

Eija Kakko

**SOSIAALISTEN ROBOTTIEN  
HYÖDYNTÄMINEN AUTISMIKIRJON  
DIAGNOOSIN SAANEIDEN LASTEN JA  
NUORTEN ERITYISLIKUNNAN  
OHJAUKSESSA**

Informaatioteknologian ja viestinnän tiedekunta  
Pro gradu -tutkielma  
Toukokuu 2019

# TIIVISTELMÄ

Eija Kakko: Sosiaalisten robottien hyödyntäminen autismikirjon diagnoosin saaneiden lasten ja nuorten erityisliikunnan ohjauksessa  
Pro gradu -tutkielma, 45 sivua, 4 liitesivua  
Tampereen yliopisto  
Master's Degree Programme in Human-Technology Interaction  
Toukokuu 2019

---

Nykyaikaisia sosiaalisia robotteja voidaan hyödyntää monimuotoisissa vuorovaikutuksellisissa tilanteissa. Niillä on sellaisia ominaisuuksia, joiden voidaan katsoa olevan lupaavia mitä tulee autististen henkilöiden kuntoutukseen. Esimerkiksi niiden mahdollisuus selkeään ja yhteneväiseen viestintään voi olla etu sellaisten ihmisten parissa, joilla on haasteita päivittäisessä sosiaalisessa kanssakäymisessä neurotyypillisten ihmisten kanssa.

Tässä pro gradu -tutkielmassa selvitetään kuinka sosiaalisia robotteja voidaan hyödyntää autismikirjon diagnoosin saaneiden lasten ja nuorten erityisliikunnan ohjauksessa. Tutkielmaan kuuluu Pitkänien sairaalassa toteutettu empiirisen tutkimuksen osio, jossa sosiaalinen robotti Nao integroitiin osaksi neljän autistisen nuoren muodostamaa liikunnanohjausryhmää. Robotilliset tutkimuskerrat toteutettiin neljänä peräkkäisenä tiistaina aikavälillä 26.2.-19.3.2019. Yksittäisen tutkimuskerran kesto oli keskimäärin puoli tuntia. Tutkimus toteutettiin monimenetelmäisellä tutkimusotteella, jossa dataa kerättiin observoimisen, asiakkaille ja hoitajille suunnattujen kyselyiden sekä henkilökunnan kanssa käytyjen haastatteluiden kautta.

Tutkimuksessa kerättiin ensisijaisesti tietoa asiakkaiden reaktioista sosiaaliseen robottiin sekä liikunnanohjaukseen robotin vetämänä. Osallistuneissa asiakkaissa havaittiin sekä kasvaneen motivoituneisuuden että paikoittaisen ahdistuneisuuden merkkejä. Yhdessä asiakkaista havaittiin myös sellaista käyttäytymistä, jonka voidaan nähdä tukevan oletusta siitä, että sosiaaliset robotit voisivat menestyksekkäästi toimia välikätenä hoitajan ja autistisen asiakkaan välillä.

Toteutetun tutkimuksen perusteella voidaan katsoa, että sosiaalisella robotilla Naolla on hyvä potentiaali toimia ohjaajan tukena autististen lasten ja nuorten erityisliikunnan ohjauksessa. Havainnoitujen reaktioiden osalta robotin ääni näyttäytyi eniten positiivista reaktioita aiheuttaneena ominaisuutena. Hyvästä vastaanotosta huolimatta tutkimuksessa nousi esille tarve sellaista pidempikestoista tutkimusta kohtaan, jossa tutkimusryhmä muodostettaisiin enemmän vahvuuksiltaan ja haasteiltaan samankaltaisista asiakkaista. Tulevissa tutkimuksissa tulisi myös taata jokaiselle osallistujalle mahdollisuus tutustua robottiin ennen varsinaisen kuntoutustoiminnan aloittamista.

Avainsanat: robotti, sosiaalinen robotti, autismi, autismikirjon diagnoosi, liikunnanohjaus

Tämän julkaisun alkuperäisyys on tarkastettu Turnitin OriginalityCheck –ohjelmalla.

## Sisällysluettelo

<b>1</b>	<b>Johdanto .....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>2</b>	<b>Autismikirjon häiriö.....</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>Sosiaaliset robotit .....</b>	<b>6</b>
<b>4</b>	<b>Autismikirjon häiriö ja sosiaaliset robotit .....</b>	<b>8</b>
4.1	Sosiaalisten robottien vahvuuksia	8
4.1.1	Viestinnän yksiselitteisyys	9
4.1.2	Muuttumattomuus	9
4.1.3	Kärsivällisyys	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.1.4	Potilaskohtainen personointi	9
4.1.5	Välikätenä toimiminen	10
4.1.6	Robotin vahvuudet verrattuna 2D-hahmoon	10
4.2	Sosiaalisten robottien ja autismikirjon henkilöiden tutkimisen haasteita	11
<b>5</b>	<b>Empiirinen tutkimus Pitkäniemen sairaalassa .....</b>	<b>13</b>
5.1	Tutkimusasetelma	13
5.1.1	Sosiaalinen robotti erityisliikunnan ohjauksessa	14
5.1.2	Henkilökunnan haastattelut	15
5.2	Menetelmä	15
5.3	Tutkimuskerrat	18
5.3.1	Robotin esittelyn kerta	18
5.3.2	Robotilliset liikunnanohjaukset	18
5.4	Datankeruu	22
5.4.1	Observointi	23
5.4.2	Asiakkaiden kyselyt	23
5.4.3	Hoitajien kyselyt	23
5.4.4	Henkilökunnan haastattelut	23
<b>6</b>	<b>Tulokset ja analyysi.....</b>	<b>25</b>
6.1	Asiakkaiden observointi	25
6.1.1	Robotin esittelyn kerta	25
6.1.2	Ensimmäinen robotillisen liikunnanohjauksen kerta	26
6.1.3	Toinen robotillisen liikunnanohjauksen kerta	27

6.1.4	Kolmas robotillisen liikunnanohjauksen kerta	28
6.2	Henkilökunnan haastattelut	29
6.2.1	Havaintoja tehtyyn tutkimukseen liittyen	29
6.2.2	Kehitys ja tulevaisuus	31
6.3	Yhteenveto kerätystä datasta	32
<b>7</b>	<b>Pohdinta.....</b>	<b>34</b>
7.1	Kuinka hyödyntää sosiaalisia robotteja autismikirjon diagnoosin saaneiden lasten ja nuorten erityisliikunnan ohjauksessa	34
7.2	Tutkimusryhmien suhtautuminen	36
7.2.1	Asiakkaiden suhtautuminen	36
7.2.2	Henkilökunnan suhtautuminen	39
7.3	Tunnistetut kehityskohteet	40
7.3.1	Sosiaalinen robotti	40
7.3.2	Prosessi	40
7.3.3	Menetelmä	41
<b>8</b>	<b>Yhteenveto .....</b>	<b>42</b>
<b>9</b>	<b>Viiteluettelo.....</b>	<b>44</b>
	<b>Liitteet .....</b>	<b>46</b>

