



# Hoivarobottien eettisyys ja vastuullisuus

Jaakko Helin

2022 Laurea



Laurea-ammattikorkeakoulu

## Hoivarobottien eettisyys ja vastuullisuus

Jaakko Helin  
Tulevaisuuden innovatiiviset  
digitaaliset palvelut  
Opinnäytetyö  
Huhtikuu, 2022

Jaakko Helin

**Hoivarobottien eettisyys ja vastuullisuus**

Vuosi

2022

Sivumäärä

57

---

Tämä opinnäytetyö käsittelee hoivarobottien kehittämiseen sekä niiden hankintaan liittyviä eettisyys- ja vastuullisuuskysymyksiä. Työn tarkoituksena on tutkia aiempia julkaisuja ja tutkimuksia aiheeseen liittyen, ja selvittää tärkeimmät kysymykset, näkemykset sekä huolenaiheet hoivarobottien etiikkaan ja vastuullisuuteen liittyen. Työn toisessa vaiheessa tutkitaan eri sidosryhmien edustajien näkemyksiä samoista kysymyksistä, ja verrataan niitä aiempiin julkaisuihin. Tavoitteena on löytää mahdollisia ratkaisuja esitettyihin ongelmiin sekä uusia pohdinnan aiheita jatkotutkimuksia varten. Tavoitteena on myös löytää kaikkia osapuolia tyydyttäviä ehdotuksia hoivarobottien kehittämishankkeisiin liittyvistä sopimuksista ja niiden ehdoista. Tutkimus toteutettiin kvalitatiivisena, ja tiedonkeruumenetelmänä käytettiin teema-haastattelua. Työ tehtiin osana kansainvälistä SHAPES-hanketta. Työn tavoitteena oli tuottaa SHAPES-hankkeelle hyödyllistä tietoa, joka edesauttaa hankkeen tavoitteena olevan kansainvälisen terveydenhuollon ekosysteemin kehittämisessä.

Tutkimustulosten perusteella voidaan todeta, että aiemmassa akateemisessa keskustelussa esitetyt haasteet koskien hoivarobottien käytännön työn ja toiminnan eettisyyttä ja vastuullisuutta eivät ole olennaisia. Sekä terveydenhuoltoa koskeva lainsäädäntö että hoivarobottien tekoälyalgoritmien toimintalogiikka ennaltaehkäisevät aiemmissa julkaisuissa esitettyjä tilanteita, joissa hoivarobotit joutuisivat tekemään eettistä pohdintaa vaativia päätöksiä. Tutkimustuloksista voidaan päätellä, että nykyinen lainsäädäntö ei myöskään rajoita hoivarobottien kehittämistä, ja eettistä pohdintaa vaativat kysymykset liittyvät tosiasiallisesti hoivarobottien toiminnan sijasta niiden tekemissä tulkinnoissa käytettyihin raja-arvoihin sekä tekoälyn opettamisessa käytettyyn dataan. Tutkimuksen pohjalta voidaan katsoa näiden olevan uusia potentiaalisia tutkimuskohteita.

Jaakko Helin

**Ethics and Accountability of Care Robots**

Year

2022

Pages

57

---

The subject of this thesis is ethical and responsibility issues relating to the development and acquisition of robotics in healthcare. The purpose of this thesis is to study previous scientific publications and research related to the topic and to clarify which questions, aspects and concerns are most relevant when considering ethics and responsibility issues related to care robots. In the second phase of this thesis ideas from different stakeholders regarding the aforementioned viewpoints are studied, and those ideas are compared to the ones presented in previous publications. The aim of this study is to find solutions to the issues presented in scientific literature and, also, to find new issues for consideration and further studies. In addition, the aim is to find proposals for general contracts concerning acquisition and development projects of care robots, as well as conditions for those contracts, upon which all stakeholders can agree. The research is qualitative and theme interview was utilized as the main method for acquiring knowledge. The thesis was done as a part of the international SHAPES-project. From the perspective of SHAPES, the aim for the study was to provide useful knowledge for the project, which would in part promote the goal of SHAPES, i.e., the development of an international healthcare ecosystem.

Based on the results of this research, it can be argued, that the issues presented in previous academic publications regarding ethics and accountability of robots in practical healthcare work are not relevant. Both the legislation and the logic of the AI algorithms used by care robots prevent those situations presented in previous academic discussions in which robots would presumably be forced to make decisions demanding ethical consideration. The results also point towards the fact that current legislation does not limit development of healthcare robots any more than it limits healthcare work in general. Thus, the considerations of ethics regarding care robots should rather be focused on the threshold values used by robots, when making interpretations, as well as the data used for the purpose of machine learning. These were identified as potential subjects for further research.

Keywords: care robots, ethics, accountability, co-creation

## Sisällys

1	Johdanto .....	6
2	SHAPES-hanke .....	7
3	Hoivarobotit .....	8
3.1	Suhtautuminen hoivarobotteihin .....	10
3.2	Hoivarobottien vastuullisuus .....	11
3.2.1	Vastuullisuuskysymykset SHAPES-hankkeessa .....	12
3.2.2	Hoivarobotit lainopillisen vastuun näkökulmasta .....	13
3.2.3	Aiemmat ehdotukset hoivarobottien vastuullisuusteen liittyen .....	17
4	Terveyspalveluiden tuottamista koskeva lainsäädäntö ja julkiset hankintaehdot .....	18
5	Sopimukset ja riskienhallinta .....	21
5.1	Innovatiiviset julkiset hankinnat.....	22
5.2	Allianssimallinen sopimus.....	23
6	Tutkimus .....	23
7	Tulokset.....	25
7.1	Hoivarobotteihin liittyvä lainsäädäntö ja potilaan itsemääräämisoikeus .....	26
7.2	Tekoäly ja robotiikka hoitotyössä .....	27
7.3	Eettiset kysymykset ja vastuullisuus .....	28
7.4	Algoritmien läpinäkyvyys .....	30
7.5	Hoivarobottien hankintasopimukset.....	31
8	Johtopäätökset.....	32
9	Pohdinta .....	34
	Lähteet .....	38
	Liitteet .....	42

## 1 Johdanto

Yksi suurista tulevaisuuteen liittyvistä huolenaiheista on väestön ikääntyminen sekä siitä johdettu terveydenhuollon huoltovarmuuden vaarantuminen. Suuret ikäluokat jäävät tai ovat jo jääneet eläkkeelle, ja nuoremmat sukupolvet eivät pysty enää täyttämään eläköitymisen mukanaan tuomaa työvoimantarvetta. Ikäihmisten hoivan laatu nähdään jo nyt ongelmallisena, ja julkisuudessa on nähty esimerkkejä näiden ongelmien manifestoitumisena esimerkiksi hoitajien jatkuvan kiireen ja palvelun laadun heikkenemisen muodossa. Ongelma on monitahoinen ja siihen on esitetty lukuisia vaihtoehtoja eri tahojen toimesta.

Paljon puhuttu ratkaisu terveydenhuollon huoltovarmuusongelmiin ovat hoivarobotit. Hoivaroboteista on käyty runsaasti keskustelua niin akateemisissa piireissä kuin julkisuudessaakin erityisesti kuluneiden muutaman vuosikymmenen aikana. Odotukset hoivarobottien osalta ovatkin erittäin korkealla. Julkisuudessa esitellään mitä monimuotoisempia ja monimutkaisempia robotiikan ratkaisuja tulevaisuuden hoitajapulan ratkaisemiseksi. Lehdistössä on esitelty erilaisia ihmisen kaltaisia ja ihmismäisesti toimivia robotteja, jotka ovat nostaneet odotuksia ja toiveita hoivarobotteihin liittyen entisestään.

Hoivarobotteihin liittyviin tulevaisuusskenaarioihin on usein liitetty keskusteluissa myös huolia robottien merkityksestä tulevaisuuden hoivatyössä. Huolenaiheet vaihtelevat erilaisista näkemysistä ihmisen muuttumisesta vähemmän merkitykselliseksi hoivatyössä jopa totaaliseen ihmishoitajien korvautumiseen roboteilla. Autonomisesti toimiviin robotteihin liitetäänkin usein runsaasti mielikuvia robottien mahdollisesta epäeettisestä toiminnasta sekä vastuullisuuden hämärtymisestä robottien muuttuessa yhtä monimutkaisemmiksi ja itsenäisemmiksi toimijoiksi. Voidaanko autonomisen robotin olettaa toimivan eettisesti ja vastuullisesti? Ja kuka on vastuussa, jos robotin toiminta ei kestäkään eettistä tarkastelua?

Tässä työssä pohditaan edellä mainittuja hoivarobotteihin liittyviä kysymyksiä ja huolenaiheita. Kysymyksiin haetaan vastauksia hoivarobottien vastuullisuusasioihin sekä eettisiin kysymyksiin osallistamalla eri sidosryhmien edustajia yhteiskehittämisen keinoin. Työn tarkoitus on selvittää kirjallisuuskatsauksella, mitkä ovat akateemisessa ja julkisessa keskustelussa nousseita tärkeimpiä ja olennaisimpia hoivarobottien kehittämiseen liittyviä eettisiä ja vastuullisuuteen liittyviä kysymyksiä, huolen aiheita tai näkökulmia. Kirjallisuuskatsauksessa esitettyjä näkemyksiä peilataan sidosryhmien näkökulmiin tutkimalla heidän ajatuksiaan ja näkemyksiään esitetyistä kysymyksistä ja ongelmista. Tutkimus toteutettiin kvalitatiivisena, ja tutkimuskohteiden näkemyksiä kartoitettiin teemahaastatteluin. Tutkimuksen kautta pyrittiin selvittämään, mitkä kirjallisuuskatsauksessa esille nousseista aiheista ovat kaikkein olennaisimpia sekä löytämään kaikkia osapuolia tyydyttäviä ratkaisuja näihin kysymyksiin.

Tutkimuksella pyrittiin myös kartoittamaan mahdollisia uusia kysymyksiä ja pohdinnan aiheita jatkotutkimuksia varten.

Tämä työ on osa kansainvälistä SHAPES-hanketta. Työn tarkoituksena on tuottaa SHAPES-hankkeelle uutta tietoa, tuoda yhteen sidosryhmien näkökulmia ja joko vahvistaa tai kyseenalaistaa aiempaa tietoa, kysymyksiä tai huolenaiheita liittyen hoivarobotteihin, niiden eettisyyteen sekä vastuullisuuteen. Työn tavoitteena SHAPES-hankkeen näkökulmasta oli kerätyn tiedon avulla selkeyttää hoivarobottien kehittämiseen ja käyttöönottoon tähtääviin hankintoihin liittyviä epäselvyyksiä ja siten edesauttaa SHAPES-hankkeen tavoitteena olevan kansainvälisen terveydenhuollon ekosysteemin kehittämistä. Tavoitteena oli myös luoda tiedon perusteella ehdotus tai ehdotuksia edellä mainittuihin hankintoihin liittyviin sopimukseen sekä niiden ehtoihin. Työn todellisen päämäärän voidaankin siis katsoa olevan hoivarobottien kehittämisen ja tulevien hoivarobotteihin liittyvien hankintojen edesauttaminen. Koska EU-mailla on autonomia omaan lainsäädäntöön liittyen, on syytä huomioida SHAPES-projektin kansainvälisyydestä huolimatta, että tässä työssä on käsitelty vain Suomen valtion lainsäädäntöä.

## 2 SHAPES-hanke

Tämä opinnäytetyö on tehty SHAPES hankkeen toimeksiantona, jossa Laurea ammattikorkeakoulu on mukana yhtenä yhteistyökumppanina. Laurean rooli hankkeessa on muun muassa tutkia terveydenhuollon teknologiainfrastruktuuriin, tekoälyyn ja robotiikkaan liittyviä eettisiä näkökulmia. SHAPES:n (2020) mukaan SHAPES-hanke eli Smart and Healthy Aging Promoting Empowering Systems -hanke on kansainvälinen Euroopan yhteinen hanke, jonka tavoitteena on rakentaa avoin ekosysteemi erilaisten digitaalisten, tekoäly- sekä robotiikan ratkaisujen kehittämiseksi. Hankkeeseen kuuluu kolmekymmentä kuusi partneria viidestätoista eri maasta. Hankkeen tarkoituksena on edesauttaa ikäihmisten itsenäistä toimimista sekä yksin asumista. Ekosysteemin avulla on tarkoitus myös kerätä tietoa ikäihmisten toiminnasta, jotta heidän tarpeisiinsa voidaan tulevaisuudessa vastata vielä paremmin. (SHAPES 2020.)

SHAPES:n (2020) mukaan hankkeessa on tarkoitus hyödyntää poikkitieteellistä yhteiskehittämistä, jossa pyritään tuomaan yhteen niin akateemisia kuin yksityisen sektorinkin näkökulmia. Hankkeessa hyödynnetään sosiaalisten tieteiden teorioita käyttäjälähtöisissä käytännön kokeiluissa ja pilotoinneissa. Eettisyys ja ihmisoikeudet ohjaavat SHAPES-hankkeen toimintaa ja ovat kehittämisen keskiössä. Lähtökohtaisesti SHAPES-hankkeella pyritäänkin luomaan niin loppukäyttäjien kuin yksityisenkin sektorinkin mielestä ekosysteemi, joka edesauttaa innovaatiota, kehittämistä ja toimii päätöksenteon tukena tulevaisuudessa ollen samalla houkutteleva sijoituskohte myös yritysten näkökulmasta. (SHAPES 2020.)

### 3 Hoivarobotit

Hoivarobotti ovat määritelmällisesti mitä tahansa terveydenhuollossa tai hoitotyössä käytettäviä robotteja. Hoivaroboteilla voidaan katsoa olevan lukuisia tehtäviä, joista yksittäinen robotti voi tehdä yhtä tai useampaa. COMEST:in (2017) mukaan hoivarobotit voidaan karkeasti jakaa fyysistä tukea ja apua antaviin, seurarobotteihin sekä terveydentilaa monitoroiviin ja mittavaaviin. Jotkut robotit tekevät useampaa näistä edellä mainituista. Ikääntyvälle väestölle hyötyä on todennäköisesti eniten silloin, jos hoidettava kärsii jonkin asteisesta dementiasta tai fyysisestä rajoitteesta. (COMEST 2017, 31.)

Hoivarobottien kehittämislle on suuret intressit, ja kehitystä pyritäänkin viemään eteenpäin nopeasti. Robottien kehittämislle asetetut odotukset ovat erittäin korkealla verrattuna siihen, kuinka nopeaa hoivarobottien todellinen kehitys on. Hoivarobottien oletetaan ratkaisevan lukuisia ongelmia, sillä robottien oletetaan pian olevan niin kehittyneitä, että ne pystyvät tekemään täsmälleen samoja tehtäviä samaan tapaan hoivapalvelun tuotannossa, kuin ihmisetkin. Cresswellin, Cunningham-Burleyn & Sheikhin (2018) mukaan terveydenhuoltosektorilla on jo suuri intressi saada robotteja käyttöön samaan tapaan, kuin miten ne ovat esimerkiksi vähittäiskauppa-alalla. Amazonin varastojen työvoimasta noin kolmasosa on jo robotteja. Käytännössä terveydenhuoltosektorin tarve on parantaa palvelun laatua ja pitää kustannusten kasvu kurissa. Osa terveydenhuollon töistä teetetäänkin jo roboteilla, kuten tarkkuutta vaativat leikkaukset sekä logistiset ja mekaaniset toimet. (Cresswell, Cunningham-Burley & Sheikh 2018, 3.)

Kantellin (2019) mukaan myös vanhusten omaishoitajat odottavat hoivarobottien tuovan helpotusta fyysisiin taakoihin, kuten esimerkiksi hoidettavan nostamiseen ja fyysiseen tukemiseen sekä valvontaan ja turvallisuuteen. Erityisesti esimerkiksi nostaminen ylös kaatumistilanteissa tai auttaminen fyysisten objektien nostelussa, elintoimintojen sekä elinympäristön valvonta ja vaaroista varoittaminen taikka ilmoittaminen eteenpäin tarvittaessa ovat tärkeitä toimia, joissa robotit katsottaisiin olevan hyödyllisiä. Ihmisen läsnäoloa ei kuitenkaan kokonaan voi korvata roboteilla, sillä robotti ei voi muodostaa luottamussuhdetta hoidettavansa kanssa samaan tapaan, kuin ihminen. (Kantell 2019, 35-36.)

Van Aerschotin & Parviaisen (2020) mukaan visioinnin ja todellisuuden välillä on kuitenkin suuri ero. Odotukset robottien kehittymisestä ovat korkealla, mutta robottitekniologia ei ole vielä läheskään sillä tasolla, että se pystyisi hoivatyössä vaadittavaan tekemään monimutkaisia sosiaalisia tai fyysisiä toimia, jota hoitajat joutuvat tekemään. Tilanne ei oletettavasti tule muuttumaan lähitulevaisuudessa tai välttämättä ollenkaan. Eettinen keskustelu roboteista perustuukin pitkälti spekulatioon ja olettamuksiin. Keskustelu hoivarobottien eettisyydestä lähtee aina oletuksesta, että hoivarobottien potentiaali on suurempi, kuin mitä se todellisuudessa tulee olemaan. Merkittävä ongelma robottien kehittämisessä on myös se, että



tarkkuutta vaativista toimista suoriutuvien robottiraajoihin vaadittavaa teknologiaa ei ole vielä kehitetty. Tästä johtuen kehitys on suunnattu mekaanisiin ja instrumentaalisiin tehtäviin tai sellaisiin toimiin, jotka keskittyvät enemmän sosiaaliseen kanssakäyntiin. Tämän lisäksi robottien markkinat ovat erittäin pienet johtuen pitkälti siitä, että robotit eivät tuota sellaista taloudellista hyötyä, jota niiden on ehkä odotettu tuottavan. Mekaanisia töitä tekevien robottien markkinat ovat kasvaneet, mutta kysyntää autonomisille hoivaroboteille on vähän. Hoivarobotteja myytiin maailmanlaajuisesti 2017 vain noin 6400 kappaletta eikä tämän määrän oleteta nousevan tulevina vuosina. (Van Aeschot & Parviainen 2020, 4-5.)

Anandarajahin & Monettin (2021) mukaan robotiikka ei näillä näkymin ole tuomassa mullistavaa muutosta työhön tai yhteiskuntaan nykykehityksen valossa. Oletukset ja odotukset robotiikan kehityksestä ovat olleet koko viime vuosisadan huomattavasti korkeammalla, kuin mikä teknologian kehittymisen todellinen taso on tuona aikana ollut. Kysyntä robotiikan ja tekoälyn kehittäjistä on kasvussa, mikä viittaisi osaltaan siihen, että teknologiseen läpimurtoon robotiikan alalla ollaan pyrkimässä, mutta nykytiedon valossa sellaista ei ole tulossa lähitulevaisuudessa. Van Aerschotin & Parviaisen (2020) mukaan hoivarobottien kehitys ei ole tuonut niitä hyötyjä, joita esimerkiksi vuosituhannen alussa on visioitu niiden tuovan siitäkkin huolimatta, että siihen on käytetty suuria summia rahaa. Tämä, yhdistettynä korkeisiin turvallisuusstandardeihin kotitalousrobottien kohdalla, on johtanut siihen, että robottien kehittäjät ovat alkaneet yksinkertaistaa tavoitteitaan. Nykyisin hoivarobottien tuottajien voidaankin katsoa jakaantuneen kahteen haaraan riippuen heidän tavoitteistaan. Toiset tuottajat ovat keskittyneet perustoimintojen tekemiseen tai niissä avustamiseen, kuten esimerkiksi pölyjen imurointi, raskaiden tavaroiden nostaminen tai syöttäminen. Toiset tuottajat ovat keskittyneet sosiaalisiin robotteihin, joiden päämäärä on tuoda iloa hoidettavien arkeen. (Anandarajah & Monett 2021, 16-19; Van Aeschot & Parviainen 2020, 3.)

Seppälän (2020) mukaan on syytä myös huomioida, että robotit hoivatyössä ovat yleisesti ottaen osa suurempaa palvelukokonaisuutta, ja robotit toimivatkin pääsääntöisesti ihmisten ohjaamina apuvälineinä niin nyt kuin tulevaisuudessakin. Van Aerschotin & Parviaisen (2020) mukaan hoiva muodostuu useista toisiensa kanssa vuorovaikutuksessa olevien yksittäisten toimien verkosta ja hoivaa tulisikin käsitellä yleisesti kompleksina ekosysteeminä sen sijaan, että siitä tarkasteltaisiin vain yksittäisiä toimia. Tästä syystä myös hoivarobottien roolia tulisi pohtia mieluummin tämän ekosysteemin näkökulmasta sekä siitä, mikä niiden paikka tässä ekosysteemissä on. Roboteista voi olla hyötyä, vaikka ne eivät suoranaisesti toimisi visioiden mukaisesti täysin autonomisesti tuottaen jokaisen osan koko hoivaprosessista. (Seppälä 2020, Van Aeschot & Parviainen 2020, 5-6.)

### 3.1 Suhtautuminen hoivarobotteihin

Korkeat odotukset hoivarobotteja kohtaan ovat aikaansaaneet erilaisia pääsääntöisesti spekulatioihin perustuvia ennakkoasenteita robotiikan kehitystä kohtaan. Cresswellin, Cunningham-Burleyn & Sheikhin (2018) mukaan sidosryhmissä huolta ovat aiheuttaneet erityisesti robottien huonosta maineesta johtuva negatiivinen ennakkoasenne robotteja kohtaan ja tästä johtuva hyväksynnän puute. Terveysthuollon ammattilaiset ovat myös huolissaan työnsä puolesta. Ennakkoasenteet ja oletukset pohjaavat kuitenkin yleensä lähinnä robottien vähäiseen käyttöön ja ihmisten vuorovaikutuksen puutteeseen robotin kanssa. (Cresswell, Cunningham-Burley & Sheikh 2018, 7-9.)

Vossin (2021) mukaan pelot liittyen tekoälyn kehittymiseen pohjaavat pääosin yksittäisiin mielikuviin oletetuista kehityssuunnista kuten supertekoälyn kehittymiseen, jotka voisivat teoriassa riistää vallan ihmisiltä. Ei ole kuitenkaan olemassa mitään merkkejä siitä, että nykyisellä teknologian kehityksellä saavutettaisiin näiden mielikuvien kaltaisia lopputuloksia. Tilanne on jopa päinvastoin siltä osin, että nykyisin käytössä olevat tekoälyratkaisut ovat käytännössä täysin riskittömiä. Tekoäly voi kuitenkin potentiaalisesti tuoda helpotusta terveydenhuoltosektorin työntekijöiden työkuormaan esimerkiksi rutiininomaisten toimintojen tekemisessä, kuten potilaiden siirtämisessä tai lääkkeiden ottamisesta muistuttamisessa. (Voss 2021, 10-11.)

