com/en/solutions/healthcare/telemedicine-and-telepresence-robots/beam-for-telemedicine>. Luettu: 29.7.2016.

Blue Ocean Robotics 2016a. BLUE OCEAN ROBOTICS –for humans. Luettavissa: <http://www.blue-ocean-robotics.com/en>. Luettu: 7.7.2016.

ECHORD 2013. European Clearing House for Open Robotics Development. European Robotics Research Institutions. Garching bei München. Luettavissa: http://ec-hord.info/file/Attachments/wikis/website/cc-publications/Catalogue_EuropeanRoboticsFacilities_V3-1_2013-08-16_website_small.pdf. Luettu: 9.8.2016.

Enacer 2015. Enacer. Luettavissa: <https://www.enacer.com/en/en/>. Luettu: 18.4.2016.

EngineersGarage 2012. Humanoid Robots. Luettavissa: <http://www.engineersgarage.com/articles/humanoid-robots>. Luettu: 22.6.2016.

euRobotics AISBL 2016. About euRobotics AISBL. Luettavissa: <https://eu-robotics.net/about/about-eurobotics-aisbl/>. Luettu: 19.4.2016.

European Commission 2016. GrowMeUp. Luettavissa: http://cordis.europa.eu/project/rcn/194088_en.html. Luettu: 15.7.2016.

European Commission 2015. GrowMeUp project: an innovative service robot for ambient assisted living environments. Luettavissa: <https://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/en/news/growmeup-project-innovative-service-robot-ambient-assisted-living-environments>. Luettu: 4.7.2016.

Eurostat 2015. File:Population structure by major age groups, EU-28, 2014–80 (1) (% of total population) YB15.png. Luettavissa: [http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/File:Population_structure_by_major_age_groups,_EU-28,_2014%E2%80%9380_\(%C2%B9\)_\(%25_of_total_population\)_YB15.png](http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/File:Population_structure_by_major_age_groups,_EU-28,_2014%E2%80%9380_(%C2%B9)_(%25_of_total_population)_YB15.png). Luettu: 15.7.2016.

Eurostat 2016. Population structure and ageing. Luettavissa: http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Population_structure_and_ageing#Main_statistical_findings. Luettu: 29.3.2016.

GrowMeUp 2015. GrowMeUp Project. Luettavissa: <http://www.growmeup.eu/>. Luettu: 4.7.2016.

Hay, M. 2015. Why Robots Are the Future of Elder Care. GOOD Worldwide Inc. Luettavissa: <https://www.good.is/articles/robots-elder-care-pepper-exoskeletons-japan>. Luettu: 11.8.2016.

Hershops, S. 2016. Japan's long-term care dilemma: Immigrants or robots?. Marketplace. Luettavissa: <http://www.marketplace.org/2016/01/25/world/robots-or-immigrants>. Luettu: 11.8.2016.

Leiber, N. 2016. Europe Bets on Robots to Help Care for Seniors. Bloomberg. Luettavissa: <http://www.bloomberg.com/news/articles/2016-03-17/europe-bets-on-robots-to-help-care-for-seniors>. Luettu: 1.7.2016.

Pigini, L., Facal, D., Blasi, L. & Andrich, R. 2012. Service robots in elderly care at home: Users' needs and perceptions as a basis for concept development. *Technology & Disability*, 24, 4, s. 303-311. Luettavissa: <http://web.b.ebsco-host.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?sid=ad382a01-636a-447e-b424-afb185bb9aab%40sessionmgr198&vid=2&hid=116>. Luettu: 12.4.2016.

Robot Care Systems 2016. Robot Care Systems. Luettavissa: <http://www.robotcaresystems.com/en/>. Luettu: 18.4.2016.

Robot-Era 2016. Robot-era Implementation and integration of advanced robotic systems and intelligent Environments in real scenarios for the ageing population. Luettavissa: <http://www.robot-era.eu/robotera/>. Luettu: 18.4.2016.

Robotics Trends 2015. Japan to Create More User-Friendly Elderly Care Robots. Luettavissa: http://www.robotictrends.com/article/japan_to_create_more_user_friendly_elderly_care_robots/medical. Luettu: 11.8.2016.

Supporting Independent LiVing for the Elderly through Robotics 2016. Phase 3 / Successful proposals. Luettavissa: <http://www.silverpcp.eu/phase-3-successful-proposals/>. Luettu: 19.4.2016.

Supporting Independent LiVing for the Elderly through Robotics 2016. SILVER Supporting Independent LiVing for the Elderly through Robotics. Luettavissa: <http://www.silverpcp.eu/>. Luettu: 15.4.2016.

Zora Robotics Finland 2016. Zora. Luettavissa: <http://zorarobot.fi/>. Luettu: 28.4.2016.