## 1 Johdanto

Robottiikan alan verrattain nuoresta luonteesta huolimatta on yksi ensimmäisistä dokumentoiduista, robottimaisista objekteista peräisin 1700-luvun Ranskasta. Kyseinen robottimainen objekti on nimeltään ”Vaucanson duck”, Vaucansonin anka. Se on keksijä Jacques de Vaucansonin vuonna 1723 suunnittelema ja toteuttama mekaaninen anka, jonka tarkoituksena oli olla esteettinen, biologisen ankan peruspiirteitä imitoimaan kykenevä esine. Tämän yli tuhannesta osasta koostuvan robotinkaltaisen objektin tehtävä imitoida oikean ankan peruspiirteitä tarkoitti käytännössä sitä, että se kykeni liikuttamaan siipiään, syömään sille tarjottua leikkiruokaa ja hienovaraisesti rakennetun ruoansulatusjärjestelmänsä avulla ”ulostamaan” syömänsä ravinnon. [Poupyrev & al. 2007]

Vuonna 2019 Vaucansonin ankan aikanaan erikoislaatuiset kyvyt ovat jääneet nykyaikaisten robottien ominaisuuksien varjoon. Vuosituhannen alusta alkaneen teknologisen kehittymisen seurauksena erilaisia robotteja on tehokkaasti integroitu osaksi erilaisia työnteon alueita [Hockstein & al. 2007]. Monotonista mekaanisuutta vaativien työnkuvien kautta robotit ovat levinneet myös sellaisille alueille, joissa on oleellista omata mahdollisuus sosiaaliseen vuorovaikutukseen [Okamura & al. 2010].

Tällaisissa sosiaalisuutta vaativissa tehtävissä on tehty hyödyntämiskokeiluja sellaisten robottien luokan parissa, jota voidaan kutsua sosiaalisiksi roboteiksi. Sosiaaliset robotit voidaan nähdä sosiaaliseen vuorovaikutukseen kykenevinä, fyysisinä objekteina, jotka pystyvät kohtaamaan sekä ihmisten seuralliset että emotionaaliset tarpeet [Rabbitt & al. 2015]. Vaikka sosiaalisten robottien kyvykkyys ei ylläkään vielä keskimääräisen ihmisen tasoiseen vuorovaikutuksellisuuteen, on niiden hyödyntämistä kokeiltu jo erilaisilla sosiaalista toimintaa harjoittavilla alueilla. Terveystieteiden alalla sosiaalisten robottien ihmistä yksiselitteisempi itseilmaisuuksi voi olla jopa etu mitä tulee esimerkiksi muistisairaiden vanhusten ja autismikirjon häiriön diagnoosin saaneiden henkilöiden kuntoutukseen. Yksi tunnetuista 2000-luvun sosiaalisista roboteista on Japanissa kehitetty robottihylje Paro [Rabbitt & al. 2015]. Paron roolia sosiaalisena vuorovaikutuskumppanina on tutkittu muistisairaiden vanhusten yhteydessä ja sen on pohdittu olevan myös hyvä seuralainen autistisille henkilöille [Rabbitt & al. 2015; Bertel & Rasmussen 2013].

Autismikirjon diagnoosin saaneet henkilöt on nähty yhdeksi niistä erityisryhmistä, jonka parissa tehtävään kuntoutustyöhön sosiaaliset robotit on koettu lupaaviksi avustajiksi [Rabbitt & al. 2015; Robins & al. 2005]. Autismikirjon häiriö on neurobiologinen keskushermoston kehityshäiriö, jossa tyypillisesti ilmenee haasteita diagnoosin saaneen henkilön sosiaalisissa vuorovaikutustaidoissa sekä eri

aistijärjestelmien kautta kulkevan informaation prosessoimisessa [Autismi- ja Aspergerliitto 2019].

Nykyisenlaiseksi käsitys autismikirjosta on muovautunut vasta muutaman viimeisen kuluneen vuosikymmenen aikana. Tieteellinen perusta autismikirjon häiriölle luotiin vasta vuoden 1943 aikoihin amerikkalaisen psykiatrin Leo Kannerin tekemän työn pohjalta [Ikonen 1998]. Myöhäinen tieteellistyminen ei tarkoita, että autististen häiriöiden kirjo olisi syntynyt vasta kuluneen sadan vuoden aikana: historiankirjoissa on kuvailtu henkilöitä, joiden käyttäytyminen vastaa niitä toiminnan malleja, joita nykykäsityksen mukaan autistisella henkilöllä nähdään tyypillisesti olevan [Ikonen 1998]. Yksi vanhimmista tällaisista kuvauksista on peräisin 1300-luvulla tehdyistä merkinnöistä, joissa kuvataan Pyhä Franciscus -munkin Veli Juniperin tapaa ajatella asioita hyvin kirjaimellisesti ja käytännönläheisesti [Ikonen 1998].

Autismikirjon häiriön diagnoosin saaneiden ihmisten ja robottiteknologian hyödyntämisen risteyksestä voidaan löytää sosiaaliset robotit. Sosiaalisten robottien on arvioitu olevan ominaisuuksiltaan sellaisia, että autististen henkilöiden on helpompi lähestyä niitä mahdollisina sosiaalisina vuorovaikutuskumppaneina kuin toisia ihmisiä. [Robins & al. 2005]

Autististen henkilöiden ja sosiaalisten robottien välistä vuorovaikutusta on tutkittu 2000-luvulla jossain määrin. Tutkittuja robotteja autististen henkilöiden parissa robotteja ovat esimerkiksi Nao-, Keepon- ja Kaspar-malliset robotit [Huijnen & al. 2016]. Roolien lähtökohdista sosiaalisia robotteja on tutkittu autististen henkilöiden parissa muun muassa imitointia opettavina leikkikavereina [Dautenhahn 2007], ihmisten välisen kommunikaation välittäjänä [Dautenhahn 2007] sekä viittomakielen opettajana [Axelsson 2018].