Loppukäyttäjien ja hoivapalveluiden asiakkaiden suhtautuminen vaikuttaa myös eettiseen ja lainsäädännölliseen pohdintaan hoivarobottien tulevaisuuden osalta. Mikäli hoivarobottiin suhtautuminen pohjautuu negatiivisiin ennako-oletuksiin, on loppukäyttäjä todennäköisesti huomattavasti kriittisempi esimerkiksi robotin tekemiä virheitä tai robotin toimintahäiriöitä kohtaan. COMEST (2017) mukaan hoivarobottien hyväksynnän saavuttamiseksi hoidettavalla tulee olla motivaatiota käyttää robottia. Robotti on myös oltava käytännöllinen, helppokäyttöinen ja miellyttävä niin fyysisesti, kognitiivisesti kuin emotionaalisestikin. Hyväksymisen taso myös vaihtelee suuresti riippuen maasta ja kulttuurista. (COMEST 2017, 32.)

Monia robotiikkaan liittyviä relevantteja kysymyksiä tulee kuitenkin olemaan, ja näitä kysymyksiä on tärkeä pohtia, vaikka robottien toimintaa itsessään ei jouduttaisikaan pohtimaan. Merimaan (2021) mukaan on esimerkiksi tärkeää pohtia sitä, missä asioissa ihmiset ovat hyviä koneisiin verrattuna, jottei ihminen kokisi itseään turhaksi. Tekoälyn kehittyessä on syytä miettiä omistussuhteita uusiksi. Kun omistaminen muuttuu tärkeämmäksi tulonlähteeksi, kuin tekeminen, on omistamisen jakauduttava tasaisemmin kaikille. Kokonaisvaltaiset, yksilön elämää koskevat päätökset tulisi myös aina jättää ihmisen päätettäväksi, koska kone ei voi olla esimerkiksi rikosoikeudellisessa vastuussa. Tämä ei myöskään ole nykyisen kehityksen varjolla muuttumassa, sillä tällä hetkellä ei voida olettaa tekoälyllä olevan oikeuksia tai velvollisuuksia, vaan vastuu on viimekädessä käyttäjällä. (Merimaa 2021.)

### 3.2 Hoivarobottien vastuullisuus

Autonomisten hoivarobottien vastuullisuudesta tai vastuun jakautumisesta robotteja käytettäessä ei ole olemassa konsensusta. Erilaisia ehdotuksia vastuun jakautumisesta on tehty, mutta yksimielisyyttä ei vielä ole näiden osalta. Yleisesti vastuun katsotaan jakautuvan robotin kehittäjän, myyjän, ostajan sekä käyttäjän välille. Kuitenkaan yleistä kaikissa tilanteissa pätevää jakoa tai ohjeistusta vastuun jakautumisesta ei ole olemassa eikä sellaista ole robottien sekä niiden käytön ja käyttökohteiden kompleksisuuden takia välttämättä mahdollista edes luoda. Ehdotukset lainsäädännön muuttamisesta tai muusta valtiollisesta sääntelystä vaihtelevat runsaasti riippuen tahosta.

Cresswellin, Cunningham-Burleyn ja Sheikhin (2018) mukaan vaikka eettisiä raameja on alettu pohtia, ei terveydenhuollon robottien käytöstä ole vielä olemassa käytännöllisiä lainsäädännöllisiä raameja, jotka määrittäisivät lainopillisen vastuunjaon. Ongelmatilanteet on jouduttu ratkaisemaan tilannekohtaisesti, mikä voi osaltaan aiheuttaa negatiivista julkisuutta robotiikalle ja sen kehitykselle. Lainopilliset raamit kuluttajan suojaamiseksi olisi syytä määrittää erityisesti, koska robotiikan kehitystä halutaan viedä vahvasti eteenpäin nykypäivänä. Raamit eivät saisi kuitenkaan rajoittaa myöskään kehitystä liikaa. (Cresswell, Cunningham-Burley & Sheikh 2018, 11-12.)

Antonin, Karpovin, Lahden & Saukkosen (2021) mukaan terveydenhuollossa tekoälyn pääsääntöinen käyttötarkoitus on yleisesti rajata tarjolla olevia vaihtoehtoja aiempien tapausten perusteella. Lopullinen päätös on kuitenkin aina oltava ihmisellä. Eettiset ja lainopilliset vastuut, osapuolten oikeudet ja näiden epäselvä jakaantuminen tuottavat edelleen haasteita tekoälyn käytössä. Tekoälyn tuottama lopputulos riippuu aina algoritmista sekä koneoppimisen kohdalla tekoälylle syötetystä datasta. Algoritmin ydintä ei jaeta tasaisesti osapuolten kesken, ja ongelmatilanteissa sekä epäsuotuisissa lopputuloksissa osapuolet ovat haluttomia ottamaan vastuuta tekoälystä tai sen tuotoksista. Pahimmillaan osapuolten epätietoisuus osallisuuden tasosta ja vastuun jakautumisesta saattaa johtaa tekoälyn kehittämisestä irtautumiseen. (Anton, Karpov, Lahti & Saukkonen 2021, 186-187.)

COMEST (2017) mukaan yleisesti vastuu roboteista on jakautunut insinöörien, ohjelmoijien, tuottajien, sijoittajien, myyjien ja käyttäjien kesken, joista ei voida varsinaisesti valikoida tiettyä tahoa, joka kantaisi kokonaisvastuun robotista. Näin voidaan joutua tilanteeseen, jossa vastuun jakautuminen liian monelle taholle aiheuttaa loppukädessä vastuun välttämisen kokonaan. Treacyn (2021) mukaan jaettu vastuu kehittäjän ja loppukäyttäjän välillä tekoälyn tuotoksista on yksi mahdollinen tapa ratkaista vastuullisuusnäkökulmat tekoälyn toiminnassa. Vastuun jakautuminen osapuolten välillä tulisi määrittää selkeästi ennen kehittämistä ja käyttöottoa. Asiantuntijoiden välillä vallitsee kuitenkin yksimielisyys siitä, että tekoälyn vastuu tulee ehdottomasti olla kehittäväällä taholla. Yritysvastuu on tärkeässä asemassa

vastuullisuusnäkökulmaa pohdittaessa. Ulkopuolisten tahojen tekemiä auditointeja tulee suorittaa, jotta voidaan varmistua vastuullisuuden toteutumisesta. Riittävällä koulutuksella ja proaktiivisuudella käyttäjien kanssa voidaan ehkäistä ongelmia tekoälyn käytössä. (COMEST 2017, 6; Treacy 2021, 201-203.)

Vaikka akateemisessa keskustelussa on runsaasti pohdintaa vastuun jakautumisesta robottien käytössä, kuuluvat hoivarobotit Suomen lainsäädännön mukaisesti osaksi terveystalveta ja ovat siis näin ollen palvelun tuottajan vastuulla. Palveluntuottaja voi sopia erikseen vastuun jakautumisesta itse robotin tuottajan kanssa, mutta niin lakiteknisesti kuin loppuasiakkaankin näkökulmasta vastuun jakautuminen on hoivarobottien osalta selkeää. Tilaajan ja toimittajan välinen sopimus robotin hankintaan liittyen voi olla käytännössä monimutkaisempi, sillä sopimusta tehdessä on huomioitava myös useita eri tekijöitä, kuten esimerkiksi robotin käyttötarcoitus, toimintaympäristö sekä virhemarginaalit.

### 3.2.1 Vastuullisuuskysymykset SHAPES-hankkeessa

Nevanperän (2021) mukaan SHAPES-hankkeen tekoälyn kehittämisen ohjeistuksessa on lähdeetty olettamuksesta, että tämänhetkisen kehityksen puitteissa tekoälyä ei voi pitää vastuullisena toimijana, koska tekoäly ei ole moraalinen toimija täysin tai osittain. Filosofisesta näkökulmasta katsottuna moraalisen toimijan katsotaan olevan tietoinen omista toimistaan ja valinnoistaan sekä olevan kykenevä päättämään näiden valintojen lopputuloksia ja tekojensa seurauksia. Tästä syystä tekoäly ei voi olla moraalisesti vastuussa ja vastuu on pidettävä ihmisellä. Haasteita tuo kuitenkin vastuun yksilöiminen tietylle henkilölle, sillä tekoälyn tuottamisessakin voi olla useita henkilöitä mukana. (Nevanperä 2021, 56.)

Nevanperän (2021) mukaan tekoälyn toiminnan tulee olla myös läpinäkyvää. Läpinäkyvyysvaatimus juontaa juurensa ihmisoikeuksiin, sillä ihmisellä tulee olla oikeus tietää, mitä tietoa hänestä kerätään ja miten tietoa käytetään. Tekoälyn tiedon keräämisen, tiedon käyttämisen sekä kerättyyn tietoon liittyvän päätöksenteon tulee olla läpinäkyvää, sillä muuten päätöksenteon järjestelmää ei voida kyseenalaistaa. Tekoälyn päätöksenteon malli tulee olla myös selitettävissä. Käytännössä selitettävissä oleminen tarkoittaa sitä, että päätöksenteon malleja voidaan simuloida, ne voidaan jakaa osiin ja että niiden algoritmit ovat läpinäkyvät. Vaihtoehtoina tässä voi olla esimerkiksi mustalaatikko-tyyppinen varotoimenpide tai koko tekoälysystemin muuttaminen avoimeksi lähdekoodiksi. Riittävän läpinäkyvää ei ole vielä kuitenkaan se, että algoritmin päätöksenteko tuodaan esille, vaan se pitää myös olla selitettävissä kaikille sidosryhmille. SHAPES-projektissa tärkeä sidosryhmä on loppukäyttäjät eli hoitoa tarvitsevat vanhuksat, jotka eivät välttämättä ymmärrä algoritmipohjaista päätöksentekoa ja sen käsitteitä. (Nevanperä 2021, 56-57.)

Treacyn (2021) mukaan liian läpinäkyvä tekoälyn kehittämispöessi voi olla riski kilpailuedun saavuttamiselle markkinoilla, mutta yleisesti ottaen pelkkä yleiskatsauskin tekoälyn

toimintaperiaatteesta takaa riittävän läpinäkyvyyden. Tekoälyn toiminta tulee olla selitettävissä, jotta saadaan loppukäyttäjien luottamus voitettua. Konfigurointimahdollisuudet erityisesti datankäytön osalta herättävät myös osaltaan luottamusta. Erityisesti datan keräämiseen liittyvät konfigurointimahdollisuudet antavat käyttäjille luotettavan kuvan tekoälystä ja sen toiminnasta. Toisaalta liika mahdollisuus vaikuttaa kerättyyn dataan vaikeuttaa jäljitettävyyden toteutumista. Loppukäyttäjän ja tekoälyn kehittäjän välillä tuleekin vallita molemminpuolinen luottamus. Algoritmien julkisuus sekä yleisten standardien käyttöönotto edesauttaisi osaltaan läpinäkyvyyden paranemista ja luottamusta. (Treacy 2021, 201.)

Helinin, Nevanperän & Rajamäen (2021) mukaan SHAPES-hankkeelle on luotu ohjeistus, jota noudattamalla hanketta varten kehitetyt tekoälyratkaisut täyttävät riittävät vaatimukset vastuullisuuden ja läpinäkyvyyden osalta. Lähtökohtaisesti tekoälyn ei voida katsoa olevan suoraan vastuussa missään tilanteessa toimistaan, vaan vastuussa on aina oltava ihminen. Koko tekoälyn kehittämisen ja sen käytön ajan tulisikin olla nimitettynä tietty määrätty vastuuhenkilö, joka vastaa tekoälyn tekemien päätösten kontrolloinnista. Tekoälyn päätöksenteon läpinäkyvyyden osalta on otettava huomioon, että SHAPES-hankkeen loppukäyttäjät ovat iäkkäämpiä ihmisiä eikä heillä ole välttämättä tietotaitoa ymmärtää tekoälyn käyttämien algoritmien olemusta ja merkitystä. Tärkeintä on kommunikoida ymmärrettävästi tekoälyn päätöksenteon perustelut loppukäyttäjille sekä varmistaa, että loppukäyttäjä ymmärtää olevansa tekemisissä tekoälyn päätöksenteoalgoritmin kanssa. Tekoälyä kehittävän ja ylläpitävän tahon tulee pitää kommunikaatio avoinna loppukäyttäjien suuntaan ja ottaa vastaan myös palautetta algoritmin tekemistä päätöksistä. (Helin, Nevanperä & Rajamäki 2021a, 4-5.)

### 3.2.2 Hoivarobotit lainopillisen vastuun näkökulmasta

Vastuullisuutta voidaan hoivarobottien kohdalla tarkastella hyvin lainopillisen vastuun näkökulmasta, sillä terveydenhuollon lainsäädäntö on verrattain tiukkaa. Robotiikkaan liittyvästä lainopillisesta vastuusta on eriäviä näkemyksiä akateemisissa piireissä. Robotit ovat monimutkaisia teknologisia laitteita, jotka toimivat useissa ympäristöissä ja tekevät monimuotoisia tehtäviä. Asaron (2012) mukaan robotiikka on nopeasti kehittyvä ala. Tästä syystä robotiikka on edelleen verrattain vähän säännelty ala, koska sen tosielämän vaikutuksia on vaikea ennakoita. Siviililainsäädäntö sekä tuottajan vastuu lainsäädännössä ovat olleet pääosassa lainopillista vastuuta määritettäessä. Robotteja käsitellään lakiteknisesti samalla tavalla, kuin muitakin teknologisia tuotteita. Lakeja kuitenkin täytyy tarkastella todennäköisesti uudestaan. Tuottajan ja käyttäjän vastuun raja hämärtyy entisestään, kun roboteista tulee sofistikoituneempia. (Asaro 2012, 169-186.)

Leenesin, Palmerinin, Koopsin, Bertolinin, Salvinin & Luciveron (2017) mukaan robotiikan sääntely on yleisesti ottaen ristiriitaista, sillä sääntelyn pitäisi samanaikaisesti pysyä mukana jatkuvasti kehittyvässä teknologiassa kuitenkin sitä rajoittamatta. Ihmisoikeudet ja arvot

tulee olla etusijalla, mutta kehitystä ei saisi kuitenkaan estää liialla sääntelyllä. Myöskään sosiaalisia normeja ei saisi rikkoa, mutta niitä tulisi kuitenkin kehittää samalla suuntaan, joka mahdollistaa kehityksen ja uusien teknologioiden hyödyntämisen. Nykyinen lainsäädäntö tarkastelee robotiikkaa nykyisin pääsääntöisesti tuotevastuun näkökulmasta, mutta kyseessä oleva lainsäädäntö saattaa jarruttaa kehitystä tulevaisuudessa, kun robotit muuttuvat kompleksisimmiksi. Robotin kehittäjän näkökulmasta ennakoivasti muodostettu lainsäädäntö ja rajoitukset, jotka kohdistuvat monimutkaisiin ja erityisesti autonomisesti toimiviin robotteihin jo ennen niiden yleistymistä, aiheuttaa kehittäjälle liian suuren riskin liiketoiminnallisesta näkökulmasta. Pelko lakiteknisistä seuraamuksista jarruttaa halukkuutta viedä kehitystä eteenpäin. (Leenes, Palmer, Koops, Bertolini, Salvini & Lucivero 2017, 1-44.)

COMEST (2017) mukaan robottien lainopillista vastuuta määritettäessä on tärkeää ensinnäkin tehdä ero determinististen ja kognitiivisten robottien välillä. Deterministiset robotit toteuttavat ainoastaan niille ohjelmoituja käskyjä, ja näin ollen niiden vastuun määrittäminen on helppoa. Determinististen robottien jäljitettävyyden on helppoa, sillä niiden päätöksenteon pystyy tarkasti määrittämään askel kerrallaan, mikäli esimerkiksi päätöksentekoa täytyy tarkastella lainopillisesta tai eettisestä näkökulmasta. Kognitiivisten robottien tapauksessa niiden toimintaa voidaan arvioida ainoastaan tilastollisesti ja variaatiota saattaa löytyä esimerkiksi koneoppimisen kohdalla oppimistilanteiden ympäristöstä sekä toimintaympäristöstä, joka tekee toiminnasta paljon arvaamattomampaa ja näin myös vastuun määrittämisestä vaikeampaa. Päätöksenteon jäljitettävyyttä haittaa koneoppimisen tuoma variaatio ja uudelleen kalibrointi, joka saattaa vaihdella tilanteista ja ympäristöstä riippuen. (COMEST 2017, 7-8.)

Westerlundin (2017) mukaan robotin vastuu määritetään nykyään samaan tapaan, kuin kotieläinten, eli robotin omistajan katsotaan olevan lainopillisessa vastuussa onnettomuustilanteissa. Poikkeus ovat tilanteet, joissa robotin voidaan katsoa olleen viallinen jo tuotantovaiheessa, mutta ei silloin, jos tuotantovaiheen jälkeen siihen on tehty muutoksia, joille tuottaja ei ole antanut lupaa. Myös puutteellinen ohjeistus tai varoitusmerkit voidaan katsoa robotin tuottajan syyksi. Mikäli robotti on käyttäjän tai omistajan hallussa onnettomuushetkellä, voidaan tällöin omistajan tai käyttäjän katsoa olevan vastuussa. Robottien ei voida katsoa olevan itse vastuussa yksityisyyden suojan tai tietoturvarikkomuksen tapauksessa esimerkiksi tilanteessa, jossa robotin tallentamia henkilökohtaisia tai salassa pidettäviä tietoja joutuu väärin käsiin. Lähitulevaisuudessa tähän ei ole oletettavasti tulossa muutosta, sillä robotit eivät ole kykeneviä vielä tekemään samanlaisia arviointiprosesseja tietojen herkkäluontoisuudesta, mitä tällaisissa vastuun määrittämisessä tapauksissa vaaditaan. Vastuun määrittämisessä tietoturvaan liittyvissä tapauksissa tarvitaan aina joku aktiivinen tekijä, joka vapaasta tahdostaan on käsitellyt tietoja väärin. Mikäli robotti toimii ihmisen työkaluna ilman omaa autonomiaa päätäntävaltaa, ei robotin voida katsoa olevan vastuussa. (Westerlund 2017, 37-38.)

Antonin, Karpovin, Lahden & Saukkosen (2021) mukaan tekoälyn implementoinnin haasteita on tarkasteltava aina alakohtaisesti. Osa tekoälyn kehittämisen ja käyttöönoton haasteista on geneerisiä ja ne pätevät kaikilla aloilla, vaikkakin vaikutukset ilmenevät aina vasta alakohtaisessa käyttöönotossa ja sen jälkitarkastelussa. Alasta riippumatta geneerisinä haasteina voidaan kuitenkin katsoa olevan eettiset, ymmärrettävyyteen sekä läpinäkyvyyteen liittyvät haasteet. Geneerisiin ongelmiin tulisikin hakea geneerisiä ratkaisuja raamien luomiseksi, joiden puitteissa voidaan saavuttaa spesifimpiä alakohtaisia hyötyjä. Koska lainsäädäntö tulee yleensä jäljessä tekoälyn kehittämisen osalta, on nykyisessä toimintaympäristössä hyväksyttävä tietyt kompromissit esimerkiksi epäselvyydet oikeuksien ja vastuiden jakautumisessa. Jotta pystytään jatkamaan tekoälyn kehittämistä, on sosiaaliset ja lainopilliset ongelmat kuitenkin ratkaistava ja hyväksyntä teknologiselle kehittämiselle saavutettava niin yleisellä kuin alakohtaisellakin tasolla. (Anton, Karpov, Lahti & Saukkonen 2021, 187.)

Vossin (2021) mukaan itsenäinen riskien arviointi ja hallinta ex ante sekä riittävät valvontatoimet ovat sopiva lähestymistapa liittyen tekoälyn riskeihin sekä lainopilliseen vastuuseen. Liika sääntely ja vastuut rajoittavat tekoälyn kehittämistä ja aiheuttavat taloudellisen riskin kehittäville toimijoille. Erityisesti korkean riskin tekoälyn kehittäjien pitää tämän lisäksi taata pääsy lokeihin ongelmatilanteissa sekä ylläpitää ihmisen interventiomahdollisuutta tekoälyn toiminnassa. Lainsäädäntöä ei ole itsessään tarvetta lähteä muuttamaan, vaan tuotevastuulaki ja paikalliset lainsäädännöt ovat riittäviä suurimmassa osassa tekoölyyn ja sen vastuuseen liittyvissä tapauksissa. Ainoastaan tuotteen sekä tuottajan määritelmä saattaa olla tarpeellista laajentaa tarvittaessa, kun pohditaan tekoölyä lainopillisesta näkökulmasta. Lakia on syytä myös päivittää sellaisissa tapauksissa, joissa on riskinä, että tekoälyn aiheuttama vahinko saattaisi jäädä lain puitteissa korvaamatta. Korkean riskin tekoölyä voidaan tarkastella ankaran vastuun näkökulmasta, mutta matalan riskin tekoälyn kohdalla pakollinen vastuuvakuutus sekä vastuun määrittäminen tekoälyn operaattorille, joka on teoriassa aina suorassa vastuussa riskien toteutumisesta, riittänee. (Voss 2021, 26-27.)

EOS:n (2021) mukaan tekoälyn riskeihin liittyvä keskustelu pyörii liiaksi hypoteettisten konseptien ja niihin liittyvien pelkojen ympärillä. Liian tiukka sääntöstely taikka standardit turvallisuuden liittyen estävät teknologista innovaatiota ja kilpailuedun saavuttamista tekemällä tekoälyn kehittämisestä kannattamatonta liiketoiminnallisesta näkökulmasta tarkasteltuna. Tämä voi johtaa yksityisen sektorin investointien kaikkoamiseen ja sitä kautta kehityksen sakkauttamiseen Euroopassa. Globaalissa mittakaavassa tarkasteltuna markkinoilla on jo olemassa vahvoja toimijoita, joilla on runsaasti resursseja kehittää tekoälyteknologiaa. Samoin valtionalouden tarkastusviraston (2017) mukaan liian tiukat ja vaikeasti mitattavat sanktioehdot hankintasopimuksessa aiheuttavat mahdollisesti kohtuuttomia riskejä tuottajille. Myöskään liian korkealle asetettu palvelutasovaatimus sopimusvaiheessa voi aiheuttaa tilanteen, jossa tuottajalla on jo tarjousvaiheessa epärealistisen optimistinen kuva palveluntuottamisesta ja sen kustannuksista. Sama pätee myös silloin, kun hankintaa kilpailutettaessa

painotetaan palvelulupauksen sisältöä tai palvelun tasoa. Tuottamisen kustannustasoon nähden liian huokealla myyty palvelu aiheuttaa suuren riskin toimittajalle ja voi näin ollen olla riski myös tilaajalle, joka vastaa loppuasiakkaan palveluntasosta. Julkisella puolella erityisesti pitää olla hankintoja tehdessä tarkemmin määritetty hankintojen ja siinä käytettävien laatu-kriteerit, sillä muutoin riskinä on, että tarjouskilpailuun osallistunut toimittaja valittaa asiasta markkinaoikeuteen. Tällöin hankintaprosessi viivästyy, kilpailutus saatetaan joutua tekemään uudestaan tai pahimmillaan hankintayksikkö joutuu maksamaan korvauksia valittaneelle osapuolelle. (EOS 2021,1; Valtiontalouden tarkastusvirasto 2017, 43.)

Gerritsenin ym. (2017) mukaan teknologioille, jotka pohjaavat käyttäjän avustamiseen, ei ole tarvetta sen kummemmalle sääntelylle, sillä lainopillisessa vastuussa on silloin aina käyttäjä. Vasta siinä vaiheessa on syytä pohtia vastuuta, kun puhutaan täysin tai ainakin osittain autonomisesti toimivasta robotista, jonka toimintaan käyttäjällä on mahdollisuus suoraan vaikuttaa. Esimerkiksi itseohjautuvissa autoissa Tesla on ottanut käytännöksi, että lähtökohtaisesti kuski on aina vastuussa samalla periaatteella, kuin esimerkiksi lentokoneiden autopilottien tapauksessa. Lainopillinen vastuu siirtyy, kun kuski hyväksyy Teslan käyttöehdot. Tällaisessa sopimuksessa kuitenkin ongelmallista on, että ainoastaan käyttöehdot hyväksynyt auton omistaja on vastuussa, mutta eivät muut auton käyttäjät. Hankaluuksia aiheuttaa myös se, että auton ulkopuoliset asiat, kuten esimerkiksi tiemerkinnet ynnä muut ympäröivät tekijät, joiden perusteella Teslan autopilotti tekee päätöksiä, ovat jonkun muun vastuulla, kuin omistajan. Tästä syystä esimerkiksi Saksassa Teslan beta-vaiheen autopilotin käyttöä ei hyväksytty lainkaan ja sitä ei saanut käyttää liikenteessä. Muunlaisiakin toiminta- ja sopimusmalleja on olemassa autonomisten autojen tapauksessa. Esimerkiksi Teslasta poiketen Volvo ottaa täyden vastuun autopilotistaan, koska heidän teettämän kyselyn mukaan 79% auton omistajista olettaa lainopillisen vastuun olevan tuottajalla autopilotin ollessa kyseessä. Liikenteessä muille aiheutuneet haitat kuuluvat yleisesti vahingonkorvauslainsäädännön piiriin, mikäli voidaan todeta, että sattunut vahinko on kuljettajan vika. Tilanteet, joissa autoilija ei ole kyennyt reagoimaan kohtuuden rajoissa yllättävään tilanteeseen, eivät yleisesti ole autoilijan vastuulla. Autopilotin kohdalla kuitenkin hankaluuksia aiheuttavat tilanteet, joissa autopilotissa on vikaa tai mikäli autopilotti on suunniteltu niin, että se auttaa kuljettajaa paremmin varautumaan tilanteisiin. Jos kuljettaja ei esimerkiksi noudata autopilotin varoitusta ja vahinko voidaan katsoa johtuvaksi tästä, voi vastuu siirtyä jälleen kuljettajalle. Silloin, kun kyse on ulkoisesta syystä johtuvasta tai autopilotin viallisuudesta johtuvasta vahingosta, on tällöin auton omistajalla todistustaakka sen näyttämisestä toteen. Autonomisten autojen kohdalla mustat laatikot voivat tulevaisuudessa auttaa tällaisissa tilanteissa, kun niiden avulla voidaan todentaa mahdollisia vikatilanteita. Joissain maissa jopa vaaditaan tämän tyyppisiä systeemejä asennettaviksi autonomisiin autoihin, mutta sellainen vaatimus saattaa heikentää yksityisyydensuojaa sekä vaarantaa tietoturvaan liittyvien oikeuksien toteutumisen. Täysin autonomisen auton tapauksessa on otettava kokonaisuus huomioon, kun arvioidaan vastuullisuutta, mutta yleisesti



voidaan lähteä oletuksesta, että lainopillisesti vastuu on pääasiassa auton ja sen autopilotin tuottajalla. (Gerritsen ym. 2017, 35-37.)

Vossin (2021) mukaan tekoälyn kehittämistä Euroopassa hankaloittaa lainsäädännön ja rajoitusten epäselvyys. EU jäsenvaltioilla on olemassa omat lainsäädännöt sekä itsenäinen täytäntöönpano, mikä tekee Euroopasta hankalan markkina-alueen tekoälyn kehittämisen näkökulmasta. Toiset alat kärsivät enemmän sääntelyn epäselvyydestä, kun taas toisilla aloilla on ongelmia liian sääntelyn kanssa, mikä rajoittaa kehittämistoimintaa. Esimerkiksi datan kerääminen ja käyttäminen ovat huomattavasti rajoitetumpaa Euroopassa, kuin esimerkiksi Yhdysvalloissa tai Kiinassa. Tekoälyratkaisut onkin syytä jakaa lainopillisessa tarkastelussa niin sanottuihin korkean riskin sekä matalan riskin tekoälyihin. Suurin osa nykyisistä tekoälyratkaisuista ovat matalariskisiä, ja niiden kohdalla itsesääntely on riittävää. Korkean riskin tekoälyn kohdalla tarvitaan lainsäädäntöä ja rajoituksia, jotka perustuvat tarkalleen käyttötarkoitukseen sekä asiayhteyteen, tekoälyn kompleksisuuteen ja autonomiaan sekä pahimpien mahdollisten riskien toteutumisen todennäköisyyteen ja riskien toteutumisesta aiheutuvien haittojen vakavuuteen ja peruuttamattomuuteen. (Voss 2021, 21-25.)

### 3.2.3 Aiemmat ehdotukset hoivarobottien vastuullisuusteen liittyen

COMEST (2017) on laatinut omat ehdotuksensa vastuun jakautumisesta sekä ihmisen väliintulon asteesta robottien toiminnassa riippuen robottien päätöksentekokyvystä ja autonomiasta. COMEST suosittaa, että sellaisten robottien kohdalla, joiden päätöksenteko perustuu lainopillisesti määritettyihin raameihin, tulisi vastuu robotin toiminnasta olla robotin tuottajalla. Robottien, joiden päätöksiä määrittää ihmisen väliintulo eli käytännössä ihminen ottaa hallintaan robotin päätöksentekotilanteissa, on ihminen viimesijaisesti aina vastuussa. Robotit, joiden päätöksenteko perustuu mahdollisuuden valita tilanteen mukaan ennalta määritetyistä vaihtoehtoista sopivin, on vastuu tällöin tuottajalla, suunnittelijalla, myyjällä sekä käyttäjällä. Tällaisessa tilanteessa ohjeistusten ja periaatteiden merkitys kasvaa niin käyttäjien kuin kehittäjienkin näkökulmasta. Gerritsen, Kool & Van Est (2017) ovat raportissaan ehdottanut Euroopan komissiolle uusien lainopillisten raamien rakentamista erityisesti hoivaroboteille. Raameihin tulisi sisällyttää myös oikeus olla tulematta mitatuksi, analysoiduksi tai valmenneeksi sekä oikeus merkitykselliseen ihmiskontaktiin, joita raportissa ehdotetaan lisättäväksi yleisten ihmisoikeuksien listaan. Näillä pyritään ehkäisemään ennalta tekoälyn ja datan keräämisen, sekä hoivarobottien väärinkäytöksiä. Helinin, Nevanperän & Rajamäen (2021) mukaan erilaiset eettiset ohjeet ja raamit toimivat lainsäädäntöä paremmin tekoälyn eettisyyden takaamisessa. Lainsäädäntö on jäykkää eikä sen avulla pystytä ennakoimaan tehokkaasti teknologian kehittymisen tuomiin muutoksiin, ja vaikka eettistä ohjeistusta ei noudatettaisikaan kirjaimellisesti, toimii se vähintäänkin keskustelun herättäjänä tekoälyn kehittämisen eettisiin ja vastuullisuusnäkökulmiin. (COMEST 2017, 19; Gerritsen, Kool & Van Est 2017, 10; Helin, Nevanperä & Rajamäki 2021b 6.)

Euroopan parlamentin päätöslauselmassa (2015/2013(INL)) suosituksista robotiikkaa koskevista yksityisoikeudellisista säännöistä on määritetty, että niin sanotuille älykkäille roboteille tehdään yhteinen eurooppalainen määritelmä. Älykkääksi robotiksi määriteltäisiin ne robotit, jotka analysoivat ympäristöä antureiden tai tiedonvaihdon avulla, oppivat vuorovaikutuksen kautta ja muuttavat käytöstään ja toimintojaan sopivammaksi ympäristön mukaan. Robottien ja tekoälyn yksityisyysoikeudellisessa vastuussa on otettava huomioon, että lainopillisesta näkökulmasta vastuuta ei voida lähteä missään tilanteessa rajoittamaan pelkästään sillä perusteella, että robotti tai tekoäly on ollut osallisena sattuneessa vahingossa. Vahingon tyyppi, laajuus sekä korvauksen muodot vahinkoa kärsineelle eivät riipu siitä, onko vahingon aiheuttanut muu toimija, kuin ihminen. Parlamentin päätöslauselmassa on suositellut EU-komissiota tekemään arvioinnin siitä, tulisiko robottien ja tekoälyn oikeudellisen vastuun määrittämisessä soveltaa periaatteellisesti lähestymistapana ankaraa vastuuta vaiko riskinhallinnan menetelmiä. On myös ehdotettu perustettavaksi vakuutusjärjestelmä, jonka puitteissa autonomisen robotin valmistaja olisi velvollinen vakuuttamaan valmistamansa autonomiset robotit. Minilex (2021) määrittelee ankaran vastuun olevan tuottamuksesta riippumaton vastuuta, jossa vahingon aiheuttaja on vastuussa, vaikkei olisikaan syyllinen laiminlyöntiin tai tuottamukseen. (Euroopan parlamentin päätöslauselma 2015/2013(INL), 14; Minilex 2021.)

#### 4 Terveyspalveluiden tuottamista koskeva lainsäädäntö ja julkiset hankintaehdot

Terveystuotantoa, hoivaa, näiden palveluita ja niissä käytettäviä laitteita koskevat monet lait ja säädökset. Lainsäädäntöä määrittää tarkkaan raamit hoidettavan oikeuksista ja palvelun sisällöstä, vaikkakin palvelun tuottamisessa voi olla yksityiskohtien puolesta liikkumavaraa. Lakiteknisesti hoivarobottien käytölle niin vanhustenhoidossa kuin terveydenhuollossa yleisestikin ei ole varsinaisia esteitä, kunhan palvelun laatu täyttää laissa määritellyt raamit. Anton, Karpov, Lahti & Saukkonen (2021) kuitenkin huomauttavat, että kaikki toimet tekoälyn kehittämisen säätelyksi tulevat jälkijunassa niin EU:n tasolla kuin muuallakin. (Anton, Karpov, Lahti & Saukkonen 2021, 183.)

Terveystuotannon palveluntuotantoa koskevat useat lait. Laki ikääntyneen väestön toimintakyvyn tukemisesta sekä iäkkäiden sosiaali- ja terveyspalveluista (980/2012) 3. luvun 13 §:ssä määritellään, että kunnan iäkkäälle henkilölle järjestämät sosiaali- ja terveyspalvelut tulee toteuttaa siten, että niillä tuetaan iäkkään henkilön itsenäistä suoriutumista sekä, muun palveluntarpeen ennalta ehkäisemiseksi. Laissa painotetaan erityisesti kotona tuotettuja palveluita. Luvun 3 16 § määrittää, että kunnan tarjoamiin palveluihin hakeutuvalla iäkkäällä henkilöllä on laadittava palvelusuunnitelma pohjautuen palveluntarpeiden selvitykseen. Luvun 4 23 § velvoittaa toimintayksikön suorittamaan omavalvontaa, jonka tulokset ovat julkisia ja jonka perusteella palvelun laatua tarkkaillaan ja kehitetään. (Laki ikääntyneen väestön toimintakyvyn tukemisesta sekä iäkkäiden sosiaali- ja terveyspalveluista 980/2012.)

Lain sosiaalihuollon asiakkaan asemasta ja oikeuksista (812/2000) 2. luvun 4 §:ssä määritetään, että asiakkaan vastaanottama sosiaalipalvelu tulee olla hyvälaatuista eikä hänen ihmisarvoaan tai yksityisyyttään saa loukata. 8 §:ssä määritetään, että asiakkaan itsemääräämisoikeutta on kunnioitettava. 9 §:ssä määritetään, että henkisen toimintakyvyn vajavuuden tai siihen rinnastettavan syyn takia, on päätökset käytävä läpi hänen edustajansa kanssa. 13 §:ssä määritetään, että asiakkaan tulee myös saada tietää, mihin hänen tietojansa käytetään ja miksi, ennen kuin niitä tarvitsee luovuttaa. 3 luvun 17 §:ssä on määritetty, että salassa pidettäviäkin tietoja voidaan tietyissä tilanteissa luovuttaa eteenpäin muille viranomaisahoille, mikäli se on välttämätöntä asiakkaan terveydellisen tilan kannalta. (Laki sosiaalihuollon asiakkaan asemasta ja oikeuksista 812/2000.)

Hoivarobottien kohdalla on otettava huomioon myös tietoteknisiä laitteita koskeva lainsäädäntö. Erityisesti potilaan seurantaan käytettävissä IT-ratkaisuissa on noudatettava tietosuojalakeja. Tietosuojalain (1050/2018) mukaan henkilötietojen käsittelyssä noudatetaan Euroopan parlamentin ja neuvoston yleistä tietosuoja-asetusta (Tietosuojalaki 1050/2018). Hoivarobotteja voidaan käsitellä tietoturvan osalta siis samaan tapaan, kuin muitakin hoivatyössä käytettäviä IT-laitteita.

Julkisissa hankinnoissa sopimuksien sisällöissä ja niiden ehdoissa on paljon liikkumavaraa. JIT 2015 Yleiset ehdot (JIT 2015 - Yleiset ehdot) määrittää, että yleisiä ehtoja käytetään silloin, jos niistä ei ole toisin kirjallisesti sovittu. Tuote ja palvelu on oltava toimitushetkellä sopimuksen mukaisia ja toimittaja on vastuussa siitä, että tuotettu tuote tai palvelu vastaa sopimuksessa määritettyihin vaatimuksiin. Toimitetun tuotteen tai palvelun täytyy olla sen hetkisen lainsäädännön mukainen ja lakeja ja asetuksia on noudatettava koko sopimuksen ajan. Vahingonkorvausta voi saada sopimusrikkomuksesta. Sopijapuolet eivät yleisesti ole vastuussa välillisesti vahingosta, ellei toisin ole sovittu. JIT 2015 - Laitteet (JIT 2015 - Laitteet) määrittää, että omistusoikeus sekä vastuu laitteesta siirtyvät toimituksen yhteydessä tilaajalle. (JIT 2015 Yleiset ehdot, 4-7., JIT 2015 - Laitteet, 2.)

Isoahteen (2022) mukaan hoivarobottien kohdalla sovelletaan joko tuoteastuulakia tai potilasvastuulakia. Mikäli potilas hankkii hoivarobotin kotiinsa, sovelletaan tuotevastuulakia. Jos hoivarobottia käytetään osana terveydenhuollon palvelun tuottamista, sovelletaan potilasvakuutuslakia. Koska tämä työ on rajattu lähtökohtaisesti koskemaan vanhustenhuollossa käytettäviä hoivarobotteja, on mielekästä tarkastella hoivarobotteja osana palvelun tuotantoa. Ei ole tarkoituksenmukaista olettaa, että kotonaan asuvalla vanhuksella olisi varaa taikka intressejä lähteä rahoittamaan kotiin hankittavan hoivarobotin kehittämistä. Potilasvakuutuslain (948/2019) 6 § mukaan terveydenhuoltotoimintaa tekevällä toimijan tulee olla vakuutettu lain määrittämien vastuiden varalta. 7 §:ssä on mainittu, että vastuu jakautuu sen mukaan, mikä on eri toimijoiden osuus vahingon aiheutumiseen. 22 §:n mukaan Potilasvakuutuskeskus vastaa

tietyin reunaehdoin hoidossa aiheutuneiden henkilövahinkojen korvauksista. (Isoahde 2022; Potilasvakuutuslaki 948/2019.)

Gerritsen ym. (2017) ovat raportissaan nostaneet esille erilaisia tilanteita, joissa autonomisesti toimiva robotti voi aiheuttaa ongelmia vastuullisuusnäkökulmasta katsottuna. Vanhusten hoitoon kuuluu toisinaan toimia, joiden katsotaan olevan hyväksi hoidettaville, vaikka hoidettavat itse vastustaisivatkin niitä. Tällaisia voivat olla esimerkiksi siteiden käyttö hoidettavan paikallaan pitämiseksi, lääkityksen ottamiseen painostaminen tai pakkosyöttö. Näissä ja vastaavissa tilanteissa on nykyisin käytännössä luotettava siihen, että robotin ohjelmoijat ovat olleet tietoisia, mikä on paras toimintamalli loppukäyttäjän näkökulmasta. Pahimmillaan robottien toiminta voidaan nähdä itsevaltaisena ja hoidettavan itsemääräämisoikeutta kaaventavana. Nykyisten tutkimusten valossa edellä mainittu riski ei ole kuitenkaan toteutunut, vaan, päinvastoin, hoidettavat ovat kokeneet syöttörobotit erittäin hyvänä vaihtoehtona, sillä ne mahdollistavat hoidettavien itsenäisen toiminnan ja turvaavat myös hoidettavien yksityisyyttä. Ongelmatilanteita pystytään kiertämään esimerkiksi siten, että EU-suositusten mukaisesti robotit on konfiguroitu niin, että ne ilmaisevat selkeästi aikeensa loppukäyttäjälle ja loppukäyttäjällä on mahdollisuus peruuttaa toiminto tarvittaessa. (Gerritsen ym. 2017, 25-28.)

Potilailla on aina itsemääräämisoikeus, jota voidaan Kuparin (2022) mukaan rajoittaa tietyissä tilanteissa, joissa potilas on vaaraksi itselleen tai muille. Vanhustenhoidossa esimerkiksi voimakkaasti dementoituneiden henkilöiden itsemääräämisoikeutta voi olla tarvetta rajoittaa. Näissä tilanteissa sovelletaan mielenterveyslakia. Mielenterveyslaki (1190/1116) määrittää erityistilanteet, joissa potilaan itsemääräämisoikeutta on mahdollista rajoittaa. Mielenterveyslain 22 § b:n mukaan psyykkisesti sairaiden potilaiden hoitamiseksi voidaan tehdä hänen tahdostaan riippumatta toimenpiteitä, mikäli hänen tai muiden henki ja terveys niin vaativat tai toimenpiteellä ollaan torjumassa välitöntä vaaraa. Näistä toimenpiteistä päättää aina vastaava lääkäri. 22 § c:n mukaan sama periaate pätee myös ruumiillisen sairauden hoidossa. 22 § d:n mukaan potilaan liikkumista voidaan rajoittaa jopa voimakeinoin, mikäli tilanne niin vaatii. Tällöin tilannetta on arvioitava aina kokonaisuuden kannalta ja määritettävä voimakeinot sen mukaisesti. Voimakeinojen käytön liioittelusta säädetään rikoslaissa. 22 § e:n mukaan potilas voidaan eristää voimakeinoja käyttämällä muista, mikäli hän toiminnallaan vaarantaa oman tai muiden terveyden tai on todennäköistä, että hän vahingoittaa omaisuutta tai muista välttämättömistä syistä. Toimista päättää aina hoitava lääkäri tai tilapäisesti hoitohenkilö, mikäli tilanne on kiireinen. 22 § f:n mukaan kiinnipitäminen tai muut vastaavat toimet on aina välittömästi lopetettava, kun tilanne ei enää niitä vaadi, ja näistä toimenpiteistä on myös aina tehtävä ilmoitukset ja raportoitava määrätyille tahoille. (Kupari 2022; Mielenterveyslaki 1190/1116.)

## 5 Sopimukset ja riskienhallinta

Hoivarobottien kehittämiseen tähtäävissä sopimuksissa on mahdollista sopimusvaiheessa pyrkiä hallitsemaan kehittämisestä koituvia mahdollisia riskejä. Valtiontalouden tarkastusviraston (2017) mukaan yksi tapa hallita uuden ja kokeiluasteella olevan teknologian hankintojen riskejä on tehdä hankinta esikaupallisena. Ero normaaliin hankinnan kilpailutukseen on, että tilattavana on pelkkä tuotekehitysprosessi ilman, että se velvoittaa välttämättä itse lopputuotteen hankintaan. Mikäli kehitysprosessin tuloksena saadaan toimiva ratkaisu, kilpailutetaan se normaalina hankintana vielä uudestaan kehitysprosessin jälkeen. Tämä voi olla toimivampi ja vähemmän riskialtis vaihtoehto, kuin kilpailuttaa suoraan monimutkainen hankintakokonaisuus ja automaattisesti sitoutua kehitystyön lopputuotoksen hankintaan riippumatta siitä, vastaako se todellisuudessa tarpeita. Esikaupallinen hankinta voi olla myös toimittavalle osapuolelle vähemmän riskialtis vaihtoehto, sillä esimerkiksi lopputuotteen omistusoikeudet ovat sovittavissa osapuolten kesken. Mikäli hankintayksikkö ei ole sitoutunut hankkimaan kehitystyön lopputuloksena muodostettua ratkaisua, jää sen omistusoikeus ja näin ollen työn tulokset toimittajalle. Hankintoihin voidaan tuoda mukaan eri tahoja esimerkiksi markkinavuoropuhelun avulla, jolloin hankintayksikkö pystyy aikaisessa vaiheessa viestimään tarpeistaan ja potentiaalisesti kannustaa yrityksiä kehittämään sopivampia ratkaisuja. Toinen mahdollinen tapa tehdä joustavia hankintoja julkisella puolella on neuvottelumenettely, jossa hankintayksikkö voi neuvotella sopimusehdoista ja varsinaisen kilpailutuksen sisällöstä valikoitujen toimijoiden kanssa. (Valtiontalouden tarkastusvirasto 2017, 44; Valtiontalouden tarkastusvirasto 2017, 27.)