Sosiaalisten robottien ja autististen henkilöiden välisen vuorovaikutuksen tutkimuksen kehittymistä ovat hidastaneet erityisryhmien tuomat haasteet tutkimushenkilöiden tutkimuksiin rekrytoimisen suhteen sekä tarpeeksi monen sosiaalisen robotin saaminen pitkäkestoisia ja useamman eri henkilön kanssa samanaikaisesti käytäviä tutkimusasetelmia varten [Scassellati & al. 2012]. Tutkimusta tarvitaankin lisää erityisesti sellaisten robottien parissa, joita on saatavilla useampia samanlaisia kappaleita kontrolliryhmän kanssa suoritettavaa pitkäkestoista tutkimusta varten.

Tämän pro gradu -tutkielman tutkimuskysymys on: ”**Kuinka hyödyntää sosiaalisia robotteja autismikirjon diagnoosin saaneiden lasten ja nuorten erityisliikunnan ohjauksessa?**” Tutkimuksen tavoitteena on kerätä tietoa siitä, kuinka autistiset tutkimushenkilöt suhtautuvat itse sosiaaliseen robottiin sekä liikunnanohjaukseen silloin, kun sitä on vetämässä robotti ihmisohjaajan sijaan. Autististen asiakkaiden lisäksi Pirkanmaan sairaanhoitopiirin henkilökunnan edustajia haastatellaan siitä, kuinka he

kokivat toteutetun empiirisen tutkimuksen. Näiden seikkojen lisäksi tutkimuksessa arvioidaan sitä, soveltuuko Nao-mallinen sosiaalinen robotti ylipäättään hyödynnettäväksi erityisliikunnan ohjaukseen autististen nuorten kuntoutuksessa.

Koska tällainen tutkimus on vielä suhteellisen harvinaista, on tulevien tutkimuksien kannalta tärkeää kiinnittää huomiota siihen, millä tavoin robotin integroiminen kannattaa järjestää osaksi erityisliikunnan ryhmää.

Tämän tutkielman alussa, luvuissa 2 ja 3, käsitellään tarkemmin tutkimuksen kannalta kahta oleellisinta ryhmää: autismikirjon häiriön diagnoosin saaneita henkilöitä sekä robotteja. Luvussa 4 tarkastellaan näiden kahden eri ryhmän välistä vuorovaikutusta ja aiheesta tehtyjä tutkimuksia. Tutkielman loppuosassa käsitellään tutkielmaa varten tehtyä empiiristä tutkimusta niin, että luvussa 5 käydään läpi tutkimusasetelma ja datankeruumenetelmät, luvussa 6 esitellään tutkimuksesta tehtyjä havaintoja, luvussa 7 pohditaan tarkemmin tutkimuksesta kerättyä dataa ja viimeisessä luvussa, luvussa 8, suoritetaan yhteenveto tämän tutkielman sisällöstä.

## 2 Autismikirjon häiriö

Autismikirjon häiriö on neurobiologinen kehityshäiriö, joka aiheuttaa tavanomaisesti haasteita diagnoosin saaneen henkilön sosiaalisissa vuorovaikutustaidoissa sekä eri aistijärjestelmien kautta kulkevan informaation prosessoimisessa. Autismikirjon häiriön käsitteen alle lukeutuvat vielä vuonna 2019 autismi (F84.0), Aspergerin oireyhtymä (F84.5), Rettin oireyhtymä (F84.2), disintegratiivinen kehityshäiriö (F84.3) sekä epätyypillinen autismi (F84.1) [Autismi- ja Aspergerliitto 2019]. Termiä *neurotyypillinen* käytetään yleensä kuvaamaan ihmisiä, joiden elämässä ei ilmene kehityshäiriöitä [Merriam-Webster 2019].

Arvio autismikirjon henkilöiden määrästä vaihtelee eri tutkimusten ja tulkintatapojen välillä toisinaan suhteellisen paljonkin [Ikonen 1998]. Nykyään autististen henkilöiden määrän katsotaan kuitenkin olevan noin yhden prosentin luokkaa [Tommy MacKay & al. 2016]. Tasan yhden prosentin arviota käyttäen tämä tekisi Suomen väestömäärällä n. 55 000 autismikirjon häiriön omaavaa henkilöä. Autismikirjon häiriötä katsotaan esiintyvän kaikissa maailman maissa kulttuurisista tekijöistä riippumatta [Ikonen 1998].

Luonteeltaan autismikirjon häiriö ei ole sairaus. Autismikirjon häiriöön liittyvät vahvuudet ja haasteet pysyvät osana autistisen henkilön arkea läpi tämän elämän niiden voimakkuuden vaihdellen erilaisten elämäntilanteiden myötä. Haasteiden kohtaamisessa ja niiden käsittelyssä autistista henkilöä voidaan tukea kuntouttavan toiminnan myötä. Jokaisella autistisella henkilöllä diagnoosille tyypilliset piirteet ilmenevät omalla tavallaan ja onkin tärkeää löytää kullekin yksilölle parhaiten soveltuva kuntoutusmenetelmä. [Autismi- ja Aspergerliitto 2019; Ikonen 1998; Gilbert 1999]

Autististen henkilöiden haasteiden ja vahvuuksien osa-alueiden yksilöllisyydestä huolimatta autistiselle käyttäytymiselle voidaan nähdä olevan muutamia tunnusomaisia piirteitä. Autistisilla henkilöillä on tavanomaisesti toistavaa käyttäytymistä, poikkeavuutta sosiaalisessa vuorovaikutuksessa ja kielellisessä ilmaisussa sekä epätyypillisiä reaktioita erilaisiin aistiärsykkeisiin. [Autismi- ja Aspergerliitto 2019; Ikonen 1998; Gilbert 1999]

Yhdenlaisena lähtökohtana vuorovaikutuksellisille haasteille voidaan pitää autististen henkilöiden kohtaamia haasteita muiden ihmisten tunteiden ja tarkoituksien hahmottamisessa ja ymmärtämisessä. Kyseisiin tulkintaongelmiin vaikuttaa autistisille henkilöille tyypillinen ominaisuus tulkita muiden ihmisten puheita kirjaimellisesti. Tämä voi aiheuttaa keskustelukumppaneiden välille helposti väärinkäsityksiä ja hämmennystä, jos toinen osapuoli tapaa käyttää puheessaan esimerkiksi kielikuvia sekä sellaista viestintää, joka on ristiriidassa hänen puheidensa kanssa. [Autismi- ja Aspergerliitto 2019; Ikonen 1998; Gilbert 1999]