Myös sopimuksen tyyppillä sekä osallistavalla toiminnalla voidaan vaikuttaa hankinnan onnistumiseen sekä minimoida siihen kohdistuvia riskejä. Valtiontalouden tarkastusviraston (2017) mukaan kumppanuussopimuksella, jossa osapuolet jakavat keskenään tietoa ja tuottavat toisilleen lisäarvoa, on hyvä vaihtoehto hankinnoissa, joissa osapuolten välillä vallitsee molemminpuolinen luottamus. Tämän tyyppisissä yhteistyösopimuksissa sopimuksen ehtojen noudattaminen kirjaimellisesti on vähemmän tärkeää, kuin asetettuun molempia osapuolia hyödyttävään päämäärään pääseminen. Sekä allianssimallisessa että elinkaarisopimuksessa osapuolet ovat sitoutuneet yhteiseen tavoitteeseen ja menettelytapoihin, ja pyrkivät yhdessä kaikkien kannalta parhaaseen lopputulokseen. Sopimus voi myös olla ennemminkin tavoitteisiin sitottu, kuin eksaktisti määriteltyä hankintaa koskeva. Tällöin tilaaja voi määrittää tavoitteen, mitä hankinnalla haetaan ja mikä hankinnan tarkoitus on tavoitteeseen pääsemiseksi, ja toimittaja voi tuottaa ratkaisun juurikin tähän tavoitteeseen pääsemiseksi. Malli antaa vapauksia toimittajan näkökulmasta ja hyödyttää tilaajaa tavoitteeseen pääsemiseksi. Tarvittaessa voidaan sopimukseen jopa sisällyttää ehto, mikä antaa mahdollisuuden sopimuksen sisällön muuttamiseksi. Käyttäjälähtöisellä kehittämisellä pystytään tuottamaan innovatiivisia lopputuloksia, kun käyttäjiä osallistetaan innovointiprosessiin. Palvelumuotoilu on yksi tapa osallistaa loppukäyttäjiä, vaikkakin se saattaa pitkittää hankintaprosessia. Palvelumuotoilun,

työpajojen ja osallistamisen avulla voidaan kuitenkin selkeyttää itse hankintaa, jolloin aikaa säästyy siinä kohdassa. Järvenpään terveystalon allianssimallisessa hankinnassa suunnittelu ja toteutus tehtiin vaiheittain ja molemmissa oli käyttäjät otettu mukaan osaksi suunnittelua. Cresswellin, Cunningham-Burleyn ja Sheikhin (2018) mukaan keskustelu eri sidosryhmien välillä olisi suotavaa. Yksityinen sektori, kuluttajat ja akateeminen yhteisö tulisi ottaa osaksi keskustelua tekoälyn eettisten linjausten suunnitteluun. Myös nykyiset hankkeet, jotka käsittelevät tätä aihepiiriä olisi syytä ottaa mukaan keskusteluun. Erityisesti valtioiden on syytä ottaa aktiivinen rooli keskustelijoiden yhteen saattamisessa. (Valtiontalouden tarkastusvirasto 2017, 29-33; Cresswell, Cunningham-Burley & Sheikh 2018.)

### 5.1 Innovatiiviset julkiset hankinnat

Julkisissa kehityshankkeissa ja hankinnoissa on mahdollista poiketa normaalista hankintaprosessista ja toteuttaa niin sanottu innovatiivinen hankinta. Valtiontalouden tarkastusviraston (2017) mukaan innovatiivisilla hankinnoilla tarkoitetaan sellaisia moniulotteisia hankintamenettelyjä tai sopimusratkaisuja, joissa pyritään luomaan uudenlaisia toiminnallisia ratkaisuja, edistämään oikeudellisia puitteita näiden luomiselle tai laajempiin dynaamisiin vaikutuksiin markkinoilla. Innovaatiolla tarkoitetaan tällaisessa yhteydessä yleisimmin uutta tietoa, toimintatapaa, tuotetta tai palveluta tai näiden yhdistelmää tai prosessia. Tarkoituksena innovatiivisilla hankintamenettelyillä on julkisella puolella ollut toimia vaihtoehtona perinteiselle avoimelle menettelylle, joka ei välttämättä mahdollista vuoropuhelua toteutuksen aikana eri tahojen välillä tai edistä pitkäkestoisen ja vuorovaikutteisen yhteistyön kehittymistä. Innovaatiivisella hankinnalla pyritäänkin normaalisti ratkaisemaan jokin tiedostettu ja olemassa oleva ongelma uudella tavalla tai vaikuttamaan suoraan toimintaympäristöön viemällä sitä innovatiivisempaan suuntaan. Useimmiten nykyään kehittämishankkeet toteutetaan neuvottelumenettelyä hyödyntäen avoimen kilpailutuksen sijaan. Myös elinkaarimallista sopimusta, jossa tilaaja on sopinut puitesopimuksen palveluntuottajan kanssa, jossa on määritetty tietty palvelutaso ja velvollisuudet, on mahdollista käyttää innovatiivisissa hankinnoissa. Erityisesti innovatiivisten hankintojen hyötyä on pyritty perustelemaan dynaamisilla vaikutuksilla, jolloin hyödyt näkyvät yleisesti laajemmin ja pidemmällä aikavälillä. Usein innovatiiviset hankinnat kuitenkin jäävät vain yhteen kokeilukertaan, vaikka kysyntää ratkaisulle on tarkoitus luoda muuallekin, kuin vain julkiselle sektorille. Toimittajia onkin pyritty houkuttelemaan innovatiivisiin hankkeisiin osallistumiseksi erilaisia hyötyjä jatkoa ajatellen, kuten yhteistyömahdollisuuksia. (Valtiontalouden tarkastusvirasto 2017, 15-18.)

Valtiontalouden tarkastusviraston (2017) mukaan SILVER-hanke toteutettiin esikaupallisena hankintana, jonka toteutus oli jaettu soveltuvuuden testausvaiheeseen, prototyyppivaiheeseen sekä käytännön testausvaiheeseen. Ensimmäisessä vaiheessa on karsittu käyttökelpottomat ideat ja teknologiat ja jäljelle jääneistä kehitetty prototyyppisiä toisessa vaiheessa, joita on testattu laboratorio-oloissa. Kolmannessa vaiheessa hyväksi todetuista prototyypeistä on

tehty konsepteja, joita on testattu aidoissa olosuhteissa. Jokaisessa vaiheessa otettiin mukaan vain rajallinen määrä ehdotuksia, ja jokaisella osallistuvalla toimittajalla oli rajallinen budjetti. Viimeisessä vaiheessa karsittiin kaikki toimittajat paitsi yksi, jonka tuottama ratkaisu hankittiin. Forum Viriumin (2018) mukaan SILVER-projektissa pyrittiin osaltaan myös osoittamaan esikaupallisen hankintaprosessin soveltuvuus yhteiskunnallisesti merkittävien projektien hankinnassa ja kehittämisessä. Hankkeen avulla saatiin luotua malleja ja toimintaohjeita tulevaisuuden esikaupallisten hankintojen tueksi. Hankkeen lopputuotoksena kehitettiin LEA-hoivarobotti eli robotisoitu rollaattori ja kävelytuki, joka avustaa arjessa muun muassa liikkumisen sekä kognitiivisten toimintojen tukena. (Valtiontalouden tarkastusvirasto 2017; Forum Virium 2018.)

## 5.2 Allianssimallinen sopimus

Yksi potentiaalinen kehittämistä edistävä sopimustyyppi on niin kutsuttu allianssimallinen sopimus. Valtiontalouden tarkastusviraston (2017) mukaan allianssimallissa lähdetään siitä lähtökohdasta, että vastuut, hyödyt sekä riskit jakaantuvat sopijaosapuolten kesken sovitun mukaisesti. Kaikki erimielisyydet tulisi ratkaista yksimielisellä päätöksellä. Pyrkimyksenä tässä on, että toimittaja pyrkii omalla toiminnallaan laadun parantamiseen ja kustannustehokkuuteen ja että kaikki osapuolet pyrkivät yhdessä ja yksissä tuumin samaan tavoitteeseen. Tähän pääsemisestä voidaan säätää esimerkiksi bonuspalkkio toimittajalle, joka on sidottu tietyn laatutavoitteen saavuttamisesta sopimuskaudella tai sanktio, mikäli kyseessä olevaa tavoitetta ei saavuteta. Arviointi tulisi tällöin jättää ulkopuoliselle puolueettomalle auditoijalle. Tämän tyyppistä tai vastaavaa bonus-sanktio-mallia on käytetty useassa innovatiivisessa hankinnassa. Bonusten ja sanktioiden mitoittaminen tulee kuitenkin tehdä huolella ja ne pitää perustua riittävän selkeästi mitattaviin kriteereihin. (Valtiontalouden tarkastusvirasto 2017, 42-43.)

Valtiontalouden tarkastusviraston (2017) mukaan Järvenpään uuden terveyskeskuksen toteuttaminen allianssimallista sopimusta hyödyntäen johtui jouston tarpeesta käytettyjen tilojen kohdalla. Sopimuksella terveyskeskus rakennettiin siten, että tilat ovat valmiiksi joustavat käyttötavan mukaan tai sitten ne voidaan muuntaa helposti käyttöön soveltuvaksi. Syy tämän tyyppiselle tarpeelle johtui siitä, että kaikki Järvenpään sosiaali- ja terveyspalvelut haluttiin samaan rakennukseen ja näin ollen myös käytettävissä olevien tilojen tuli soveltua moneen erilaiseen tarkoitukseen. (Valtiontalouden tarkastusvirasto 2017, 20.)

## 6 Tutkimus

Opinnäytetyön tarkoitus on tutkimuksen kautta pohtia yhdessä sidosryhmien edustajien kanssa erilaisia hoivarobottien vastuullisuuteen ja eettisyyteen liittyviä näkökulmia. Opinnäytetyön

tavoitteena on pohtia kirjallisuuskatsauksessa esille nousseita kysymyksiä yhdessä haastateltavien kanssa ja peilata heidän näkemyksiään kirjallisuuskatsauksessa esitettyihin eettisiin kysymyksiin. Lisäksi tavoitteena on kehittää kaikkien sidosryhmien kannalta sopiva pohja hoivarobottien hankintasopimuksille ja sen ehdoille. Tutkimusta ei näistä syistä ollut kannattavaa lähteä rajaamaan tarkasti koskemaan vain tiettyjä spesifejä aiheita. Tämä työ ja siihen liittyvä jatkaa eettisten näkökulmien pohdintaa ja tutkimista osana SHAPES-hanketta. Työ on jatkoa ECIAIR 2021-konferenssiin laaditulle Design Science Research and Designing Ethical Guidelines for the SHAPES AI Developers -julkaisulle, jonka laatimisessa tämän opinnäytetyön kirjoittaja oli mukana ja vastasi julkaisun esittämisestä itse konferenssissa. Helinin, Nevanperän & Rajamäen (2021) mukaan tekoälyn kehittämisen eettisyyden tutkiminen kannattaa rajata tiettyyn spesifiin alaan kerrallaan laaja-alaisemman tutkimuksen sijasta. (Helin, Nevanperä & Rajamäki 2021b, 6-7.)

Tämän tutkimuksen aiheen laaja-alaisuuden, aiempien vastaavien tutkimusten puutteen ja uuden tiedon löytämiseen pyrkimisen takia parhaiten tutkimusmuodoksi soveltuu kvalitatiivinen tutkimus. Hirsjärven ym. (2007) mukaan kvalitatiivinen tutkimus pyrkii kuvaamaan tosielämää ja sen moninaisuutta. Kvalitatiivinen tutkimus pyrkii tutkimuskohteen kokonaisvaltaiseen tutkimiseen ja aineisto pyritään kokoamaan todellisista, luonnollisesti tapahtuvista tilanteista tuoden ilmi asiat niiden todellisessa muodossa. Kvalitatiivisella tutkimuksella ei ole tarkoitus todentaa väittämiä, jotka ovat jo olemassa. (Hirsjärvi, Remes & Sajavaara 2007, 152-155.)

Tutkimustuloksia analysoitiin sisältöanalyysin menetelmin. Kankkusen & Vehviläinen-Julkusen (2013) mukaan kvalitatiivisessa tutkimuksessa sisältöanalyysi on yleisesti käytetty menetelmä, jolla pyritään tiivistämään kerätty aineisto erilaisten mallien, käsitejärjestelmien ja luokitusten kautta sekä muodostaa kuvauksia, hahmottaa erilaisia merkityksiä, syy-seuraussuhteita ja sisältöjä. Induktiivisessa sisältöanalyysissä aineisto, ongelman asettelu ja tutkimustehtävä toimivat ohjaavina tekijöinä analysoinnissa. (Kankkunen & Vehviläinen-Julkunen 2013, 133-137.)

Tutkimus pyrittiin toteuttamaan myös yhteiskehittämisen periaatteita noudattaen. Hirvikosken ym. (2018) mukaan yhteiskehittäminen tarkoittaa ihmisten tavoitteellista yhteistyötä ja sen tarkoitus on auttaa yhteisön eri toimijoita työskentelemään paremman toimintaympäristön puolesta sekä osallistaa yhteisön jäseniä yhteisen rakentamiseen, kehittämiseen ja parantamiseen. Näitä toimijoita Toimijat otetaan kehittämiseen mukaan tasa-arvoisina kumppaneina ja erityisesti kokeilemisen kulttuuri on keskiössä. Nopeilla kokeiluilla ja iteratiivisella kehittämisellä pystytään vastaamaan yhteisön ja sen edustajien tarpeisiin ja arvoihin. Yhteiskehittämisellä pyritään kaikkein yhteistyöhön osallistuneiden tahojen hyötyyn. Yhteiskehittäminen vaatii tehokasta ja avointa kommunikaatiota sekä osaavan mediaattorin, joka pystyy kommunikoimaan ja välittämään viestejä rakentavasti eri tahojen välillä. Digitaalisten alustojen hyödyntäminen helpottaa kommunikaatiota. Yhteiskehittäminen on myös pitkälinen



prosessi, jonka hyödyt eivät välttämättä näy aina lyhyellä aikavälillä. Johtajuus on tässä avainasemassa, jotta pystytään motivoimaan kaikki osapuolet viemään yhteiskehittämistä eteenpäin. (Hirvikoski ym. 2018, 5-7, 13.)

Tässä opinnäytetyössä pyritään löytämään uusia näkökulmia hoivarobottien eettisyyteen ja vastuullisuuteen liittyen. Tähän tarkoitukseen voidaan haastattelun katsoa olevan sopivin tiedonkeruun menetelmä. Hirsjärven, Remeksen & Sajavaaran (2007) mukaan haastattelu on monipuolinen ja joustava tutkimusmenetelmä, joka sopii useaan tarkoitukseen. Tiedonhankinta pystytään tekemään joustavasti suoran vuorovaikutuksen avulla sekä löytää taustalla piileviä motiiveja. Avoin haastattelu on haastattelumuodoista vapaamuotoisin ja lähimpänä tavallista keskustelua. Se voi olla vapaamuotoinen, syväluotaava, epävirallinen ja strukturoimaton, jossa pyritään selvittämään haastateltavan ajatuksia, mielipiteitä, tunteita sekä käsityksiä. Avoimessa haastattelussa ei tarvitse olla kiinteää rakennetta ja haastattelun aiheen kanssa voi olla joustava. Haastattelijalta edellytetään kuitenkin tiettyä kontrollia ja taitoa, jotta haastattelu pysyy kasassa. (Hirsjärvi, Remes & Sajavaara 2007, 198.)

Pyrittäessä selvittämään eri sidosryhmien edustajien näkökulmia uudesta asiasta siten, että aihepiiri on kuitenkin ennalta määrätty, on mielekästä pyrkiä tekemään tiedonkeruu mahdollisimman joustavalla tavalla ilman johdattelevia tai liian spesifejä kysymyksiä. Näistä syistä johtuen teemahaastattelu soveltuu tutkimuksen tiedonkeruuseen parhaiten. Haastateltavat pystyvät kertomaan avoimemmin ajatuksiaan, mikä johtaa paremmin uusiin ideoihin. Hirsjärven & Hurmeen (2014) mukaan teemahaastattelussa haastattelijä määrittelee haastattelussa käsitellyt teemat etukäteen. Teemat voidaan kuitenkin tarkentaa jokaisen haastateltavan kohdalla yksilöllisesti. Teemojen määrittely erikseen jokaiselle haastateltavalle edesauttaa haastateltavan näkökulman ja kokemuksen ymmärtämistä paremmin. (Hirsjärvi & Hurme 2014, 47-48.)

## 7 Tulokset

Haastattelut toteutettiin pääsääntöisesti etänä Zoom-videopuhelupalvelua hyödyntäen. Haastatteluja varten oli laadittu valmiit kysymykset, mutta tutkimuksen aikana kysymyksiä oli muutettava uuden tiedon karttuessa. Tutkimuksen alkupään haastattelut toivat uutta tietoa, jonka tuominen mukaan myös myöhemmissä haastatteluissa oli tarkoituksenmukaista. Haastattelukysymysten jouston myötä haastateltavien välille saatiin muodostettua dialogimainen tiedonvaihto, kun edeltävien haastattelujen esille nostamia aiheita pystyttiin käsittelemään myöhempien haastateltavien kanssa ja hakea niihin samalla ratkaisua.

Haastattelut olivat teemahaastattelun luonteen mukaisesti vapaamuotoisia. Erityisesti tekoälyn kehittäjien kanssa käydyt keskustelut kehittyivät haastattelun aikana, kun

haastateltavien aiempi kokemus ja projektien sisältö kävi selkeämmäksi. Näin pystyttiin projektien kautta pääsemään yksityiskohtaisemmin keskustelemaan itse robotiikan eettisyydestä ja vastuullisuudesta, kun haastateltavan oli mahdollista viitata aiempien konkreettisten projektien tuomaan kokemukseen, ja vastaukset eivät perustuneet pelkästään spekulatioon.

### 7.1 Hoivarobotteihin liittyvä lainsäädäntö ja potilaan itsemääräämisoikeus

Mitä tulee hoivarobotteihin, voidaan kirjallisuuskatsauksen sekä haastattelujen perusteella todeta, että lainsäädäntö ei rajoita hoivarobottien toimintaa taikka niiden kehitystä sen enempää, kuin hoitohenkilöidenkään toimintaa tai hoidon kehittämistä yleensä. Kuparin (2022) mukaan potilaalla on aina itsemääräämisoikeus, ellei hän ole holhouksen piirissä. Hoidettavalla on päätäntävalta omasta hoidostaan, eikä hoitajan erimielisyys hoidettavan kanssa hoidon tarpeellisuudesta riitä perusteeksi tämän itsemääräämisoikeuden rajoittamiseksi. Jopa potilaan suostuttelu hoidon vastaanottamiseksi on lainsäädännöllisesti katsottuna kyseenalaista, ja siitä syystä hoitajan on käytettävä harkintaa myös suostuttelun kohdalla. (Kupari 2022.)

Mielenterveyslainsäädäntö antaa tietyt valtuudet rajat potilaan itsemääräämisoikeutta, mutta tällöinkin itsemääräämisoikeuden rajoittamisessa on käytettävä lievimmän keinon periaatetta. Lisäksi laki määrittää tarkkaan, että näistä rajoittamistoimista on aina oltava vastaavan lääkärin päätös tai hätätapauksessa hoitohenkilön. Rajoittamistoimet on myös raportoitava lain määrittämässä puitteissa asianomaisille tahoille. Kuparin (2022) mukaan ongelmatilanteisakin on tämän lisäksi ensisijaisesti pyrittävä aina puhumalla de-eskaloimaan tilanne. Fyysistä interventiota on syytä käyttää vasta viimesijaisena keinona. Puhumalla tapahtuva de-eskalatio perustuu potilaan ja hoitajan väliseen, joka rakentuu pitkäaikaisen vuorovaikutuksen ja yhteisin kanssakäymisen varaan. Robotit eivät pysty esimerkiksi huomioimaan henkilökohtaista historiaa, erilaisia elämäntilanteita taikka hoidettavan henkilön persoonaa yleisesti. Potilaat tuntevat hoitajansa ja luottavat tähän. Hoidettavien henkilöiden pitää tuntea olevansa turvassa ja olla luottavaisin mielin, jotta hoito voidaan toteuttaa kunnolla. Tähän eivät riitä pelkästään ennalta määrättyt vakiovastaukset tai parametrit, vaan siinä on oltava ihminen mukana. Järvisen (2022) mukaan vanhuksen itsemääräämisoikeuden rajoittaminen on perusteltua, mikäli voidaan todeta, että vanhus ei ole täysissä järjen voimissaan. Tuolloinkin tulisi ensisijaisesti saada ratkaistua puhumalla. Lääkkeiden antaminen ja hygienia ovat myös tärkeitä ja nämä tulisi saada jotenkin hoidettua tilanteessa kuin tilanteessa. Muistisairaiden kohdalla voi kuitenkin olla vaikeata arvioida, onko robottia mahdollista käyttää, sillä heidän reaktiostaan ei voida koskaan olla varmoja ja he kokevat kaikki uudet tilanteet usein hankaliksi. (Kupari 2022; Järvinen 2022.)

Kuparin (2022) mukaan fyysisissä väkivaltatilanteissa, jotka johtuvat esimerkiksi psykoosista tai deliriumista, voitaisiin käyttää robottia muun muassa potilaan kiinnipitämisessä. Tällöinkin

on kuitenkin tärkeää, että hoitajalla on päätäntävalta robotin toiminnasta. Robotti voisi tehdä päätöksiä ilman ihmisten valvontaa ainoastaan hätätilanteissa tai erityistapauksissa, joissa ihminen ei välttämättä pysty tekemään välittömästi päätöstä robotin puolesta. Tällaisia tilanteita voivat olla esimerkiksi robotin yöaikaan suorittaman valvonnan aikana tapahtuva epäkohta, joka vaatii välitöntä puuttumista, kuten sairaskohtaus tai muu tilanne. (Kupari 2022.)