Autistisilla henkilöillä katsotaan usein olevan neurotyypillisistä ihmisistä poikkeavia tapoja prosessoida erilaisia aistiärsykeitä. Tämä tuo omat haasteensa



vuorovaikutuksellisiin kohtaamisiin. Keskustelukumppanin rennoksi kokema ympäristö voi olla autistiselle henkilölle mahdoton paikka keskittyä, sillä he ovat aisteiltaan usein neurotyypillisiä ihmisiä herkempiä. Tämä ilmenee esimerkiksi taustamelun tai valojen korostuneena häiritsevyytenä. [Autismi- ja Aspergerliitto 2019; Ikonen 1998; Gilberg 1999]

Autistisille henkilöille on tavanomaisesti tärkeää pitää kiinni rutiineista ja he suhtautuvatkin muutokseen yleensä ahdistuneesti. Muutoksesta syntyviä negatiivisia reaktioita voidaan minimoida tuomalla muutos pieninä osina autistisen henkilön elämään ja antamalla hänelle tietoa tulevista poikkeuksista arjessa sekä aikaa prosessoida niitä. [Autismi- ja Aspergerliitto 2019; Ikonen 1998; Gilberg 1999]

Jokaisella autismikirjon diagnoosin saaneella henkilöllä on mahdollisuus kehittyä hänelle haasteellisilla osa-alueilla. Olennaista kehittymisen edesauttamisessa on löytää kullekin autistiselle henkilölle juuri hänelle sopiva kuntoutusmenetelmä, jonka avulla häntä voidaan tukea paremman elämänlaadun ja kontrollin saavuttamisessa. [Autismi- ja Aspergerliitto 2019; Ikonen 1998; Gilberg 1999]

### 3 Sosiaaliset robotit

Etymologisena käsitteenä termi robotti juontaa juurensa tsekinkielen sanasta *robota*, pakkotyö. Termin kehitti alun perin taiteilija John Capek, mutta varsinaiseen käyttöön se päätyi ensimmäisen kerran vasta Karel Capekin vuoden 1920 näytelmän *R.U.R.: Rossum's Universal Robots* pohjalta. [Hockstein & al. 2007]

Termin etymologinen merkitys ei ole vielä 2010-luvullakaan menettänyt osuvuuttaan: robotin yksi oleellisimmista ominaisuuksista on se, että robotin kehitykseen on aina sisällytetty kyky suoriutua ainakin yhdestä sille osoitetusta tehtävästä. Tarkempaan robotin kuvaukseen päästään esimerkiksi Laurel D. Riekin artikkelissa *Robotics technology in Mental Health Care* [Riek 2015]. Artikkelissa esitetyn robotin määritelmän pääajatus on pitää robottia ”kehollisena systeeminä, jolla on kyky reagoida maailman fyysisiin muutoksiin”. Tämä reagoiminen, interaktio, voi Riekin [2015] mukaan tapahtua robotin joko niin, että robotti liikkuu itse tai liikuttaa objekteja robottia ympäröivässä maailmassa. Riek [2015] ei suoraan ota artikkelissaan kantaa siihen, täytyykö tämän kyseisen liikuttelun tapahtua fyysisen interaktion kautta, vai sisältyykö määritelmään myös kyky liikutella objekteja pelkästään robotin verbaalisten ominaisuuksien avulla.

Sellaiset tunnetut sanakirjat kuin Merriam-Webster [Merriam-Webster 2019], Oxford Living Dictionares [Oxford Living Dictionares 2019] ja Cambridge Dictionary [Cambridge Dictionary 2019] ovat ensisijaisissa robotin määrittelyissään katsoneet roboteille määritellyn valmiuden edes jonkinasteiseen automaattiseen toimintaan.

Esiteltyjen määrittelyiden perusteella toteaisiin robotin olevan kehollistettu entiteetti, jolla on kyky vähintään puoliautomaattiseen vuorovaikutukseen sitä ympäröivän fyysisen maailman kanssa joko verbaalisen viestintänsä tai fyysisten ominaisuuksiensa kautta. Robotin ominaisuuteen kyetä (puoli-)autonomiseen toimintaan viitataan tässä sillä tavoin, että vaikka kaikki robotin ärsykereaktiot olisivat tarkkaan ennalta ohjelmoituja toimintoja, pystyy se vastaamaan edes joihinkin sille suunnattuihin ärsykkeisiin ilman ihmisen vaikuttamista reaaliaikaisena taustavoimana. Tässä tutkimuksessa käytän termiä *robotti* vastaamaan kuvatuista määritelmää.

Kun robotteja, erityisesti terveydenhuollon alalla toimivia sellaisia, halutaan jäsenellä tarkemmin erilaisiin luokkiin niiden kyvyllisten ominaisuuksien lähtökohdista, on tavattu kiinnittää erityistä huomiota niiden verbaalisiin ja fyysisiin toiminnallisuuksiin. Tällaisessa tarkastelussa robotit voidaan jakaa kolmeen seuraavaan luokkaan: sosiaaliset robotit (social robots), sosiaalisesti avustavat robotit (socially assistive robots) ja avustavat robotit (assistive robots). Sosiaalisten robottien ensisijainen toiminnallisuus kohdentuu niiden viestinnällisiin mahdollisuuksiin. Sosiaaliset robotit harjoittavat vuorovaikutusta ihmisten kanssa käyttämällä verbaalisen kommunikaation ominaisuuksia. Ne voivat tarjota esimerkiksi empatiaa, sympatiaa, läsnäoloa sekä yleistä

kevyttä jutusteluseuraa. Sosiaalisen kyvykkyytensä lisäksi ei sosiaalisilla roboteilla ole juuri muita avuja: vaikka niillä voi olla erilaisia tunnetiloja korostavia fyysisiä piirteitä, ovat ne muilta fyysisiltä toiminnallisuuksiltaan suhteellisen rajoittuneita. [Feil-Seifer & Mataric 2005; Rabbitt & al. 2015]

Esitellyn kolmijaon toinen luokka, avustavat robotit, on siinä mielessä sosiaalisten robottien luokan vastakohta, että sosiaalisen vuorovaikutuksen sijaan avustavien robottien suunnittelussa on keskitytty fyysisen toimintakapasiteetin kehittämiseen. Niiden emotionaalinen ilmaisukyky, saati sitten verbaalinen ulosanti, on hyvin vaatimattomalla tasolla. Avustavat robotit yleensä kompensoivat ihmisen fyysistä rajoittuneisuutta. Terveystieteiden toimivan avustavan robotin tehtäviin voi kuulua esimerkiksi vuodepotilaan nostaminen ylös sängystä tai liikuntarajoitteisen henkilön auttaminen pesuhuoneen puolella tehtävissä toimissa. [Feil-Seifer & Mataric 2005; Rabbitt & al. 2015]

Ihmisten parissa toimivien robottien kolmas luokka on sosiaalisesti avustavat robotit. Luokka on leikkauspiste kuvattujen sosiaalisten robottien ja avustavien robottien välillä. Siinä yhdistyy näiden molempien luokkien ensisijaiset toiminnallisuudet: sosiaalisesti avustavat robotit voivat olla siis sekä fyysisesti että sosiaalisesti vuorovaikutuksellisella tavalla kanssakäymisissä ihmisten kanssa. [Feil-Seifer & Mataric 2005; Rabbitt & al. 2015]

Nykykehityksessä sosiaalisesti avustavien robottien määrä vaikuttaa olevan nousussa. Robotin kehittäminen pelkästään sosiaalisesti robotiksi tai avustavaksi robotiksi onkin ehkä enemmän heijastellut aikaa, jolloin tekninen taso on ollut vielä siinä pisteessä, että samaan robottiin ei ole voitu tehokkaasti toteuttaa molempilaista ominaisuustarjontaa. Teknologinen kehitys ja sosiaalisesti avustavien robottien kasvanut määrä heijastuvat myös sillä tavoin, että suomenkielessä omaksuttu termi ”sosiaalinen robotti” tuntuu tarkoittavan sekä sosiaalisia robotteja että sosiaalisesti avustavia robotteja. Tätä heijastelee myös se, että 26.4.2019 tehdyn suomenkielisen Google-haun perusteella saadaan termillä ”sosiaalinen robotti” 2460 tulosta ja ”sosiaalisesti avustava robotti” seitsemän tulosta.

Vaikka robotiikan kehityksen ja robottien luokittelun kannalta koenkin kiinnostavaksi tuoda esiin nämä kolme keskenään yhteyksissä olevaa terveydenhoitoalalla toimivaa robottien luokkaa, käytän tässä tutkielmassa suomenkielistä termiä *sosiaalinen robotti* tarkoittamaan sekä sosiaalisia robotteja että sosiaalisesti avustavia robotteja.

## **4 Autismikirjon häiriö ja sosiaaliset robotit**

Sosiaaliset robotit on nähty olevan ominaisuuksiltaan sellaisia, että niiden hyödyntäminen voisi olla kannattavaa autismikirjon diagnoosin saaneiden henkilöiden parissa [Huijnen & al. 2016]. Varsinaista tutkimusta aiheen parissa on alettu tekemään vasta 2000-luvulle tultaessa [Robins & al. 2005]. Tehdyissä tutkimuksissa on kartoitettu esimerkiksi robottien hyödyntämismahdollisuuksia erilaisissa erityisryhmien terapiamuodoissa [Okamura & al. 2010] sekä pyritty selvittämään sitä, minkälaiset robotit fyysisiltä ominaisuuksiltaan kiinnostavat eniten autistisia lapsia [Scassellati & al. 2012].

Suomessa tutkimusta sosiaalisten robottien hyödyntämistä terveydenhoitoalalla ei ole juurikaan vielä tehty. Hiljattain on kuitenkin valmistunut Minja Axelssonin diplomityö *Designing an Inmooc robot to teach assistive sign language to children with autism* [Axelsson 2018], jossa Axelsson tutkii robotin hyödyntämistä viittomakielen opetuksessa autistisille lapsille.

Tässä luvussa tarkastellaan autismikirjon diagnoosin saaneiden henkilöiden ja sosiaalisten robottien välillä tehtyä tutkimusta: aliluvussa 4.1 käydään läpi tekijöitä liittyen sosiaalisten robottien lupaavuuteen mitä tulee suhteessa autististen henkilöiden kuntoutukseen ja sitä seuraavassa aliluvussa 4.2 tarkastellaan, minkälaiset seikat aiheuttavat haasteellisuutta tämänkaltaisen tutkimuksen toteuttamisessa.

### **4.1 Sosiaalisten robottien vahvuuksia**

Sosiaalisilla roboteilla on nähty olevan sellaisia ominaisuuksia, joista voisi olla hyötyä autismikirjon diagnoosin saaneiden henkilöiden kuntoutuksessa [Huijnen & al. 2016]. Niiden monipuolisista mahdollisuuksista huolimatta, osittain aliluvussa 4.2 mainittavista syistä johtuen, empiirisen tutkimuksen järjestäminen on ollut paikoittain haasteellista ja vertailukelpoisten tutkimustulosten saaminen hidasta.

Tähän osioon olen koonnut sellaisia sosiaalisten robottien ominaisuuksia, jotka on toteutuneiden tutkimusten ja aiheesta käytyjen pohdintojen perusteella nähty sellaisiksi tekijöiksi, joiden perusteella sosiaalisia robotteja voidaan pitää lupaavana apuna autististen henkilöiden kuntoutuksessa.

#### **4.1.1 Viestinnän yksiselitteisyys**

Kuten luvussa 2 todettiin, autismikirjon diagnoosin saaneilla henkilöillä on usein hankaluuksia ymmärtää neurotyypillisten ihmisten useista eri tekijöistä koostuvaa viestintää.

Sosiaalisten robottien viestintä on paljon yksiselitteisempää neurotyypillisiin ihmisiin verrattuna. Robotit on mahdollista ohjelmoida niin yksiselitteisiksi kuin tarpeellista. Autistisen henkilön voi olla helpompaa harjoittaa sosiaalisia taitoja objektin kanssa, jonka ilmaisu on sanattomista vihjeistä riisuttua ja sisällöllisesti selkeästi jäsenneiltyä. Robottien

ilmaisun yksinkertaisuutta voidaan helposti hallita ja tarpeen vaatiessa monimutkaisuutta voidaan nostaa sosiaalisten taitojen kehittymisen myötä. [Robins & al. 2005; Huijnen & al. 2016]

Sosiaalisten robottien kehollinen yksiselitteisyys voisi olla myös viestintää edesauttava ominaisuus. Ainakin yhdessä tutkimuksessa on osoitettu, että autistiset lapset osoittavat aluksi enemmän sosiaalisuutta sellaista robottia kohtaan, jolla on yksinkertaisen robottimainen ulkonäkö kuin sellaiseen, jonka piirteissä on pyritty yksityiskohtaisesti jäljittelemään ihmismäisyyttä. [Robins & al. 2005]