## 7.2 Tekoäly ja robotiikka hoitotyössä

Mäkeläisen (2022) mukaan hoivapuolelle robotiikan sovittaminen on huomattavasti vaikeampaa, kuin esimerkiksi liikenteeseen. Päätöksentekoa tukevia tekoälyratkaisuja tullaan todennäköisesti kehittämään enemmänkin. Päätöksenteko tulisi kuitenkin edelleen pysymään ihmisellä samoin, kuin diagnosointi. Tekoälyn tarkoitus on ennemminkin auttaa huomioimaan asioita, jotka muuten jäisivät huomioimatta. (Mäkeläinen 2022.)

Järvisen (2022) mielestä vaikka robotit toimivat varmasti tietyissä palvelun osissa, on muistisairaiden ihmisten kohdalla noudatettava erityistä varovaisuutta, sillä muistisairaat voivat pelätä uusia tilanteita herkemmin. Vanhusten kanssa yleensäkin ongelmana on, että vanhukset eivät välttämättä ymmärrä uutta teknologiaa ja sen tarjoamia etuja. Automatisointi yleisesti on kuitenkin hyvä asia myös omaisnäkökulmasta, ja tietyt teknologiset ratkaisut, kuten liiketunnistimet ja valvonta sekä vanhusten liikkumisen seuraaminen ovat erinomaisia ratkaisuja. (Järvinen 2022.)

Peraltan (2022) mukaan tekoälyn kyky helpottaa potilaiden elämää tai hoitoa ovat nykyisellään melko rajalliset. Puheen tunnistavat applikaatiot ovat nykyään parhaita, mihin nykyteknologialla pystytään tässä asiassa. Näissäkin on lähinnä ennalta määritellyt vaihtoehdot, joista voi valita. Suuret teknologiajätit ovat potentiaalisimpia tekijöitä myös terveydenhuoltosektorilla, mutta terveydenhuollon lainsäädäntö on erittäin vahvasti sääntelevää. Kompleksin hoivarobotin kehittäminen ei myöskään ole välttämättä mielekästä, sillä samaan lopputulokseen on mahdollista päästä yksinkertaisempiakin teknologiaratkaisuja hyödyntämällä. Erilaiset valvonnan ratkaisut, kamerat ja paineen tunnistavat lattiapaneelit, päälle puettava sensorit ovat tehokkaita tapoja valvoa potilaita, ja potilaiden fyysistä tukea on mahdollista tehdä esimerkiksi huonekaluihin liitetyillä mekanismeilla tai älyhuonekaluilla, pyörätuoleilla ja wc-istuimilla. Tällaiseen toimintaan kehitetty kompleksi robotti ei tuota yhtään sen parempaa lopputulosta, mutta on paljon vaikeampi ja kalliimpi kehittää. (Peralta 2022.)

Peraltan (2022) mukaan terveydenhuollossa käytettävät tekoälyratkaisut painottuvat yhä enemmän itseoppiviin tekoälyratkaisuihin. Tällöin opettamisessa käytettävä data on avainroolissa. Nykyisin algoritmit ovat liikesalaisuuksia eikä niiden muuttaminen julkiseksi ole liiketoiminnallisesta näkökulmasta kannattavaa. Myöskään koneoppimisessa käytetty data ei useimmiten ole julkista tietoa, vaan kuuluu liikesalaisuuden piiriin, sillä käytetyn datan luominen

on kallista. Oppimisessa käytetyn datan on oltava laadukasta, jotta tekoäly oppii reagoimaan oikein suurimpaan osaan tilanteista. (Peralta 2022.)

### 7.3 Eettiset kysymykset ja vastuullisuus

Järvisen (2022) mukaan vastuullinen vanhustenhoitoalan toimija pitää huolen, että vanhuk- sellalla on hyvät oltavat ja että palveluntuotanto toimii yleisesti kunnolla. Vastuullinen toimija huolehtii, että vanhus saa oikeat lääkkeet silloin, kun hänen pitää ne ottaa. Inhimillinen ja ihmisarvon mukainen kohtelu on keskiössä eikä vanhuksia kohdella pelkästään objekteina. Vanhukset on kohdattava ihmisinä ja heidän kanssaan tulee kommunikoida, kuten ihmisten yleensäkin. Ihmisen tulee olla aina loppukädessä vastuussa, vaikka palveluntuotannossa hyö- dynnettäisiinkin robotteja. Palveluntuottajatahon johtaja on vastuussa palvelun laadun takaa- misesta, ja hänen tehtävänsä on ratkoa vastuun jakautuminen työntekijöiden kesken. Robotin toiminnan määrittää ohjelmointi, josta vastaa robotin kehittänyt taho. Kehittäjää voidaan aina pitää viimekädessä vastuullisena robotin toiminnasta. Vastuunjaon yksityiskohdat eivät ole omaisella niin tärkeitä, kunhan vastuunjako on selkeää ja siitä on riittävän hyvin infor- moitu omaisille. Omaisen tulee aina tietää, kuka on mistäkin palvelun osasta vastuussa. Myös Mäkeläisen (2022) mukaan ihmisellä on aina viimekädessä vastuu myös tekoälyn tekemistä päätöksistä. Tästä syystä on tarkoituksenmukaista tehdä tekoälyn käyttämistä päätöksenteon malleista mahdollisimman läpinäkyviä. Näin pystytään myös perustelemaan paremmin teko- älyn ratkaisuiden logiikkaa eri tahoille. (Järvinen 2022; Mäkeläinen 2022.)

Mäkeläisen (2022) mukaan tekoälyn eettisiä puolia pohdittaessa yksi vaativimmista pohdin- noista liittyy päätöksenteon tarkkuuteen. Yleensä on tehtävä kompromisseja siitä, minkä voi- daan katsoa riittävä tarkkuus, sillä komplekseissa koneoppivissa tekoälyissä ei ole mahdollis- takaan saada 100% tarkkuutta kaikissa tilanteissa. Tarkkuusvaatimuksen määrittäminen etukä- teen on käytännössä katsoen mahdotonta. Peraltan (2022) mukaan hoivarobotteihin liittyvät eettiset kysymykset eivät niinkään liity varsinaisesti robottien tekemiin päätöksiin itsessään, vaan ennemminkin sensorien signaaleihin sekä tekoälyn tekemiin havaintoihin sekä sen teke- miin tulkintoihin näiden signaalien perusteella. Robottien tulee muodostaa mahdollisimman tarkka kuva ympäristöstään ja reagoida tämän ympäristökuvan perusteella tietyllä ennalta määrättyllä tavalla. Tekoälyä hyödyntävän robotin ei haluta koskaan joutuvan tilanteeseen, jossa se joutuisi tekemään komplekseja, pohdintaa vaativia päätöksiä. Päätösten tulisi aina olla binäärisiä kyllä-ei-tyyppisiä päätöksiä, kuten esimerkiksi että pysähtyykö robotti vai jat- kaako se eteenpäin. Mikäli robotti epäonnistuu tässä päätöksessä, ei kyseessä ole varsinaisesti robotin päätöksenteosta johtuva virhe, vaan ongelma ympäristön havainnoinnissa. Varsinaiset eettiset kysymykset liittyvät myös tähän havainnointiin ja erityisesti tekoälyn raja-arvojen määrittämiseen. Esimerkkinä voidaan ajatella tilannetta, jossa hoivarobotti joutuisi päättele- mään, kuinka varmasti potilaalla on sairaskohtaus. Eettinen kysymys olisi tässä se, miten ky- seessä oleva raja-arvo määritetään. Liian matala raja-arvo johtaisi siihen, että robotti ei

hälytystä riittävän varmasti sairaskohtauksesta, ja liian korkea raja-arvo taas johtaisi siihen, että robotti hälyttäisi liian herkästi, vaikka kyseessä ei olisikaan sairaskohtaus. Yksi tapa määrittää tämä raja-arvo on ottaa vertailukohdaksi ihmisten virhemarginaali. (Mäkeläinen, 2022; Peralta 2022.)

Mäkeläisen (2022) mukaan toinen eettinen kysymys liittyy koneoppimisessa hyödynnettävään dataan. Kaikkea dataa ei voida välttämättä hyödyntää kaikissa tilanteissa, sillä se voi olla eettisesti kyseenalaista. Esimerkiksi kohteiden profilointi iän tai etnisyyden perusteella voi olla periaatteessa datan pohjalta perusteltua, mutta se ei välttämättä kestä eettistä tarkastelua. Käytännössä tällaisia tilanteita on ollut esimerkiksi poliisien käyttämissä riskianalysoinnin työkaluissa tai pankkien päätöksentekoa tukevissa ratkaisuisissa. Korrelaatio saattaa eettisistä ongelmista huolimatta olla olemassa. Terveystieteiden päätöksentekoa tukevan tekoälyn kohdalla voi olla eettisesti perusteltua jättää esimerkiksi tulotaso tai henkilön sukupuoli huomiotta, mutta todellisuudessa korrelaatio on silti olemassa, vaikka tekoälyratkaisun ei annetaisi niitä huomioida. Esimerkiksi rintasyövän yleisyys on naisilla huomattavasti korkeampi, kuin miehillä ja tuki- ja liikuntaelinsairauksien yleisyys korreloi tuloluokkien kanssa. Profilointi voi kuitenkin aina johtaa ääriesimerkeissä tilanteisiin, joissa tehdään profiilin pohjalta automaattisesti tietty diagnoosi ja jätetään sen takia huomiotta joitain tärkeitä asioita. Tämä johtaa pahimmillaan virheellisiin diagnooseihin liiallisen profiloinnin takia. Koneoppimiseen käytetystä datasta joudutaankin usein jättämään pois tiettyjä lukuarvoja tarkoituksellisesti. (Mäkeläinen 2022.)

Mitä tulee erilaisiin eettisiin raameihin, esimerkiksi EU:n vastuullisen tekoälyn raamit, voi näistä olla haastattelujen perusteella hyötyä erityisesti näkökulmien laajentamisessa koskemaan muutakin, kuin vain teknisiä yksityiskohtia. Mäkeläisen (2022) mukaan EU:n raamit tekoälyn kehittämiselle ovat olleet hyödyllisiä tekoälyratkaisujen pilotoinnissa. Erityisesti raamien pohjalta toteutettu kahdenkymmenen kohdan lista toimi pilottikohteessa hyvänä ohjenuorana esimerkiksi tarkasteltaessa jatkuvaa valvontaa, koulutusta ja hankkeen johtamista. EU:n rakentamien raamien pohjalta on mahdollista luoda tarkistuslista kehittämisen tueksi, joka auttaa näkemään asioita myös sellaisista näkökulmista, joita ei välttämättä tule ajatella muuten. Tarkistuslistasta voi tehdä myös oman listan asiakkaan hyödynnettäväksi tekoälyratkaisun käytössä. EU:n raamit painottuvat sellaisiin asioihin ja arvoihin, jotka eivät välttämättä suoranaisesti liity tekniseen kehittämistyöhön. Näitä ovat esimerkiksi viestintä sekä suunnitelmalliset prosessit ongelmatilanteiden varalta. EU:n raamit sisältävät kuitenkin kehittäjän näkökulmasta paljon asioita, joihin ei kehittäjänä ole mahdollista vaikuttaa ja siitä syystä ne ovat työkaluna myös raskaat käyttää. Myös Peraltan (2022) mukaan EU:n raamit ovat toimivia sellaisten tekoälyapplikaatioiden kohdalla, jotka on suunniteltu tekemään komplekseja päätöksiä tai toimimaan päätöksenteon tukena. (Mäkeläinen 2022; Peralta 2022.)

#### 7.4 Algoritmien läpinäkyvyys

Tekoälyratkaisuja kehitettäessä yksi idea vastuullisuuden takaamisesta, jota aiemmissa akateemisissa keskusteluissa on tuotu esille, liittyy itse tekoälyalgoritmien läpinäkyvyyteen. Pidemmälle vietyä on visioitu jopa algoritmien julkistamista, jotta ne olisivat kenen tahansa nähtävissä ja tarkasteltavissa. Mäkeläisen (2022) mukaan algoritmien läpinäkyvyys tekoälyjen päätöksenteossa ei ole ehkä niinkään olennaista, vaan se, että pystytään tehokkaasti osoittamaan päätöksenteossa käytetystä datasta olennaiset ja huomioonotetut tekijät. Datasetin ja tekoälyn kompleksisuus tekevät tästä kuitenkin vaikeaa, sillä tekoälyn päätöksenteon selittäminen selkokielelle ja ymmärrettävään muotoon vaikeutuu sitä mukaan, kun datasetti kasvaa tai muuttuu monimuotoisemmaksi. Tästä huolimatta tekoälyalgoritmin itsensä ja sen toiminnan selittäminen ymmärrettävästi ja selkokielisesti niin, että kaikki osapuolet ymmärtäisivät sen toiminnan, on vielä vaikeampaa. (Mäkeläinen 2022.)

Mäkeläisen (2022) mukaan hoitotyössä käytetyn tekoälyn päätöksentekoprosessia voi verrata esimerkiksi viranomaistyössä käytettyyn kasvojentunnistusta tekevään tekoölyyn, joka antaa arvion henkilön potentiaalisesta riskistä tehdä rikoksia. Tällaisen tekoälyn päättelyprosessia voi olla vaikea selittää tarkalleen, sillä kyseessä on monen osatekijän summa. Lääketieteeseen suunnatuissa tekoölyissä on ollut mielekästä jaotella kohteet isompiin ryhmiin eri tekijöiden perusteella ja lähteä tekemään analyysiä erilaisista tärkeistä tekijöistä näiden ryhmien perusteella. Jokaisella ryhmällä voi olla useita kymmeniä attribuutteja, kuten esimerkiksi ikä tai työllistyminen, ja näiden tekijöiden muodostamat kokonaisuudet antavat kuvan siitä, mitkä tekijät tarkalleen ottaen ovat tärkeimpiä vaikuttavia tekijöitä ja mitkä eivät. Tämä ryhmittely auttaa myös selittämään päätöksentekoa ja näin lisäämään läpinäkyvyyttä tekoälyn päätöksenteossa. (Mäkeläinen 2022.)

Peraltan (2022) mukaan yksi vaihtoehto laadukkaasti datan saatavuuden varmistamiseksi ja läpinäkyvyyden takaamiseksi voisi olla se, että olisi olemassa julkinen instituutio, joka tuottaisi valmiin jatkuvasti päivitetävän datasetin tekoälyn opettamiseksi. Tätä dataa olisi mahdollista käyttää mittapuuna, jonka perusteella tekoälyalgoritmin tulisi simulaatiossa tuottaa tietyt ennalta määrätyt arvot tai vastaukset. Tämän tyyppinen käytäntö on jo käytössä akateemisissa piireissä ja esimerkiksi autonomisten autojen kehittämisessä. Myös Mäkeläisen (2022) mukaan julkisesti saatavilla oleva datasetti tekoälyn opettamiseksi on hyvä ajatus, kunhan yksityisyydensuoja pystytään takaamaan. Terveystieteen potilasdatassa erityisesti on riskinä, että vaikka data on nimetöntä, on mahdollista hyvin spesifien tai harvinaisten tapausten kohdalla päätellä kyseessä olevan potilaan henkilöllisyys. Henkilöön liittyvä data on kuitenkin mahdollista naamioida. Datan sisältö on joka tapauksessa oltava ymmärrettävää ja riittävän kattavaa, sillä erikoistapauksia on olemassa lukuisia. Esimerkiksi autonomisten autojen tapauksessa haasteeksi voivat muodostua normaalisti liikkumattomat objektit, jotka syystä tai toisesta ovatkin joissain tapauksissa liikkeellä. Tällaisia tilanteita voivat olla talon kuljetus

kuorma-auton tai rekan lavalla taikka liikennemerkkit tai niitä muistuttavat objektit, joita henkilö kantaa mukanaan ja ne ovat tästä syystä liikkeessä. (Peralta 2022; Mäkeläinen 2022.)

## 7.5 Hoivarobottien hankintasopimukset

Tekoälyn ja hoivarobottien kehittämisen hankintasopimukseen tai niiden ehtoihin ei löytynyt haastattelujen perusteella suoraa yksimielisyyttä. Tekoälyratkaisujen kehittäminen on monimutkaista ja monitahoista, eikä lopputulosta ole välttämättä mahdollista määritellä tarkasti etukäteen. Sopimus on laadittava koskemaan robotin toimintaa tietyssä määrättyssä ympäristössä ja riskeistä sekä vastuista on sovittava etukäteen sopimuksen tekemisen yhteydessä. Peraltan (2022) mukaan aina ennen minkä tahansa robotin käyttöönottoa on tehtävä riskianalyysi ja riskit pyrittävä minimoimaan. Sopimusneuvotteluissa tehty riskianalyysi otetaan huomioon ja hyväksytään kaikkien osapuolten kesken. Käyttöönottoa ennen on tehtävä testaukset, jotta voidaan todentaa robotin käyttäytyvän halutusti annettujen sääntöjen ja mallin mukaan. Tilaaajan vastuulla on laatia sopivat testit, joilla saadaan riittävä varmuus robotin toiminnasta. Toimintaympäristö robotille on määritettävä tarkasti ennalta jopa pienimpien yksityiskohtien puolesta, jonka jälkeen robottia testataan määrättyssä toimintaympäristössä. Mitään edellä mainituista ei nykyisin ole standardisoitu ulkopuolisten instituutioiden toimesta. Riskialttiit sopimusehdot ja toimintaympäristöt on aina otettava huomioon ennen sopimuksen hyväksymistä samoin, kuin robotin potentiaalisesti aiheuttamien vahinkojen laajuus. Mikäli riski on liian suuri, on laadittava suljetumpi toimintaympäristö robotille. Mäkeläisen (2022) mukaan ostajan näkökulmasta on myös tärkeää määritellä algoritmin käyttämät raja-arvot ja virhemarginaali. Tilaaajan on myös oltava vastuussa omasta liiketoimintaympäristöstään, tekoälyn kehittämisessä käytetystä datasta ja sen sisällöstä sekä datan käyttötarkoituksesta heidän liiketoimintaympäristössään. Tähän liittyy vahvasti niin eettiset kuin yksityisyydensuojan näkökulmatkin. (Peralta 2022; Mäkeläinen 2022.)

Peraltan (2022) mukaan allianssimallinen sopimus voisi soveltua niissä tilanteissa, joissa yksi taho vastaa koko ratkaisun toimittamisesta kaikin osin. Erityisesti tämä voisi helpottaa tilaaajan näkökulmasta sopimusneuvotteluja, kun tekeminen ja tuotanto tapahtuu yhteisesti. Mäkeläisen (2022) mukaan allianssimallinen sopimus ei kuitenkaan välttämättä soveltuisi tekoälyn kehittämiseen samaan tapaan, kuin esimerkiksi sairaalarakennuksen perustamiseen. Tekoälyä kehitettäessä ei ole olemassa kunnollista mustavalkoista kriteeristöä, kuin tavaroita ja palveluita ostettaessa, ja esimerkiksi raja-arvojen konkretisointi palvelun toiminnan määrittämiseksi on niin ostajan kuin myyjänkin näkökulmasta vaikeaa. Kehittäminen on ketterää toimintaa ja lopputulos ei ole välttämättä määriteltävissä etukäteen. Tekoälyn kehittämisessä myös kokeilemiselle pitää antaa riittävästi tilaa. Hyödyt ja riskit ovat vaikeasti kvantifioitavia, ja tästä syystä myös niiden jakautumisesta ei voida kunnollisesti etukäteen sopia. Ennen allianssimallisen sopimuksen käyttöönottamista tulisi olla luotuna mittaristo sekä sanasto ja terminologia, joka on kaikkien osapuolten ymmärrettävissä. Tällöin lähtökohdat myös sopimusneuvotteluille

olisivat konkreettisemmat ja osapuolet pystyvät keskustelemaan asiasta samalla kielellä ja yhteisymmärryksessä. (Peralta 2022; Mäkeläinen 2022.)

Mäkeläisen (2022) mukaan hoivapuolen tekoälyä kehittämiseen tähtäävässä sopimuksessa voi olla vaikeaa sopimusvaiheessa antaa kriteerit sille, miten voidaan määritellä valmis tuote. Tekoälyratkaisut esimerkiksi sairauksien diagnosoinnissa ovat erittäin komplekseja verrattuna yksinkertaisempia tunnistustehtäviä tekeviin tekoälyihin. Tekoälyn kehittäminen on itsessäänkin jo oppimisprosessi ja tämä tulisi ottaa huomioon myös sopimuksessa. Sopimuksen tulisi antaa vapauksia testata ja innovoida, jotta nähdään, mikä on oikeasti mahdollista ja mikä ei. (Mäkeläinen 2022.)

## 8 Johtopäätökset

Tutkimuksen sekä kirjallisuuskatsauksen perusteella voidaan todeta, että hoivatyöhön ja hoivarobotteihin liittyvät eettiset ongelmat eivät liity suoranaisesti robottien toimintaan tai sen eettisyyteen. Hoivarobottien toimintaa hoitotyössä koskevat samat lainsäädännölliset raamit, kuin hoitajienkin toimintaa. Hoitajat eivät voi rajoittaa potilaan itsemääräämisoikeutta muuten, kuin mitä mielenterveyslain puitteissa on sallittua. Koska hoivarobotit toimivat osana tuotettua hoivapalvelua, pätevät nämä lainsäädännölliset raamit myös robottien toiminnassa. Hoivarobotit voidaankin luokitella matalan riskin tekoälyratkaisuihin, sillä niiden toiminta ja siihen liittyvä päätöksen teko on hyvin tarkkaan rajattua eikä roboteilla ole mahdollisuutta lähteä tekemään autonomisia päätöksiä ilman välitöntä ihmisen hyväksyntää.

Haastattelutulokset viittaavat myös siihen, että monet kirjallisuuskatsauksessa esiin nostetut ongelmat hoivarobottien hyväksymisestä osaksi hoitoa eivät vaadi syvempää tarkastelua, sillä hoivatyö on monitahoista, hoidettavan ja potilaan väliseen vuorovaikutukseen ja luottamukseen perustuvaa toimintaa. Näin ollen vaikka eri sidosryhmien suhtautuminen hoivarobotteihin olisikin lähtökohtaisesti negatiivista, ei sillä ole suurta merkitystä, koska inhimillistä vuorovaikutusta ei pystytä nykyisen teknologisen kehityksen valossa korvaamaan hoivaroboteilla vielä pitkään aikaan, jos ollenkaan. Hoivarobottien hyväksymisen pohtiminen niin eettiseltä kuin muultakaan näkökulmalta ei ole siis tarkoituksenmukaista, vaan huomio tulisikin keskusteluissa ja pohdinnoissa kohdistaa olennaisempiin kysymyksiin. Myöskään pelot ja ennakkoletukset robottien kehittymisestä niin pitkälle, että ne korvaisivat ihmisen täysin, ovat teknologisen kehityksen ja lainsäädännön puitteissa perusteettomia.