#### **4.1.2 Muuttumattomuus**

Autististen henkilöiden on helpompaa suhtautua tilanteisiin, jotka ovat rutiininomaisia ja helposti ennustettavissa [Robins & al. 2005; Autismi- ja Aspergerliitto 2019]. Kun sosiaalisena vuorovaikutuskumppanina toimii ihminen, ei voida olla täysin varmoja siitä, kuinka kauan hoitosuhde saman hoitohenkilökunnan edustajan kanssa jatkuu. Koska robotti voi tarjota olemukseltaan vakaan vuorovaikutuskumppanin, jonka tunnetilaan eivät vaikuta sen henkilökohtaiset mielenliikkeet, on sillä myös valmius toimia pidempiaikaisesti muuttumattomana sosiaalisena objektina autistisen henkilön elämässä. Kokisin tämän seikan tärkeäksi varsinkin silloin, jos terapeuttista toimintaa halutaan harjoittaa usein muuttuvissa olosuhteissa tai esimerkiksi jos autistisen henkilön perhe muuttaa usein eikä pysyvää hoitosuhdetta saman hoitohenkilökunnan edustajan kanssa voida taata.

#### **4.1.3 Kärsivällisyys**

Mahdollisuus ohjelmoida sosiaaliset robotit niin kärsivällisiksi keskustelukumppaniaan kohtaan kuin tarpeellista voisi olla etu autististen henkilöiden parissa. Heille tyypillinen toistava käyttäytyminen voi aiheuttaa toisissa ihmisissä turhautumista, mikä taas voi olla negatiivinen kokemus autistiselle henkilölle [Ikonen 1998; Gillberg 1999]. Sosiaalinen robotti on valmis toistamaan ja vastaanottamaan sanomaa niin monta kertaa kuin on tarpeen [Huijnen & al. 2016]. Näkisin, että robottien loputon kärsivällisyys yhdistettynä niiden yksiselitteiseen viestinnälliseen ulosantiin (kts. luku 4.1.1) voisi olla äärimmäisen hyvä kombinaatio juuri sellaisten ihmisten parissa, jotka kokevat turhautumista sanattoman viestinnän kyllästävässä sosiaalisessa kanssakäymisessä.

#### **4.1.4 Potilaskohtainen personointi**

Autistiset henkilöt eivät ole yksioikoinen massa. Heidän oireenkuvissaan ja niiden vahvuudessa sekä ilmenemismuodoissa voi olla huomattavia yksilökohtaisia eroavaisuuksia, kuten luvussa 2 todettiin. Sosiaalisiin robotteihin voidaan toteuttaa

jokaiselle autistiselle henkilölle itselleen sopivaa sisältöä. Robottiin voidaan helposti tuoda sopivia lisähaasteita sitä mukaa kun yksilö saavuttaa kehitystä robotin kanssa harjoittamallaan osa-alueilla [Robins & al. 2005]. Tässäkin on hyötyä robotin muuttumattomuudesta, koska robotti kuitenkin pysyy pääpiirteittäin samana eritoten ulkonäöllisesti (kts. luku 4.1.2).

#### **4.1.5 Välikätenä toimiminen**

Kun erilaiset kommunikaatioharjoitukset tehdään robotin ja autistisen henkilön välillä, on hoitohenkilökunnan edustajalla mahdollisuus keskittyä paremmin autistisen henkilön käyttäytymisen tarkkailemiseen objektiivisesti [Robins & al. 2005].

Hoitajan tai vanhemman ja autistisen henkilön välinen vuorovaikutus on toki prioriteetti, mutta asiakkaan kehityksen ja voimien arvioiminen voi tehostua, jos hänen vuorovaikutustansa objektin kanssa voitaisiin osittain tarkastella etäältä [Robins & al. 2005]. Koen, että esimerkiksi erityisliikunnanohjauksen tapauksessa liikunnanohjaajan voisi olla kätevempää havainnoida osallistujien reaktioita ja edistymistä sellaisen osion aikana, jota vetää sosiaalinen robotti. Sellaisten liikuntatuokioiden aikana, joihin osallistuu useampi autismikirjon diagnoosin edustaja, voisi ohjaaja myös tarpeen vaatiessa tarjota henkilökohtaista apua yksittäiselle osallistujalle samalla kun robotti ohjaa pääsuoritusta.

Ainakin yhdessä tutkimuksessa on tehty havainto, että osa tutkituista autistista lapsista alkoi oma-aloitteisesti jakamaan kokemuksia tutkimuksessa hyödynnetystä robotista paikalla olleen tutkijan kanssa. Tutkimukseen osallistuneet henkilöt eivät muutoin olleet ottaneet juurikaan kontaktia tutkijaan. [Robins & al. 2005]

#### **4.1.6 Robotin vahvuudet verrattuna 2D-hahmoon**

Viisi aiemmissa kohdissa lueteltua sosiaalisten robottien etuuskien osa-alueita (yksiselitteisyys, muuttumattomuus, kärsivällisyys, personointi ja välikätenä toimiminen) ovat mahdollisesti sosiaalisen robotin lisäarvoa tuovia ominaisuuksia autististen henkilöiden kuntoutuksessa. On kuitenkin huomattava, että nämä kaikki osa-alueet ovat myös sellaisia, jotka voitaisiin toteuttaa elektronisen laitteen ruudulta animoidun kaksiulotteisen hahmon avulla. Minkälaista lisäarvoa nimenomaan fyysisessä maailmassa toimiva robotti voi tuoda verrattuna näytöltä esitettävään 2D-hahmoon? Kaksiulotteisen hahmon käyttäminen näytöltä olisi todennäköisesti teknologian hankkimisen kannalta halvempaa ja sen liikuttelu tilasta toiseen helpompaa (käytettäessä pientä näyttöä). Aiheesta ei ole saatavilla juurikaan tutkimusta, mutta tähän kohtaan on kerätty muutamia seikkoja, jotka voivat erottaa robotin ja 2D-hahmon kanssa käytyjä vuorovaikutustilanteita.