Tutkimuksesta voidaan päätellä, että sidosryhmien käsitykset tukevat kirjallisuuskatsauksessa esitettyjä näkemyksiä ja ovat keskenään yksimielisiä. Kompleksien hoivarobottien kehittäminen ei ole tarkoituksenmukaista, vaan voimavarat tulisi suunnata mieluummin useiden laitteiden muodostamien ekosysteemien kehittämiseen. Monimutkaisten robottien kehittämisen



sijaan samaan lopputulemaan voidaan päästä helpommin hyödyntämällä useaa tietyn yksittäisen toiminnon tai tehtävän suorittamiseen tarkoitettulla tekoälyratkaisulla tai robotilla.

Kirjallisuuskatsauksessa on tehty laaja otanta oletetuista ongelmista autonomisesti päätöksiä tekevien tekoälyratkaisujen ja robottien kohdalla. Haastattelujen perusteella voidaan kuitenkin päätellä, että suuri osa näistä oletetuista ongelmista ei koske tai tule koskemaan hoivarobotteja. Monet kirjallisuuskatsauksen ongelmat liittyvät vahvemmin muissa yhteyksissä käytettyihin robotteihin ja tekoälyratkaisuihin, kuten esimerkiksi autonomisiin autoihin. Terveysthuollon lainsäädäntö on selkeää niin vastuullisuuden kuin vastuunjakautumisen kannalta eikä sidosryhmien edustajat antaneet haastatteluissa ymmärtää, että tätä vastuunjakautumista olisi tarvetta lähteä tarkastelemaan uudelta kantilta. Kaikki olivat yksimielisiä, että ihminen on aina vastuussa robotin toiminnasta. Lainsäädännöllisesti tarkasteltuna hoivapalveluiden kohdalla hoivapalvelun tuottaja on vastuussa palvelun laadusta ja siitä, että palvelu täyttää lain määrittämät standardit riippumatta siitä, käytetäänkö palvelun tuottamisessa tekoälyä tai robotteja. Hoivapalvelun tuottaja ja robotin kehittäjä määrittävät heidän välisen vastuunjaon omalla sopimuksellaan.

Hoivarobottien tapauksessa keskustelu ja pohdinta tulisikin suunnata haastattelujen perusteella koneoppimisessa käytettyyn dataan, robottien päätöksenteon perustana käytettyyn ympäristön havainnointiin ja siitä tehtyihin tulkintoihin, näiden varmuuteen sekä niihin liittyviin virhemarginaaleihin. Nämä kaikki ovat tulkinnanvaraisia kysymyksiä, sillä rajanveto esimerkiksi sallitun virhemarginaalin kohdalla on jo nyt haastavaa. Sataprosenttiseen varmuuteen ei pystytä välttämättä koskaan pääsemään, ja sen vaatiminen jo kehittämisvaiheessa olisi muutenkin kohtuutonta.

Verrattaessa kirjallisuuskatsauksessa esitettyjä ehdotuksia tekoälyn läpinäkyvyyden takaamiseksi haastattelutuloksiin voidaan todeta, että julkisesti tuotettu datasetti hoivarobottien ja terveydenhuollossa yleensäkin käytettävän tekoälyn opettamista varten olisi paras tapa taata jatkossakin tekoälyn vastuullinen toiminta kaikkien osapuolten näkökulmasta. Algoritmien muuttaminen julkiseksi ei ole käytännössä toimiva idea, sillä algoritmit ovat lähtökohdaisesti liikesalaisuuksia ja niiden julkaiseminen heikentäisi yksityisten toimijoiden kilpailukykyä markkinoilla sekä aiheuttaisi turhia taloudellisia riskejä. Toisekseen algoritmien pitäminen julkisena ei myöskään takaa läpinäkyvyyttä, sillä monesti algoritmien päätöksentekoprosessi on monimutkaista ja vaikeasti selitettävissä. Julkisesti saatavilla oleva asiantuntijoiden rakentama datasetti, jota on mahdollista käyttää tekoälyn testaamisprosessissa simulaatioiden kautta, on toimivampi ratkaisu. Tällöin pystyttäisiin julkisesti sääntelemään tekoälyn toimintaa vaikuttamatta kuitenkaan suoraan itse algoritmien sisältöön. Datasettiä olisi kuitenkin pidettävä jatkuvasti yllä ja päivitettävä, jotta sillä pystytään todellisuudessa todentamaan tekoälyn vastuullinen toiminta myös tulevaisuudessa.

Kirjallisuuskatsauksen perusteella akateemisessa keskustelussa on ollut vaihtelua siitä, miten tekoälyn ja robotiikan kehittämistä ja käyttöä tulisi säännöstellä. Haastattelujen perusteella voidaan todeta, että liian tiukka sääntely vaikeuttaa kehittämisprosessia merkittävästi. Nykyinen lainsäädäntö on riittävän tiukka eikä sen muuttamiselle ole välttämätöntä tarvetta. Sopimusvaiheessa pystytään luomaan riittävät raamit vastuun jakautumisesta, vaikkakaan vastuunjaon tekeminen ei välttämättä ole helppoa ja se vaatii pitkällistä pohdintaa osapuolten kesken. Kuitenkin ammattitaitoisesti tehty sopimus palvelee sekä tuottajan että tilaajan etua. Sopimuksen tulisi antaa kuitenkin riittävästi tilaa testaukselle, ja liian tarkasti tehty määrittely valmiille lopputuotteelle ei ole tarkoituksenmukaista.

Tutkimus on tehty noudattaen lakia, hyvää tieteellistä käytäntöä sekä tiedeyhteisön tunnistamia toimintatapoja. Tutkimus tehtiin vilpittömästi ja hyvän tieteellisen käytännön edellyttämällä tarkkuudella ja huolellisuudella. Muiden tekemää työtä on kunnioitettu ja heidän töihinsä viitattu asianmukaisesti. Tutkimus ei ole saanut ulkopuolista rahoitusta, ja sen tekijä ei ole myöskään ollut esteellinen tutkimusta tehdessään.

## 9 Pohdinta

Tutkimustuloksia analysoitaessa on tuloksista mahdollista löytää tiettyjä tarkennuksia kirjallisuuskatsauksen väittämiin ja pohdintoihin. Tärkeimpänä huomiona voidaan pitää ristiriitaa kirjallisuuskatsauksessa esitettyjen lakitekniisiin asioihin sekä lainopilliseen vastuuseen liittyvien pohdintojen ja väittämien sekä haastatteluissa esitettyjen näkemysten kanssa. Kirjallisuuskatsauksessa löytyi runsaasti näkemyksiä robotiikan kehittämisen hankaluuksista lainsäädännön ja säännöstelyn näkökulmasta. Liian tiukka lainsäädäntö voi jarruttaa tekoälyn ja sitä käyttävän robotiikan kehitystä, kun taas liian löyhä lainsäädäntö voi aiheuttaa riskejä esimerkiksi loppukäyttäjien turvallisuuden näkökulmasta. Säännöstelyn ja lainsäädännön hajanaisuus erityisesti EU-alueella sekä epäselvät linjaukset katsottiin kirjallisuuskatsauksessa perusteella olevan kehitystä jarruttavia tekijöitä, ja niitä tulisi tarkastella uudelleen. Tutkimustulokset eivät tukeneet näitä edellä mainittuja väitteitä. Terveystieteiden huoltoa koskeva lainsäädäntö Suomessa on tiukkaa, mutta ei välttämättä suoranaisesti kehitystä rajoittavaa. Hoivarobottien toimintaa koskee Suomessa sama lainsäädäntö, kuin hoitajienkin toimintaa sekä terveystieteiden tuotantoa yleisesti. Tämä lainsäädäntö on tehty turvaamaan potilaan oikeuksia, ja sen keskiössä on vahva potilaan itsemääräämisoikeus, jota ei voi rajoittaa muuten, kuin tietyissä tarkkaan määritellyissä erityistilanteissa. Nämä lainsäädännölliset raamit luovat selkeän pohjan myös robottien kehittämiseksi, eikä näihin liittyen ole juurikaan epäselvyyksiä.

Lainsäädäntö korreloi myös hyvin ennako-oletuksiin hoivatyön luonteesta sekä hoidettavan ja hoitajan välisestä luottamussuhteesta. Hoivatyön toteuttaminen pohjautuu lähtökohtaisestikin ihmisten väliseen luottamukseen, ja lainsäädännön voidaankin katsoa tukevan tätä

näkökulmaa. Jopa erityistilanteissa tapahtuvaa potilaan itsemääräämisoikeuden rajoittamista koskevat edellä mainittuun luottamussuhteeseen perustuvat periaatteet, ja robotiikalla tai tekoälyratkaisuilla ei pystytä nykyisen teknologisen kehityksen valossa korvaamaan tätä luottamussuhdetta. Näin ollen voidaan päätellä, että lainsäädäntö itsessään ei rajoita hoivarobottien kehitystä, vaan todelliset rajoitteet johtuvat itse hoivatyön inhimillisestä luonteesta sekä hitaasta teknologisesta kehityksestä, joka ei kykene vastaamaan terveydenhuollon tarpeisiin odotetusti.

Kun pohditaan vastuullisuusnäkökulmia hoivarobotiikassa, voidaan tulkita, että edellä mainittua hoivatyön luonnetta ei kirjallisuuskatsauksen taikka tutkimustulosten perusteella ole tarvetta muuttaa. Hoivarobottien vastuullisuuskysymyksissä vallitsee lähes yksimielisyys siitä, että ihmisen on aina loppukädessä oltava vastuussa robotin toiminnasta. Kun tätä näkökulmaa peilataan vallitsevaan lainsäädäntöön, voidaan todeta, että vastuunjakautuminen on selkeää jo nykyisellään eikä tätä vastuunjakautumista taikka lainsäädäntöä ole tarvetta lähteä tarkastelemaan yksityiskohtaisemmin tai muuttamaan, ellei tulevaisuudessa joku merkittävästi näihin vaikuttava tekijä muutu olennaisesti.

Yksi merkittävä eettinen pohdintaa vaativa kysymys hoivarobotiikassa sekä myös robotiikassa yleensä, on se, mihin hyväksyttävät raja-arvot robottien ja tekoälyjen tekemissä tulkinnoissa asetetaan. Tutkimuksen perusteella voidaan olettaa, että hoivatyössä toimivat tekoälyt ja autonomiset robotit joutuvat todennäköisesti tekemään tulkintoja esimerkiksi potilaan terveydentilasta perustuen sensoriensa tuottamiin signaaleihin ja niihin perustuvaan kuvaan potilaan tilanteesta. Esimerkkitapauksessa potilas voi saada sairaskohtauksen, kun hoitohenkilöä ei ole paikalla. Tällöin robotin on osattava päätellä sensorien lähettämien signaalien perusteella, millä todennäköisyydellä potilaalla on sairaskohtaus. Tämän todennäköisyyden perusteella on määritettävä, ryhtyykö robotti tai tekoäly toimenpiteisiin vai ei.

Yksimielistä tai standardisoitua tasoa toimenpidetyksen raja-arvolle, kuten edellä mainitussa sairaskohtauksessa, ei ole määritetty. Liian matalalle asetettu raja-arvo aiheuttaa potilasturvallisuuden vaarantumisen, kun signaalien muodostama kuva sairaskohtauksen todennäköisyydestä ei ylitä raja-arvoa. Liian korkea raja-arvo taas aiheuttaa turhia toimenpiteitä, kun robotti tai tekoäly tulkitsee liian herkästi muutokset signaaleissa sairaskohtaukseksi. Liian korkeaksi asetettu vaatimus tarkkuudesta voi myös hidastaa kehitystä, sillä täydelliseen tarkkuuteen ei nykyisellä teknologialla ole mahdollista päästä, jos koskaan. Näiden raja-arvojen määrittely muun muassa esimerkkitapauksen tyyppisessä tilanteessa vaatii vielä jatkotutkimusta ja eettistä pohdintaa, ja se on yksi potentiaalinen jatkotutkimuksen aihe niin SHAPES-projektissa kuin akateemisessa keskustelussa yleensäkin.

Toinen potentiaalinen jatkotutkimuskohde on tutkimuksessa esille noussut mahdollinen julkisesti saatavilla oleva datasetti tekoälyn ja hoivarobottien opettamiseksi ja niiden toiminnan

simuloimiseksi. Tutkimuksen pohjana voi olla mahdollista käyttää esimerkiksi autonomisten autojen hyödyntämisen tekoälyn opettamiseen tarkoitettua julkisesti saatavilla olevaa datasettiä, ja pohtia, miten vastaavanlainen datasetti voitaisiin valjastaa hoivarobottien sekä terveydenhuollon tekoälyratkaisujen käyttöön. Tutkimustulosten perusteella edellä mainittu datasetti edistäisi tehokkaasti innovaatioita terveydenhuollossa. Julkinen datasetti on potentiaalisesti myös sopivin kompromissiratkaisu kaikkien sidosryhmien näkökulmasta tekoälyn ja robotiikan kehittämisen läpinäkyvyyksymyksiin, vaikka tämän varmistaminen vaatiikin vielä jatkotutkimusta.

Tutkimus ei tuonut yksimielistä vastausta siihen, minkälainen sopimusmuoto tai sopimusehdot olisivat toimivimmat eri osapuolten mielestä. Tekoälyn kehittäjien puolella ei myöskään ollut yksimielisyyttä siitä, että allianssimallinen hankintasopimus olisi kaikkein toimivin ratkaisun toimittajan näkökulmasta. Kuten kirjallisuuskatsauksessakin on esitetty, on hankintasopimuksissa ja niiden ehdoissa runsaasti tulkinnanvaraa ja mahdollisuuksia soveltamiseen. Lainsäädäntö ja yleiset ehdot eivät ole kovinkaan spesifejä siitä, minkälaisia sopimuksia tulisi solmia, eikä se ilmeisesti ole myöskään hoivarobottien ja tekoälyn kehittämisessä täysin tarkoituksenmukaista, sillä sekä kehittämisprosessi että lopputulos ovat hankalia määrittää etukäteen sopimusvaiheessa. Kehittämisessä on oltava mahdollisuuksia kokeiluihin ja innovointiin, ja lopputuote saattaakin olla usein hyvin erilainen, kuin mitä on kehityksen alkuvaiheessa visioitu. Tekoälyn ja robotiikan kompleksisen luonteen, samoin kuin lainsäädännön ja muun säännöstelyn antaman liikkumavaran takia, terveydenhuollon tekoälyratkaisujen ja hoivarobottien kehittämisen hankintasopimuksissa ei ole kirjallisuuskatsauksen ja tutkimuksen perusteella siis tarvetta kehittää standardisoituja malleja, vaan sopimusten laatiminen sekä yksityiskohtaisempi ehtojen sopiminen on mielekkäämpää jättää sopijaosapuolten hoidettavaksi heidän parhaaksi katsomallaan tavalla nykyisen lainsäädännön ja säännöstelyn raameissa.

Tämän työn tutkimustulokset antavat uusia näkökulmia aiheeseen, kuten opinnäytetyön tavoitteeksi oli alun perin asetettukin. Kuitenkin on syytä ottaa huomioon, että tutkimusotanta ei ole kovinkaan laaja, ja tuloksissa esitetyillä näkemyksillä on todennäköisesti mielekästä pyrkiä hakemaan vahvistus jatkotutkimusten kautta. Myöskin johtuen EU-maiden autonomiasta lainsäädännössä, tämä työ koski vain Suomen valtion lainsäädäntöä hoivarobotteihin liittyen. Työn voidaan siitakin huolimatta katsoa hyödyttävän työelämää, sillä tutkimus selkeytti hoivarobotteihin ja niiden kehittämiseen liittyviä eettisiä ja vastuullisuuteen liittyviä kysymyksiä. Oletettavasti työelämä hyötyy erityisesti siitä huomiosta, että hoivarobottien kehittämiseen ei liitykään niin suuria eettisiä taikka lainsäädännöllisiä ongelmia, kuin aiempi akateeminen ja julkinenkin keskustelu on ehkä antanut ymmärtää. Kehitystä ajatellen hoivarobotteja kehittävä osapuolek pystyvät tämän tuloksen myötä keskittymään sellaisiin olennaisimpiin kysymyksiin niin eettisen kuin vastuullisuudenkin näkökulmasta, joista ei ole vielä selkeää yksimielisyyttä. Näitä ovat esimerkiksi tekoälyn ja robottien käyttämien raja-arvojen ja virhemarginaalin määrittämiseen sekä tekoälyn opettamiseen ja testaamiseen käytettävän

datasetin olemus, merkitys ja sen sisältö. SHAPES-hankkeen näkökulmasta työ hyödyttää siis kansainvälisen terveydenhuollon ekosysteemin kehitystä, vaikkakin työssä esitetyt näkemykset tulisikin validoida myös muiden Euroopan maiden lainsäädäntöön suhteutettuna.

## Lähteet

### Painetut

Hirsjärvi, S & Hurme, H. 2001. Tutkimushaastattelu. Teemahaastattelun teoria ja käytäntö. Helsinki: Yliopistopaino.

Hirsjärvi, S. & Hurme, H. 2014. Tutkimushaastattelu - Teemahaastattelun teoria ja käytäntö. Helsinki. Gaudeamus.

Hirsjärvi, S., Remes, P. & Sajavaara, P. 2007. Tutki ja kirjoita. Keuruu: Otava.

Kankkunen, P. & Vehviläinen-Julkunen, K. 2013. Tutkimus hoitotieteessä. 3., uudistettu painos. Helsinki: Sanoma Pro.

Merimaa, J. 2021. Tekoäly tarvitsee omat säännöt. Tiede-lehti 06/2021. Helsinki: Sanoma Media Finland, 38-40.

### Sähköiset

Anandarajah, L., Monett, D. 2021. Will Robots Take all the Jobs? Not yet. ECIAIR 2021 Proceedings. Computer Science, Berlin School of Economics and Law, Berlin, Germany. DOI: 10.34190/EAIR.21.029

Anton, K., Karpov, N., Lahti, W. & Saukkonen, J. 2021. Human Rights, Employee Rights and Copyrights: Parallels of AI Enablers and Obstacles Across Occupations in Human-Centric Domains. ECIAIR 2021 proceedings. Undergraduate program in International Business, JAMK University of Applied Sciences, Jyväskylä, Finland. International Business, JAMK University of Applied Sciences, Jyväskylä, Finland. DOI: 10.34190/EIAIR.21.003

Asaro, P. M. 2012. A body to kick, but still no soul to damn: legal perspectives on robotics. In: Lin, P., Abney, K. and Bekey, G. A. eds. Robot Ethics: The Ethical and Social Implications of Robotics. London, MIT Press.

COMEST. 2017. Report of COMEST on Robotics Ethics. World Commission on the Ethics of Scientific Knowledge and Technology.

Cresswell, K., Cunningham-Burley, S., Sheikh, A. 2018. Health Care Robotics: Qualitative Exploration of Key Challenges and Future Directions. Journal of Medical Internet Research Vol 20, No 7. Viitattu 19.10.2021. <https://www.jmir.org/2018/7/e10410/>

European Organisation for Security (EOS). 2021. EOS Considerations on the Draft Report on Artificial Intelligence in a Digital Age. Viitattu 26.1.2022.

Euroopan parlamentin päätöslauselma 2015/2013(INL). Euroopan parlamentin päätöslauselma 16. helmikuuta 2017 suosituksista komissiolle robotiikkaa koskevista yksityisoikeudellisista säännöistä. Luettu 21.10.2021. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/PDF/?uri=CELEX:52017IP0051&from=EN>

Forum Virium. 2018. SILVER-projekti valittiin Euroopan merkityksellisimpien teknologiahankkeiden joukkoon. Forum Virium Helsinki. Viitattu 19.10.2021. <https://forumvirium.fi/silver-selected-by-the-eu-as-one-of-the-most-influential-ict-project/>

Gerritsen, J.B.A., Kool, L., Van Est, R. 2017. Human rights in the robot age: Challenges arising from the use of robotics, artificial intelligence, and virtual and augmented reality - Expert report written for the Committee on Culture, Science, Education and Media of the Parliamentary Assembly of the Council of Europe (PACE). The Hague: Rathenau Instituut. Luettu 6.10.2021. <https://www.rathenau.nl/sites/default/files/2018-02/Human%20Rights%20in%20the%20Robot%20Age-Rathenau%20Instituut-2017.pdf>

Helin, J., Nevanperä, M., Rajamäki, J. 2021. Design Science Research and Designing Ethical Guidelines for the SHAPES AI Developers. Procedia Computer Science, Volume 192, 2021. Viitattu 12.4.2022. <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S1877050921017191?to-ken=85945C89B3030EF6BB871D9C851CF6E8F374C9E1C3593CB5D285A3100F71C1C4FE4BCDAFC5F28AEDDBFE5579FFF9F818&originRegion=eu-west-1&originCreation=20220412141011>

Helin, J., Nevanperä, M., Rajamäki, J. 2021. Comparison of European Commission's Ethical Guidelines for AI to Other Organizational Ethical Guidelines. Proceedings of the 3rd European Conference on the Impact of Artificial Intelligence and Robotics ECIAR 2021. Viitattu 19.4.2021. [https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/508930/Nevanpera\\_Helin\\_Rajamaki.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/508930/Nevanpera_Helin_Rajamaki.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Hirvikoski, T., Äyväri, A., Hagman, K., Wollstén, P. 2018. Yhteiskehittämisen käsikirja. Espoon kaupunki. URN:ISBN:978-951-857-776-1

JIT 2015 - Yleiset ehdot. JHS 166 Julkisen hallinnon IT-hankintojen yleiset sopimusehdot Liite 1. Yleiset sopimusehdot. JUHTA - Julkisen hallinnon tietohallinnon neuvottelukunta.

JIT 2015 - Laitteet. JHS 166 Julkisen hallinnon IT-hankintojen yleiset sopimusehdot Liite 7. Erityisehtoja laitehankinnoista. JUHTA - Julkisen hallinnon tietohallinnon neuvottelukunta.