Sosiaalisten robottien ja autististen henkilöiden välillä on testattu imitointiharjoituksia [Fujimoto & al. 2011] ja tämänkin tutkielman empiirisessä osiossa Nao ohjasi autistisille henkilöille erilaisia jumppaliikkeitä esimerkkiä näyttäen. Imitoitavan liikkeen rata ja suhde ympäröivään tilaan voisi mahdollisesti olla helpompaa, kun imitoimisen harjoittaminen tapahtuu fyysisessä maailmassa toimivan hahmon kautta. Viidentoista kuukauden ikäisille vauvoille tehdyssä tutkimuksessa päädyttiin lopputulokseen, että vauvoille oli kognitiivisesti huomattavasti haastavampaa prosessoida informaatiota, joka siirrettiin eri ulottuvuuksien välillä [Zack & al. 2009]. Käytännössä tämä tarkoitti sitä, että tutkittujen oli vaikeampi kopioida annettua esimerkkiä, jos se esitettiin kaksiulotteisesti ja heidän piti toistaa se kolmiulotteisesti tai toisinpäin. Kopioiminen ei ollut ollenkaan niin ongelmallista, kun informaatiota siirrettiin yhdenlaisen ulottuvuuden ohjeesta saman ulottuvuuden toteutukseen [Zack & al. 2009].

Toinen fyysisen robotin ja 2D-hahmon välille eroa tuova seikka voisi olla taktiilisuus eli tuntoaistilla havaitseminen. Jos autistisia henkilöitä pyritään kuntouttamaan kosketukseen liittyvissä asioissa, voisi sosiaalisen robotin katsoa olevan hyödyllisempi ratkaisu. Vaikka elektroniselle näytölle voidaan tuottaa erilaisia tuntoaistia stimuloivia ärsykeitä, ei niitä voida toteuttaa yhtä monimuotoisesti kuin fyysisessä maailmassa toimivalle objektille. Sosiaalinen robotti on mahdollista toteuttaa niin, että se imitoi ihmisen fysiikkaa esimerkiksi käsien osalta, jolloin niihin tutustuminen voisi mahdollisesti paremmin edesauttaa autistista henkilöä koskettamaan myös muita ihmisiä. Yksi tällaisista inhimillisiä käsiä aika tarkasti imitoivista roboteista on Pepper-mallinen sosiaalinen robotti [Softbank Robotics 2019].

#### **4.2 Sosiaalisten robottien ja autismikirjon henkilöiden tutkimisen haasteita**

Vaikka robotiikan ala on kehittynyt paljon 2000-luvun alun jälkeen, ei sosiaalisten robottien ja autististen henkilöiden välistä kanssakäymistä voida silti vielä tutkia samanlaisella intensiteetillä kuin monien muiden teknologisten sovellusten ja käyttäjäryhmien keskinäistä vuorovaikutuksellisuutta. Kun tutkittavana ryhmänä on erityisryhmä, on huomattavasti haastavampaa koota yhteen tarpeeksi suuri otosryhmä vertailukelpoisia tuloksia varten. Ryhmän edustajia on jo määrällisesti huomattavasti vähemmän kuin monia muita teknologisissa tutkimuksissa käytettäviä käyttäjäryhmiä ja kun vielä karsitaan pois ne henkilöt, jotka eivät syystä tai toisesta pysty tutkimukseen osallistumaan, jää mahdollisten tutkittavien määrä kovin pieneksi. [Scassellati & al. 2012]

Monet sosiaalisten robottien tutkimuksissa käytettävät robotit ovat jonkinasteisia prototyyppisiä. Tämä tarkoittaa sitä, että vaikka tutkittavia saataisiinkin rekrytoitua kohtuullinen määrä, on yksilön ja robotin välisen vuorovaikutuksen tutkiminen hidasta: robottikappaleen ainutlaatuisuuden takia tutkimusta ei voida suorittaa samanaikaisesti eri

tutkittavien kanssa. Tämä vähentää eritoten tutkittavan kotona tehtävän pitkäaikaistutkimuksen mahdollisuuksia. [Scassellati & al. 2012]

Kun joudutaan tyytymään lyhytaikaistutkimukseen, on usein vaikeaa saada tarkkaa tietoa siitä, mitkä autistisen henkilön reaktiot ovat johtuneet tutkittavasta sosiaalisesta robotista itsestään ja mitkä puolestaan robottiin liittymättömistä asioista. Omat hankaluutensa tutkimusjärjestelyjen aloitukseen tuovat autismikirjon diagnoosin saaneiden henkilöiden tyypilliset haasteet muutokseen suhtautumisessa (kts. luku 2).



## **5 Empiirinen tutkimus Pitkäniemen sairaalassa**

Tämän pro gradu -tutkielman empiirisen tutkimuksen osuus tarkastelee sitä, kuinka sosiaalista robottia voidaan hyödyntää autismikirjon diagnoosin saaneiden lasten ja nuorten erityisliikunnan ohjauksessa. Kiinnostus tämänkaltaista empiiristä tutkimusta kohtaan on alun perin lähtenyt Pirkanmaan sairaanhoitopiiriltä ja päätös toteuttaa se pro gradu -laajuisena syntyi osapuolten välillä syksyllä 2018. Tarkempi rajausta sekä tutkimukseen osallistuva ryhmä päätettiin loppuvuoden aikana käytyjen tapaamisten ja sähköpostikirjeenvaihdon aikana.

Empiirisen tutkimuksen suorittamista varten Pirkanmaan sairaanhoitopiirin eettiselle toimikunnalle valmisteltiin ja toimitettiin selvitys tutkimussuunnitelmasta sekä muista tarvittavista järjestelyistä. Huolellisen arvioinnin jälkeen eettinen toimikunta myönsi lopullisen puoltavan lausuntonsa tutkimuksen suorittamiselle vuodenvaihteessa 2018-2019.

Tutkimuksen eettisen toteutuksen kannalta oli tärkeää, että Pitkäniemen sairaalan henkilökunta ehdotti tutkimukseen osallistuvaksi sellaisia asiakkaita, joiden kunnon ja käyttäytymisen he arvioivat sellaisiksi, ettei empiirisestä tutkimuksesta olisi heidän terveydelleen haittaa. Osallistujilla ja heidän mukanaan olleilla hoitajilla oli oikeus poistua tutkimustilanteista ilman mitään erikseen ilmoitettavaa syytä. Tutkimusta varten laadituissa kyselyissä (kts. liitteet 2, 3 ja 4) ja datan taltioimisessa käytettiin erillisiä tunnuksia yhdistämään asiakas ja hänestä tutkimuksessa kerätty data. Tutkimuskerroilta kuvattu videomateriaali analysoitiin vain minun toimestani Pirkanmaan sairaanhoitopiirin tiloissa. Videomateriaali ja tutkimuksesta kerätyt kyselyt tuhottiin analysoinnin päätyttyä. Empiiriseen tutkimukseen osallistuneista asiakkaista kerätty materiaali esitetään tässä tutkielmassa anonymisesti erillisiä tunnuksia käyttäen.