Kantell, H. 2019. Omaishoitajien näkemykset ja odotukset hoivarobotiikasta arjen tukena. Laurea Ammattikorkeakoulu. Espoo. Viitattu 27.1.2022.

Laki ikääntyneen väestön toimintakyvyn tukemisesta sekä iäkkäiden sosiaali- ja terveystalve-  
luista 980/2012. Viitattu 22.10.2021. <https://finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2012/20120980>

Laki sosiaalihuollon asiakkaan asemasta ja oikeuksista 812/2000. Viitattu 22.10.2021.  
<https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2000/20000812>

Leenes, R., Palmerini, E., Koops, B.-J., Bertolini, A., Salvini, P., Lucivero, F. 2017. Regulatory  
challenges of robotics: some guidelines for addressing legal and ethical issues, Law, Innova-  
tion and Technology, Vol. 9, No. 1.

Mielenterveyslaki (1190/1116). Viitattu 2.2.2022. [https://www.finlex.fi/fi/laki/ajan-  
tasa/1990/19901116#L4P22](https://www.finlex.fi/fi/laki/ajan-<br/>tasa/1990/19901116#L4P22)

Minilex. 2021. Ankara vastuu on tuottamuksesta riippumatonta vastuuta. Viitattu 21.10.2021.  
<https://www.minilex.fi/a/ankara-vastuu-on-tuottamuksesta-riippumatonta-vastuuta>

Nevanperä, M. 2021. Viewpoints to Responsible AI - AI Ethics and Ethical Guidelines in SHAPES  
Project. Laurea Ammattikorkeakoulu. Espoo. Viitattu 22.10.2021.

Potilasvakuutuslaki 948/2019. Viitattu 4.1.2022. [https://www.finlex.fi/fi/laki/al-  
kup/2019/20190948#Pidm45237816760512](https://www.finlex.fi/fi/laki/al-<br/>kup/2019/20190948#Pidm45237816760512)

Seppälä, A. 2020. Robottien piti poistaa ikäihmisten hoitajapula ajat sitten - Tutkija: "Lakat-  
tasiinko toistelemasta, että niillä ratkaistaan hoivantarpeet". Yle uutiset. Viitattu 27.9.2021.  
<https://yle.fi/uutiset/3-11370380>

SHAPES. 2020. Viitattu 9.4.2022. <https://shapes2020.eu/>

Tietosuojalaki 1050/2018. Viitattu 22.10.2021. [https://www.finlex.fi/fi/laki/ajan-  
tasa/2018/20181050](https://www.finlex.fi/fi/laki/ajan-<br/>tasa/2018/20181050)

Treacy, S. 2021. Mechanisms and Constraints Underpinning Ethically Aligned Artificial Intelli-  
gence Systems: An Exploration of key Performance Areas. ECIAIR 2021 proceedings. University  
College, Cork, Ireland. DOI: 10.34190/EAIR.21.005.

Valtiontalouden tarkastusvirasto. 2017. Tuloksellisuustarkastuskertomus 08/2017 - Julkisten  
hankintojen innovatiiviset toimintamallit. Helsinki: Lönnberg Print & promo.  
<http://urn.fi/urn:isbn:978-952-499-377-7>

Van Aerschot, L., Parviainen, J. 2020. Robots responding to care needs? A multitasking care  
robot pursued for 25 years, available products offer simple entertainment and instrumental  
assistance. Luettu 27.9.2021. <https://doi.org/10.1007/s10676-020-09536-0>



Voss, A. 2021. Draft report on artificial intelligence in a Digital Age. European Parliament Special Committee on Artificial Intelligence in a Digital Age. Viitattu 26.1.2022.

Westerlund, M. 2017. An Ethical Framework for Smart Robots. Technology innovation management review. Viitattu 13.9.2021. [https://www.timreview.ca/sites/default/files/article\\_PDF/TIMReview\\_January2020%20-%20C.pdf](https://www.timreview.ca/sites/default/files/article_PDF/TIMReview_January2020%20-%20C.pdf)

#### Julkaisemattomat

Isoahde, H. 2022. Varatuomarin haastattelu 2.1.2022. Helsinki.

Järvinen, T. Omaisen haastattelu 26.2.2022. Helsinki.

Kupari, M. 2022. Lähihoitajan haastattelu 13.1.2022. Helsinki.

Mäkeläinen, O. Senior Managerin haastattelu 4.3.2022. Accenture. Helsinki.

Peralta, J. Toimitusjohtajan haastattelu 22.1.2022 Gim Robotics Ltd. Helsinki.

## Liitteet

Liite 1: Haastattelu: Henri Isoahde, Varatuomari. 2.1.2022 .....	43
Liite 2: Haastattelu: Minna Kupari, Lähihoitaja. 13.1.2022 .....	44
Liite 3: Haastattelu: Jose Peralta, CEO Gim Robotics Ltd. 22.7.2021 .....	47
Liite 4: Haastattelu: Tarja Järvinen, Omainen. 26.2.2022. ....	52
Liite 5: Haastattelu: Otto Mäkeläinen, Senior Manager, Technology Startegy. Accenture. 4.3.2022. ....	54

Liite 1: Haastattelu: Henri Isoahde, Varatuomari. 2.1.2022

Haastattelu: Henri Isoahde, Varatuomari. 2.1.2022

Tuotevastuulaki soveltuu henkilövahinkojen kohdalla, jos kysymyksessä on laite, jonka henkilö hankkii itse kotiinsa.

Potilasvakuutuslakia sovelletaan, jos kysymyksessä on ko. lain 6§ mukainen palvelu, jonka tuottamisessa robottia käytetään. Tämän jälkeen kysymys on, minkälaisessa vastuussa robotin toimittaja on palvelun järjestäjälle. Tai paremminkin vakuutuksen myöntäneelle vakuutusyhtiölle, jolla muodostuu regressisaatavia robotin valmistajalta siltä osin, kun on maksanut korvausta henkilövahingosta.

Liite 2: Haastattelu: Minna Kupari, Lähihoitaja. 13.1.2022

Haastattelu: Minna Kupari, Lähihoitaja. 13.1.2022

Lähihoitaja, hoivakoti Virossa. Työtehtäviin kuuluu 14 asukaan hoito, ruuanlaitto, kodinhoidolliset työt, vaippojen vaihtamiset, suihkuttamiset, normaalit päivärutiinit, asiakaspalvelu esim. vierailijoiden.

- Minkälaisia moraalisia/eettisiä ongelmia nykyisessä työskentelyssä voi tulla, koskien nimenomaan tilanteita, joissa esimerkiksi potilaan itsemääräämisoikeus on kyseessä esim. lääkkeiden antamisessa, lepositeitä käytettäessä tms. tilanteissa?
- Miten suhtaudut ajatukseen, että hoivarobotti voisi tehdä autonomisesti päätöksiä potilaan puolesta esim. edellä mainituissa tilanteissa? Mitä positiivisia tai negatiivisia mielikuvia tällainen ajatus herättää?

Lääkkeiden ottamisessa voi tulla tilanteita, lainsäädännön mukaan lääkkeet saa kyllä esim. jauhaa ja laittaa ruokaan, mutta ne pitää olla esillä. Joudutaan melko usein tekemään käytännön takia. Suihkussa käynti on toinen. Muistisairas ei pysty täysin päättämään, koska ei pysty huolehtimaan itsestään tai pitämään yllä omaa terveyttään. Asukas on tällöin vietävä suihkuun vähintään kerran viikossa hoitosuunnitelman mukaisesti. Suihkun ajankohta voi esimerkiksi aiheuttaa konfliktitilanteen, koska aina ei hoitajalla ole asukkaan kannalta sopivaa aikaa vapaana. Asiakkaan eristäminen on toinen. Asiakasta ei saa lain mukaan eristää, mutta sitä tehdään tietyillä ehdoilla siitäkin huolimatta. Käytöshäiriötilanteet aiheuttavat konflikteja. Esimerkiksi asiakkaan oli suurikokoinen mielenterveysongelmainen henkilö, joka oli kuljeskellut tiloissa luvatta ja käynyt käsiksi sekä potilaisiin että hoitajiin.

Näitä kysymyksiä joutuu myös miettimään liiketaloudelliselta näkökulmalta, että onko kannattavaa pitää asiakasta, joka on ongelmatapaus. Myös työntekijät, joilla ei ole kokemusta välttämättä tarpeeksi, eivät kykene välttämättä toimimaan hankalien potilaiden kanssa. Kokonaisuutta joutuu arvioimaan aina monelta kantilta.

Pakottamistilanteissakin yleensä on vaihtoehtoisiaakin ratkaisuja. Yleensä puhumalla pääsee pitkälle ja lääkkeet voidaan muuttaa toiseen muotoon. Turvallisuustilanteissa kuitenkin voi olla eri. Joskus voi olla tilanne, että hoitajan on vaarallista mennä väliin. Näissä tilanteissa robotti voisi hyvinkin toimia, esimerkiksi jos on isokokoinen aggressiivisesti käyttäytyvä henkilö, jota robotti pystyy pitämään kiinni, jolloin hoitajan on turvallista mennä väliin. Se olisi myös eettisesti perusteltua eikä tuota vaaraa. Päihdepuolellakin voisi olla mielenkiintoa tällaiselle. Asiakkaalla voi kuitenkin olla esimerkiksi jokin lyömäasekin. Näissä tilanteissa olisi hyvä olla esimerkiksi jokin robotti, joka voi tulla hoitajan ja asiakkaan väliin, esimerkiksi jos robotissa on jokin uloke. Laki sallii potilaan eristämisen ja sitomisen tietyksi ajaksi, mutta tällöin toimenpiteet pitää myös perustella. Näitä on myös vanhuspuolella esimerkiksi magneettivoit ja pyörätuoliin sitomista sekä haalareita, mutta ne vaativat lääkärin luvan. Niistä on myös koetettu päästä eroon hoitotyössä.

- Minkälaiset vaikuttamisen mahdollisuudet mielestäsi hoitohenkilökunnalla tulisi olla autonomisten robottien tekemisiin päätöksiin tai niiden ennakointiin? Entä potilaiden vaikuttamisen mahdollisuudet? Vai tulisiko sellaisia olla ollenkaan?

Ehdottomasti on oltava hoitajalla päätöksentekomahdollisuus. On oltava myös vastuuhenkilö, joka päättää robotin käyttöä tilanteissa. Muistisairailta ei voi tietenkään kuitenkaan kysellä, koska eivät ymmärrä kysymystä. Esimerkiksi pesutilanteessa muistisairas saattaisi hyvinkin kieltäytyä jatkuvasti. Turvallisuustilanteissa hoitajalla on oltava päätäntävalta.

Kehitysvammaapuolella voisi toimia automatiikka esimerkiksi yövalvonnassa.

Väkivaltatilanteessa on kuitenkin aina pyrittävä puheella ratkaisemaan tilanne ensin. Voitaisiin asiakkaalle esimerkiksi kertoa, että jos hän ei rauhoitu, jouduttaisiin käyttämään robottia. Psykoosissa tai deliriumissa tai muistisairauden kohdalla tai lääkkeiden aiheuttaman sekavuustilan kohdalla tilanne on taas toinen, jolloin tarvitaan fyysistä puuttumista. Hoivahenkilöllä on oltava päätäntävalta robotin päätöksistä. Robotti voisi toimia aggressiivisissa tilanteissa esimerkiksi kiinnipitäjänä, joka ei myöskään kuitenkaan vahingoita potilasta. Ainoastaan tietyissä tapauksissa robotit voisivat tehdä autonomisesti päätöksiä esimerkiksi yövalvonnassa.

- Missä tilanteissa et soisi käytettävän autonomisesti toimivia hoivarobotteja millään ehdoilla?
- Mitkä tekijät epäilyttävät hoivarobottien laajemman käytön osalta? Mitkä tekijät mielestäsi ovat luottamusta herättäviä ja vievät kehitystä eteenpäin?
- Miten vastuun tulisi jakautua mielestäsi, kun ajatellaan autonomisesti toimivan hoivarobotin käyttöä?

Lääkkeiden ottaminen ja suihku esimerkiksi, ylipäättään ne tilanteet, joissa pitäisi pärjätä puhumalla. Aina puhe pitäisi olla se, millä varmistetaan itsemääräämisoikeuden toteutuminen. Kotihoidon kohdalla sekä muut kevyen hoivan paikat ovat eri asia. Kotona on aina suurempi itsemääräämisoikeus. Siellä kodin asukas päättää ja kotihoidon työntekijät tekevät sen mukaan. Mikä tahansa pakkotoimenpide on silloin aina eettisesti väärin, koska ihminen ei ole holhouksen alla. Hoidettavalla on aina päätäntävalta, vaikka hoitaja olisikin eri mieltä. Suosittelunkin kohdalla pitää olla erittäin tarkkana, että mitä saa tehdä, kun henkilö ei ole holhouksen alainen.

Kotihoidossa hoidettavaa ja heidän toimintaansa tukevat robotit ovat hyväksyttäviä. Esimerkiksi fyysinen tuki kaatumistilanteissa sekä liikkumisessa kodin sisällä yms. Robotit, jotka pystyvät hälyttämään apua olisivat myös hyvä. Kuitenkin on oltava tarkkana, missä ja mitä kuvataan ja mihin tarkoituksiin. Antureilla varustettu matto, joka voi myös nostaa takaisin sängyn tasolle, olisi myös toimiva.

Seuran korvaajana ei pitäisi käyttää myöskään. Siinä tulisi aina olla ihminen. Kehonkieli ja äänensävy ovat tärkeitä eivätkä robotit huomioi henkilön elämänhistoriaa ja henkilön persoona

tulisi ottaa huomioon. Automaattivastaukset eivät silloin riitä. Henkilö on aina se, joka luo sen tunnelman. Potilaat tuntevat hoitajansa ja luottavat häneen. Esimerkiksi suihkuun vieminen ei lähde siitä, että hoitaja tulee ja vie, vaan luottamusta lähdetään rakentamaan jo paljon aiemmin samoin, kuin niitä hoidon olosuhteita ja turvallisuudentunnetta. Se ei ole pelkkiä temppuja tai vakiovastauksia ja kommentteja. Hoito lähtee henkilön tuntemisesta ja hänen tapojen ja historian tuntemisestaan. Robotti ei pysty luomaan näitä samalla tavalla, kuin ihminen.

Aina tulisi olla joku vastuuhenkilö, vaikka robotti olisi kuinka kehittynyt.

Yöaikaan tulisi myös pystyä tekemään diagnooseja esimerkiksi aivohalvaustapauksessa tai joskus voi olla jopa kuolemantapaus, jonka jälkeen on tehtävä tietyt toimenpiteet esimerkiksi ambulanssin soittaminen. Isommissa laitoksissa voisi olla kyllä hyvä apu esimerkiksi kerroksissa kiertävä robotti tai tämän tyyppiseen toimintaan tarkoitettu.

Liite 3: Haastattelu: Jose Peralta, CEO Gim Robotics Ltd. 22.1.2022

Haastattelu: Jose Peralta, CEO Gim Robotics Ltd. 22.1.2022

CEO Gim Robotics Ltd., Tehneet robotiikkaa teollisuudelle, metsäteollisuudelle, terveydenhuoltoon ja telakoille. Kokoavat eri robotiikan komponenteista toimivia kokonaisuuksia, jotka voivat toimia autonomisesti. Erityisesti keskittyvät robottien havainnointijärjestelmiin sekä liikkuviin robotteihin, joita on ennen ohjattu kauko-ohjauksella.

Kokemukset robotiikasta terveydenhuollossa?

Normaalisti robotiikassa pyritään tekemään prosessista tehokkaampi tai turvallisempi tai tarkempi. Terveydenhuollossa on esimerkiksi kirurgiassa käytettyjä robotteja, jotka tehostavat kirurgin tarkkuutta. Ehkä jossain vaiheessa nämä toimet voidaan jopa automatisoida. Toisaalta terveydenhuollon päivittäisissä toimissa on paljon aikaa vieviä prosesseja, jotka liittyvät pääosin logistiikkaan. Meidän tekemässämme pilotti-casessa tarkoitus oli viedä lääkkeitä paikasta a paikkaan b. Muistaakseni jopa 20% hoitajien työajasta menee paikasta toiseen liikkumiseen tai asioiden kuljettamiseen. Ongelmaksi kuitenkin casessa muodostui lääkkeiden antaminen potilaalle, koska pelkkä kuljettaminen ei ollut riittävää. Lääkkeiden antamisessa tai siitä muistuttamisessa tarvittiin aina hoitajaa eikä sitä osaa prosessista voinut korvata robotilla. Toinen ongelmakohta, mihin pilotti-casessamme pyrittiin hakemaan ratkaisua, oli potilaiden viihdyttäminen tai kognitiivinen stimulointi. Hoitajat eivät voi olla jatkuvasti läsnä potilaiden kanssa. Liikkuvaan robottiin luotiin applikaatio, joka esimerkiksi kertoi tarinoita, soitti musiikkia, sen avulla pystyi soittamaan puheluita ja pelaamaan muistipeliä. Robotti liikkui potilaan vierelle ja toimi interaktiivisesti potilaan kanssa. Robotti liikkui autonomisesti huoneissa.

Mitä tekoälyyn hoivapuolella tulee, tekoälyn kyvyt auttaa potilaita ovat vielä melko rajalliset. Google home ja Alexan kaltaiset applikaatiot ovat ehkä parhaita mahdollisia myös tässä suhteessa nykyään. Interaktio ei ole kovinkaan intuitiivista vaan toimet on aina valittava ennalta määrätystä vaihtoehdoista. Autonomiset robotit ja tekoäly eivät siis ole vielä kovinkaan automisia. Googella ja Amazonilla on periaatteessa todella suuri potentiaali myös terveydenhuoltosektorilla, mutta markkinat siellä ovat hyvin säännösteltyt.

Useat ongelmat terveydenhuollossa pystytään ratkaisemaan paljon helpommillakin keinoilla, kuin kehittämällä kompleksi robotti ratkomaan kaikki mahdollinen. On olemassa ratkaisuja valvontaan, esim. lattiapaneelit ja kamerat, erilaiset sensorit, joita voi pitää päällä, ym. joilla pystytään tekemään potilaiden valvontaa tehokkaasti. Fyysisen tukikin on helpompi tehdä niin, että esim. sängyssä on jonkinlainen nostomekanismi tai esimerkiksi älykkäät huonekalut, kuin siten, että on kompleksi robotti, joka tekee nostamisen. Samaan kategoriaan menevät esim. älykkäät pyörätuolit ja wc:t.

Logistiikassakin robotiikan kehittymiseen vaikuttaa eniten skaala ja kokoluokka, sillä yksittäisiä logistisia toimia tai pienimuotoista toimintaa ei välttämättä kannata tehdä komplekseilla roboteilla, vaan antaa ihmisten hoitaa toimet. Vasta siinä vaiheessa, kun puhutaan esim. satojen ihmisten työpanoksesta, voi olla järkevämpää miettiä mahdollisuutta kehittää robotteja, jotka hoitavat asiat. Mutta tällaisissa laitoksissa elämänlaatu voi mahdollisesti huonompi.

Vanhustenhoidossa selkeästi trendi on, että pyritään mahdollistamaan vanhusten itsenäinen asuminen ja eläminen. Koteihin voitaisiin ehkä tuoda enemmän älykkäitä ratkaisuja, jotka edesauttavat tätä.

Terveystieteissä ei taida olla vielä sellaisia tekoälyratkaisuja, jotka aktiivisesti pyrkivät käynnistämään keskusteluja tai interaktioita, vaan ne ovat enemmänkin reaktiivisia. Oppivat tekoälyt ovat nykyään parhaimmillaan ammattilaisten kouluttamia, jolloin ne oppivat antamaan tiettyjä vastauksia tai ratkaisuja syötteeseen perustuen. Ne tulkitsevat signaaleja ja tekevät ehdotuksen sen perusteella.

Robotiikan ja tekoälyn tulevaisuus?

Pyrkimys on ollut, että tekoäly ”opettaisivat itseään”, jotta ne oppivat tulkitsemaan erilaisia signaaleja, jotka tarkoittavat samaa. Kaikki riippuu aina koulutuksesta. Esimerkiksi itseajavalle autolle pitää opettaa kaikki variaatiot jalankulkijasta, jotta se pystyy aina ymmärtämään, että kyseessä on jalankulkija. Moraalisesta näkökulmasta asia onkin hankala. Esimerkiksi jos tekoälylle opettaa sata eri skenaariota ja toteaa sen olevan turvallinen sen jälkeen, koska joku on määrittänyt sen riittävän, ei se silti tarkoita vielä, että se olisi täysin turvallinen. Tällainen tilanne voi olla periaatteessa esimerkiksi vaikka sydämen sykkeen seurannassa, jossa tekoäly on opetettu niin, että tietty verenpaine on ok, mutta voi olla erikoistilanteita, joissa näin ei olekaan. Kaikki riippuu siitä, minkälaisella datalla tekoäly on opetettu. Käytetyn opetusdatan puolesta on tärkeää, että jäljitettävyyttä toteutuu. Autonomisten robottien kohdalla yleensä halutaan jäljitettävyyttä, mutta koneoppimisessa ongelma voi johtua koodivirheen sijasta opetusdatasta. Data ei välttämättä ole sisältänyt riittäviä valmiuksia reagoida tiettyihin tilanteisiin. Tämä voi aiheuttaa eräänlaisen sattumanvaraisuuden.

Jäljitettävyyden ja avoimuuden tekoälyn ja robotiikan kehittämisessä?

Algoritmit eivät voi olla julkisia, jos yrittää tehdä liiketoimintaa. Tekoälyn kehittämisessä arvokasta ovat kehitetty algoritmi sekä data, jotka ovat molemmat liikesalaisuuksia. Data on hieman vaikeampi kysymys, datan luominen on kallista samoin kuin sen ”annotaatio”, joka on periaatteessa aina tehtävä käsin. Toinen tapa luoda dataa on tehdä simulaatioita. Todellisuus on se, että yritykset eivät jaa näitä. Koodin julkaiseminen on epätodennäköistä. Toisaalta jos olisi olemassa instituutio, joka luo valmiin datan, joka on saatavilla julkisesti, olisi



mahdollista testata algoritmeja tätä dataa vastaan ja benchmarkata tuloksia muihin vastaaviin algoritmeihin. Näin tehdään akateemisissa ympäristöissä ja myös autonomisten autojen kehittämisessä. Samanlaista lähestymistä voitaisiin mahdollisesti käyttää myös muissa yhteyksissä. Voittaisiin luoda esimerkiksi tietyt standardit, jotka algoritmin on läpäistävä annetulla datalla. Teknisesti silloin voi myös käydä niin, että aletaan kehittää algoritmeja ko. dataa varten eikä todellisuutta varten. Dataa pitäisi jatkuvasti siis päivittää.

Eettiset kysymykset tekoälyn ja robotiikan kehittämisessä?

Meidän työssämme ne liittyvät enemmän tekoälyn havainnointiin ja sensorien antamiin signaaleihin. Autonomisissa roboteissa pyritään siihen, että saadaan luotua mahdollisimman tarkka ja yksityiskohtainen kuva ympäröivästä ympäristöstä. Ohjelmointi liittyy juurikin siihen, miten robotti käyttäytyy tässä ympäristössä esim. ajaako auto hitaammin koulun lähellä. Auto pyrkii sensoreillaan huomaamaan, että on koulualueella ja toimii sen mukaisesti. Usein kysymykset eettisyydestä robottien kohdalla liittyy robottien tekemisiin ”valintoihin”. Kehittäessä pyrimme siihen, että järjestelmä ei joudu tilanteeseen, jossa sen olisi tehtävä valinta, vaan kysymyksissä on aina kyllä-ei-vastaus. Esimerkiksi onko auton pysähdyttävä, vastaus on kyllä tai ei. Tilanteessa, jossa auton olisi pitänyt pysähtyä ja se ei pysähdy, on kysymys siitä, että havainnoinnissa on epäonnistuttu. Robotiikassa nykyään se tarkoittaa sitä, että se kulkee ennalta määrättyä reittiä ja jos mitään ei ole edessä sellaisella etäisyydellä, että se voisi törmätä siihen, robotti jatkaa matkaansa ja muussa tapauksessa pysähtyy. Robotteja ei laiteta sellaisiin tilanteisiin, joissa ne joutuisivat tekemään komplekseja päätöksiä.

Olemassa olevista eettisistä raameista?

EU:n raamit ovat tuttuja. Ne ovat tietyissä tapauksissa hyviä, jos tekoälyratkaisun pääpointti on tehdä komplekseja päätöksiä ja se on koko ko. applikaation tarkoitus. Meidän työssämme kysymys on enemmänkin ympäristön havainnoinnin algoritmeja eivätkä päätöksentekialgoritmeja. Esimerkiksi jos hoitotyössä ajatellaan, että on lääkäri, joka tekee päätöksiä perustuen työkokemuksensa ja historiaansa, ja tekee päätökset sen perusteella, voidaan algoritmi periaatteessa opettaa tekemään päätöksiä samalla tavalla. Tietty osuus päätöksistä on kuitenkin aina kompleksimpia. Voi olla esimerkiksi tauteja, joita ei voi tunnistaa vain tiettyjen annettujen tietojen perusteella. Silloin on määritettävä raja-arvot, esimerkiksi onko kyseessä tietty tauti vai ei. Yleensä turvallisinta on laittaa tämä raja-arvo mahdollisimman konservatiiviseksi. Autojen kohdalla esimerkiksi laitetaan tietty raja-arvo sille, onko havaittu kohde ihminen. Kameroiden antaman tiedon perusteella voidaan esimerkiksi tehdä määrittäminen, että on 50% mahdollisuus, että edessä on ihminen. Tämän raja-arvon määrittäminen on ehkä eettisin kysymys. Liian korkean raja-arvojen määrittäminen aiheuttaa sen, että kone ei toimi enää oikein, koska se vaikkapa pysähtyy jokaisen mahdollisen varjon kohdalla. Kysymys on siinä kohtaa hyvinkin eettinen.

Kysymys on loppujen lopuksi virhemarinaalin määrittämisestä. Nykyään yritykset vertaavat koneensa virhemarginaalia ihmisen virhemarginaaliin. Se on yksi tapa määrittää raja-arvo.

Liittyen vastuuseen ja sopimukseen sekä niiden ehtoihin?

Otetaan esimerkiksi casemme. Robotti viedään käytännössä aina kontrolloituun ympäristöön. Tila on suljettu ja kaikki ovat tietoisia robottien käytöstä. Tilaajayritys tekee oman riskianalyysinsä joka kerta ja riskit pyritään aina minimoimaan. Tätä riskianalyysiä ei ole standardisoitu.

Sopimusneuvotteluissa otetaan tämä riskianalyysi huomioon ja se hyväksytään. Ennen käyttöönottoa tehdään testaukset, joilla voidaan todentaa, että robotti toimii ja käyttäytyy annettujen sääntöjen ja mallien mukaisesti. Testit on aina läpäistävät. Ei voi tulla tilannetta, jossa joku määrätystä testeistä menee läpi yhtenä päivänä mutta ei toisena. Toisaalta jos tilaaja ei ole määrännyt jotain asiaa testattavaksi, niin se on asiakkaan vastuulla. Sama pätee terveydenhuoltosektorilla. Robotin tulee toimia luvattusti siinä ympäristössä, johon se on suunniteltu. Esimerkiksi jos robotti on suunniteltu toimivan tasaisella alustalla ja alustalle läikkyy jotain, ympäristö ei ole enää se, mille se on suunniteltu. Toimintaympäristön määrittely on erittäin tärkeää jopa pienimpien yksityiskohtienkin osalta esimerkiksi lämpötilan ja kosteuden, ympäröivien kalusteiden yms. Raamit pitää olla määritetty. Sitten testataan robotin toimintaa näissä raameissa ennen käyttöönottoa.

Helppointa tietysti olisi, että olisi ulkoa määrätty standardi, joka ei ole sairaalan tai robotin toimittajan käsissä. Se voisi olla valtion tai kansainvälisen instituution määrittämä.

Mitä tulee odottamattomiin tilanteisiin, robotin on havaittava, mikäli se ei ole enää suunnitellussa ympäristössä tai tilanteissa ja pysähtyä.

Yleisesti jokaisessa sopimuksessa pitää olla tarkkana, ettei niissä ole liian riskialttiita ehtoja. Tällä hetkellä omassa toiminnassa erityisesti julkiset tilat ovat erittäin riskialtis ympäristö. Jos kyseessä on suurikokoinen robotti, joka voi aiheuttaa paljon vahinkoa, on oltava erittäin tarkkana. Sensorit on laadittava tarkasti, jotta ne pystyvät aina huomaamaan uhkaavat tilanteet. On arvioitava aina ensin, miten suuri laite on ja miten kovaa se menee, jotta saadaan arvioitua, miten paljon vahinkoa se voi aiheuttaa. Mikäli tilanne on liian riskialtis, on laadittava suljetumpi ympäristö.

Allianssimallinen sopimus?

Allianssimallinen sopimus voisi toimia erityisesti niissä tilanteissa, joissa tietty yritys tuottaa käytännössä koko ratkaisun alusta loppuun. Noissa tilanteissa on selkeästi lisäarvoa, jota yritys tuottaa, mutta myös vastuut ovat ankarampia. Se helpottaa varmasti

sopimusneuvotteluita erityisesti sairaalan näkökulmasta, kun asiaa lähdetään tekemään yhteistuotantoperiaatteella.

Liite 4: Haastattelu: Tarja Järvinen, Omainen. 26.2.2022.

Haastattelu: Tarja Järvinen, Omainen. 26.2.2022.

Vanhustenhuollon asiakkaan omainen.

Mikä on ongelmallista mielestäsi nykyisessä vanhustenhuollon palveluissa? Mitä muistat tapahtuneen tai olet kuullut tapahtuneen?

Liian vähän henkilökuntaa yleisesti ottaen. Pitäisi saada henkilökunnalle enemmän aikaa vanhusten kanssa olemiseen. Iso ongelmakohta on, että ei ole aikaa kohdata vanhusta.

Esimerkiksi joitain vanhuksia, jotka eivät pysty vaikka liikkumaan, heitä joutuu kääntele-mään.

Vastuullinen hoiva-alan toimija? Minkälainen?

Sellainen, että vanhuksella on hyvät oltavat, kaikki toimii. Vanhus saa oikeat omat lääkkeensä ajallaan, ruokahuolto toimii. Vanhusta kohdellaan inhimillisesti, ihmisarvon mukaisesti, eikä vain esimerkiksi ”tavarana”, jota heitetään paikasta toiseen ja tehdään jotain, koska on pakko tehdä. Vanhuksen kanssa ollaan ja sen kanssa jutellaan, kohdellaan oikeasti ihmisenä.

Mitenkä hoivarobottien kohdalla? Jos sellaisia käytetään, miten vastuu pitäisi näkyä?

Ihminen on aina vastuussa vanhuksista, robotinkin loppukädessä ohjelmoi ihminen. Tietysti silloin aikaa jää henkilökunnalle muuhun, kun robotti voi tehdä jotain asioita, esim. siivousta ja lääkkeenjake-lua.

Hygienia on tärkeä asia, ettei sen puute johda esimerkiksi joihinkin ongelmiin. Samoin kuin ruokahuolto.

Jos vanhus ei ole täysissä järjissään, niin ”pakottaminen” voi olla ok, mutta silloinkin pitäisi puhumalla saada asia ratkaistua ensisijaisesti.

Lääkkeet pitäisi aina saada jollain tavalla annettua, muuten itsemääräämisoikeuden rajoittaminen ei ole ehkä oikeutettua. Lääkkeiden ottamisen ”suostuttelu” robotin toimesta voi olla hyvä juttu, mutta toisten mielestä välttämättä ei. Muistisairaat kokevat kaikki uudet asiat to-della hankalina, niin voi olla että heidän kohdallaan ei onnistuisi.

Muuttuuko tilanne, jos on robotti mukana?

Kysymys on siitä, miten vanhus suhtautuu robottiin. Pelkääkö sitä tai suhtautuuko oudosti, vastustaako vielä enemmän. Varmasti hankalaa ainakin joidenkin vanhusten kohdalla. On varmasti hyvät ja huonot puolensa.

Vastuunjako. Tiedätkö, kuka on mistäkin vastuussa?

Riippuu tapauksesta, mutta ainahan jonkun on oltava vastuussa. Johtaja viimekädessä vastuussa, joka lähtee sitten ratkomaan työntekijöiden kanssa, että kuka on ollut vastuussa. Omaisten kanssa ei ole niin väliksi, kuka on vastuussa robottienkaan kohdalla, kunhan vastuut on selkeästi kerrottu ja informoitu, jotta omainen tietää aina, että kuka on mistäkin osasta palvelua vastuussa.

Roboteista yleensä?

Robotti on varmasti tosi hyvä idea tiettyihin asioihin, mutta kun kyse on vanhoista ja mahdollisesti muistisairaista ihmisistä, he voivat olla ehkä hieman peloissaan. Pitää lähteä varovaisesti viemään kehitystä eteenpäin. Henkilökunnalle varmasti olisi helpotusta tällaisista. Vanhusten kanssa ongelma on, kun he eivät ymmärrä välttämättä teknologian päälle. Terveystieteen seurannan automatisointi voi varmasti olla hyvä juttu. Esim. liiketunnistimilla seuraaminen, missä vanhus liikkuu, ettei lähde mihinkään seikkailemaan. Nykyisissäkin laitoksissa on usein ovet kiinni, etteivät vanhukset karkaa.

Liite 5: Haastattelu: Otto Mäkeläinen, Senior Manager, Technology Startegy. Accenture. 4.3.2022.

Haastattelu: Otto Mäkeläinen, Senior Manager, Technology Startegy. Accenture. 4.3.2022.

Kokemuksia edellisistä projekteista liittyen hoivarobotteihin tai tekoälyyn?

Muutaman projektin tehnyt aiheesta, chatbot-robottien kanssa tehnyt hommia ja niissä tietty on omat pohdintansa. Toinen oli yleensä tekoälyn hyödyntäminen päätöksenteossa. Siinä jouduttiin hyvin paljon pohtimaan etiikkaa ja esimerkiksi reunaehtoja, mitä siihen päätöksentekoon liittyy. Hankkeista on kyllä jonkin verran jo aikaa, että hieman joutuu muistelemaan.

Keskusteleva tekoäly oli sinänsä helppo, koska oli valmis kaupallinen softa, jota toteutettiin asiakkaalle. Iso osa sopimuksesta liittyi ostetun softan käyttöoikeuksiin. Sopimus meni niinsanotusti standardiehdolla.

Toisessa projektissa tehtiin kustomina tekoälyratkaisua ei ollut muita sopijaosapuolia. Jouduttiin miettimään kriteerejä, miten valmis tuote määritellään tai miten voidaan sanoa tuotteen toimivan odotetusti. Jos on vaikka värin tunnistava systeemi, niin voi vaikka testata että 100 testikierrosta, tunnistaako punaisen sinisestä. Sairauksia tunnistava systeemi on taasen huomattavasti hankalampi. Kriteerit ”valmiille” tuotteelle on todella vaikea sopia etukäteen ja tällaiseen projektiin muutenkin kuuluu, että opitaan matkan varrella, mikä on mahdollista. Se heijastuu myös sopimukseen. Tehtävän antokin oli sellainen, että katsotaan mikä on mahdollista. Sitä lähdettiin sitten kokeilemaan.

Siihen liittyi myös eettinen puoli. Muun muassa piti pohtia, mikä data oli sellaista, jota voitiin hyödyntää päätöksenteossa ja mikä esimerkiksi nostaa päätöksenteon tarkkuutta. Etukäteen ei esimerkiksi pystytty määrittämään tarkkuutta, mikä on kyllin hyvä. Perinteisesti mikä tahansa tarkkuutta parantava on hyvä juttu, mutta nyt jouduttiin tekemään kompromissi sen välillä, mitä voidaan hyödyntämään datan puolesta.

Klassinen esimerkki eettisestä dilemmasta on esimerkiksi poliisien riskianalysoinnin työkalu, joka antoi suuremmat riskit tiettyyn etniseen vähemmistöön kuuluvalla henkilöllä. Tai pankin päätöksentekojärjestelmä ei anna luottoa hakijan iän takia. Meidän projektissa esimerkiksi tulotasolla ja sukupuolella ei saanut olla vaikutusta tekoälyn päätöksiin. Se ei kuitenkaan tarkoita, etteikö niillä olisi korrelaatiota. Esim. sairastuvuus naisilla on erinäköistä, kuin miehillä. Yhdistettynä diagnostiikkaan sillä on merkitystä, koska esim. miehillä ei esiinny rintasyöpää samalla tavalla, kuin naisilla. Samoin tuki ja liikuntaelin sairaudet näkyvät eri tavoilla eri tuloluokissa. Nämä ovat niitä tekijöitä, jotka olisivat parantaneet meidän päätöksentekomallia, mutta meillä ei ollut mahdollisuutta niitä käyttää, koska ne olisivat johtaneet

ääriesimerkkiin, että jos on vaikka vanha nainen, niin tehdään suoraan tietty diagnoosi sen perusteella ja jäisi muita tekijöitä huomioimatta.

Käytettiin tuotantokäyttöön tarkoitettua oikeata datasettiä. Jouduttiin kuitenkin aikaisessa vaiheessa toteamaan, että on liuta pisteitä, joita ei saada käyttää. Näiden sisällyttäminen olisi ollut mielenkiintoista. Ei päästy tutkimaan syvällisesti niiden mahdollisia vaikutusta tuloksiin. Haluttiin myös saada läpinäkyvyyttä mallin tuloksiin, ja tuotiin läpinäkyvyyttä niihin tekijöihin, jotka johtavat tiettyyn päätösehdotukseen. Ihmisellä oli kuitenkin lopullinen vastuu aina päätöksestä ja haluttiin antaa myös perusteluita itse päätöksen tekeväälle henkilölle, ei pelkästään esim. kyllä/ei vaihtoehtoa.

Käytettiinkö kehittämisessä jotain eettisiä ohjeistuksia?

Käytettiin EU:n Ethics guidelines of trustworthy AI ikään kuin pilotoiden asiaa, koska kehittämisen viitekehys oli silloin vielä todella uusi. Käytettiin raamien 20 kohdan chekilistaa, joka käytiin läpi. Tietyissä kohdissa käytettiin pisteytysjärjestelmää. Mm. jatkuva valvonta, koulutus ja hankkeen johtaminen olivat tärkeitä kohtia. Sitä kautta saatiin toimenpidelista jatkoa varten. Aika paljon käytettiin myös maalaisjärkeä. Tehtiin myös asiakkaalle toimenpidelista järjestelmän käytöstä, että mitä pitää huomioida.

Meille oli raameista hyötyä. Nosti esiin erilaisia ei teknisiä asioita, jotka liittyivät organisaatioon ja viestintään, ns. pehmeitä arvoja. Esimerkiksi mitä suunnitelmallisia prosesseja pitää olla, jos jotain menee pieleen. Oli kuitenkin melko raskas työkalu käyttää, koska sisälsi paljon asioita, joihin meillä ei ollut vaikutusmahdollisuutta.

Algoritmien ja kehittämisen läpinäkyvyys?

Algoritmien läpinäkyvyys ei ehkä ole avainkysymys, on ehkä liian matalan tason ongelmanratkaisua. Automaattisessa päätöksenteossa pitää pyrkiä siihen, että pystytään osoittamaan käytetystä datasta ne tekijät, joita on huomioitu. Se ei ole helppoa, jos vaikka datasetti on suuri tai muussa, kuin tekstimuodossa. Esim. kasvojen tunnistusalgoritmin kanssa on vaikea ”pukea sanoiksi”, että miksi juuri tietty henkilö on määritetty rikolliseksi, että onko kyseessä sitten ihonväri, hiukset, silmät vai mikä. Sama problematiikka on lääketieteessä. Aiemmassa projektissa pyrittiin ryhmittelemään tekijöitä suuremmiksi ryhmiksi, joista pystyttiin kertomaan, että mitkä olivat ohjaavia tekijöitä. Niissä oli sitten 50+ attribuuttia, esim. vaikka ikä ja työpaikkojen vaihtuvuus. Nämä tekijät kerättiin kokonaisuuksiksi, joista voitiin sitten todeta, että nämä tekijät vaikuttavat. Se auttoi selittämään päätöksentekoa. Selittävien tekijöidenkin pukeminen sanoiksi oli melko vaativaa. Jos olis vaikka avoimet algoritmit, niin ei välttämättä olisi montaakaan ihmistä, jotka osaisivat sen pohjalta arvioimaan.

Julkinen datasetti, jota voisi käyttää algoritmin testaamiseen, voisi olla hyvä ajatus, jos yksityisyydensuojan kysymykset voitaisiin järkevästi ratkaista siinä tilanteessa. Meillä datasetissä oli pitkä ”häntä”, tarkoittaen, että siellä oli hyvin spesifejä tapauksia. Siinä pystyttiin tekemään niin, että saatiin 2-10 hengen joukkoja valtava määrä. Siinä voisi ehkä olla riski, että pystyy tekemään päätelmiä näistä pienistä ihmisjoukoista. Yksi vaihtoehto on tietysti datan ”maskaaminen”. Eettisestä näkökulmasta on ymmärrettävä, mitä se data on, muuten voi päätyä tekemään kyseenalaisia asioita.

Törmäsin autonomisiin autoihin liittyen esimerkkiin datan käytön ja algoritmien hankaluuksista: Autonominen auto oli nähnyt maantiellä rekan, joka oli kuljettanut taloa. Lähtökohtaisesti talon olisi algoritmin mukaan pitänyt olla paikallaan ja nyt olikin liikkuva. Toinen oli tilanne, jossa kaupungissa koululaisryhmä oli pukeutunut liikemerkeiksi, mm. stop-merkki ja suuntaviitta, ja ryhmä oli kävellyt tien yli.

Mikä edesauttaisi kehitystä? Tai mikä jarruttaa nykytilanteessa? Mitkä ehdot esim. ovat liian riskialttiita?

Ostajana olisi hirveän tärkeää tietää raja-arvot, joita algoritmi käyttää, esim. että voidaanko joku asia todeta olevan ihminen 85% vai 90% varmuudella. Softaa ostettaessa on selkeää, kun voidaan määrittää, että palvelu on päällä 99% ajasta. Tekoälyssä ja dataan perustuvassa maailmassa ei ole olemassa vastaavaa mustavalkoista kriteeristöä. Esim. itseajavan auton kohdalla miten auto reagoi, jos vastaan tulee kävelevä liikennemerkki. Se on vaikea asia ostajalle näissä hankkeissa. Hankkeet ovat luonnostaan ketteriä, ja lopputuotoksia on vaikea määrittää etukäteen. Se pitää vain kokeilla. Tämä on ehkä tärkeimpiä pointteja, että kehitys pitää olla ketterää eikä voi olla liian tarkkaan etukäteen määriteltyä.

Asiakkaalla täytyy olla tosiaan vastuu datan käytöstä ja käyttötarkoituksesta, että tuntevat datan ja oman liiketoimintaympäristönsä. Esim. vastuu siitä, mitä dataa voidaan käyttää niin eettisestä kuin yksityisyydensuojankin näkökulmasta, täytyy olla asiakkaalla. Lakitekniset asiat tulevat sitten eri taholta.

Allianssimallinen sopimus? Entä tekoälyratkaisujen tulevaisuus?

En ole varma, pystyisikö vastaavaa mallia tuoda tekoälyn kehittämiseen aiemmin mainituista syistä. Kun lopputulokset eivät ole tiedossa valmiiksi, ja hyvä kysymys on myös, että mitä alan toimijat olisivat todellisuudessa valmiita kehittämään tekoälyratkaisujen puolesta. Hyödyt ja riskit ovat vaikeasti kvantifioitavissa. Tarvitaan varmasti lisää työtä sen puolesta, että saataisiin luotua mittaristot ja sanasto ja termistö, jonka kaikki osapuolet ymmärtävät ja pystyvät keskustelemaan samalla kielellä näistä asioista.



Hoivapuolella varmastikaan ei pystytä samaan tapaan hyödyntämään tekoälyä ja robotiikka, kuten esimerkiksi liikenteessä. Uskoisin, että tulevaisuudessa tekoälyratkaisut ovat enemmänkin päätöksentekoa tukevia. Esim. tekoäly ei kuitenkaan tekisi päätöksiä esim. röntgenkuvasta, että tämän asian perusteella tämä diagnoosi, vaan ennemminkin niin, että tekoäly kehottaisi kiinnittämään huomiota mahdolliseen syöpään. Ei niin, että tekoäly antaa valmiin diagnoosin ilman mitään perusteita.