Haastatellut Pirkanmaan sairaanhoitopiirin henkilökunnan edustajat esiintyvät anonymisesti tässä tutkielmassa. Haastatteluun osallistuneilla henkilöillä oli täysi oikeus keskeyttää haastattelu ilman mitään mainittua syytä. Haastattelutilanteet äänitallioitiin haastateltavien luvalla ja tallenteet tuhoetaan haastateltaville kerrotun mukaisesti 31.7.2019 mennessä.

Tässä luvussa käsitellään empiirisen tutkimuksen toteuttamisen kannalta oleelliset, suunnitellut osa-alueet: aliluvussa 5.1 käydään läpi tutkimusasetelma, aliluvussa 5.2 puolestaan menetelmä, aliluvussa 5.3 esitellään eri tutkimuskertojen sisältö ja viimeisessä luvussa perehdytään tutkimuksessa käytettyihin datankeruujärjestelmiin.

### **5.1 Tutkimusasetelma**

Toteutettuun tutkimukseen sisältyi kaksi osaa, joissa tutkielmassa hyödynnettävää dataa kerättiin kahdelta eri käyttäjäryhmältä. Ensimmäisenä käyttäjäryhmänä toimi Pitkäniemen sairaalan autismikirjon diagnoosin saaneiden lasten ja nuorten erityisliikunnan ryhmä. Toiseen käyttäjäryhmään kuului kolme haastateltaviksi valittua

Pirkanmaan sairaanhoitopiirin henkilökunnan edustajaa. Tutkimuksen molempien osioiden ajankohdat on esitetty aliluvussa 5.1.1 esitetyssä taulukossa 1.

Seuraavissa aliluvuissa käsitellään tarkemmin tutkimusasetelmat liittyen näihin kahteen tutkimuksessa toteutettuun osioon.

### 5.1.1 Sosiaalinen robotti erityisliikunnan ohjauksessa

Tutkimuksen ensimmäinen osio toteutettiin keväällä 2019 Pirkanmaan sairaanhoitopiirin alueelle kuuluvassa Pitkänien sairaalassa. Tässä tutkimuksen osassa sosiaalinen robotti Nao integroitiin osaksi autismikirjon diagnoosin saaneiden lasten ja nuorten erityisliikunnan ryhmää. Varsinaisiksi tutkimuspäivämääräksi valikoituivat peräkkäiset tiistait aikavälillä 26.2.-19.3.2019 (taulukko 1). Pilotointikerta sosiaalisen robotin integroimisesta osaksi erityisliikunnan ohjausta järjestettiin maanantaina 28.1.2019 (taulukko 1).

Viikko (2019)	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Pilottitutkimus										
Robotin esittelykerta										
Robotillinen liikuntakerta										
Henkilökunnan haastattelut										

Taulukko 1. Tutkimuksen aikataulu viikkonäkymänä.

Järjestettävän erityisliikunnan ohjauksen tilana toimi Pitkänien sairaalassa sijaitseva liikuntasali, jossa on tavattu järjestää erilaisia liikunnallisia aktiviteetteja sekä Pitkänien sairaalan asiakkaille että henkilökunnan edustajille.

Erityisliikunnan ohjauksen tutkimukseen osallistuviksi henkilöiksi valikoitui Pirkanmaan sairaanhoitopiirin puolesta neljä autismikirjon häiriön diagnoosin saanutta Pitkänien sairaalan kehitysvammayksikön asiakasta. Asiakkaiden autististen piirteiden ilmenemismuodot ja -vahvuudet vaihtelivat eri osallistujien kesken. Iältään tutkimukseen osallistuneet asiakkaat olivat 15-17 -vuotiaita.

Empiirisessä tutkimuksessa hyödynnetty robotti oli Nao-mallinen sosiaalinen robotti, jonka on valmistanut teknologiayhtiö SoftBank Robotics [SoftBank Robotics 2019]. Nao saatiin lainaan Tampereen yliopiston Tietotekniikan yksiköstä (tutkimuksen aloittamisajankohtana Tampereen teknillisen yliopiston Tietotekniikan laboratorio).

Nao oli tyypillinen tutkielman luvussa 3 esitelty sosiaalinen robotti siinä mielessä, että siinä näkyivät selvästi sekä sen fyysiset että verbaaliset mahdollisuudet olla

vuorovaikutuksessa sitä ympäröivän maailman kanssa. Sen ihmisen ruumiinrakennetta imitoiva olemus sekä 25 vapausastetta [SoftBank Robotics 2019] mahdollistivat tutkimuksessa tarvittavien, erilaisten liikunnallisten suoritusten esittämisen hyvin laajalla skaalalla. Naolle pystyy hankkimaan valmiiksi saatavissa olevia toiminnallisuuksia, mutta käyttäjä kykeni myös itse luomaan siihen haluamaansa sisältöä suhteellisen vaivattomasti. Tietotekniikan yksikön tutkimusapulainen Aleks Hiltunen ohjelmoi tämän tutkimuksen tekemistä varten Naoon sekä liikunnanohjauksen alkulämmittelyä ja loppurentoutusta varten tarvittavat liikkeet että erityisliikunnanohjaajan konsultaation perusteella laatimani verbaalisen sisällön. Naoon luotujen ohjelmien sisällöt on esitelty tarkemmin luvussa 5.3 Tutkimuskerrat.

Tutkimuskerroilla käytettiin muutaman kerran Wizard-of-Oz (WoZ)-tyyppistä lähestymistapaa robotin puheen tuottamisessa. Wizard-of-Oz -tekniikka tarkoittaa sitä, että ihminen operoi käytettävää robottia reaaliaikaisesti niin, että robotin vuorovaikutuskumppanille syntyy illuusio robotista itsenäisesti toimivana objektina. Tässä tutkimuksessa WoZ-tekniikan käytöstä on mainittu siihen liittyvissä asiansyhteyksissä.

### **5.1.2 Henkilökunnan haastattelut**

Tutkimuksen toisessa osiossa Pirkanmaan sairaanhoitopiirin henkilökunnan edustajia haastateltiin liittyen Pitkäniemessä suoritettuun tutkimukseen sosiaalisen robotin integroimisesta osaksi erityisliikunnan ohjauksen ryhmää. Haastatteluiden tavoitteena oli kerätä tietoa siitä, kuinka haastatellut henkilökunnan edustajat kokivat tehdyn empiirisen tutkimuksen ja millaisia kehitysideoita heillä oli liittyen tämänkaltaisen tutkimuksen suunnitteluun ja toteuttamiseen.

Haastatteluihin osallistui yhteensä kolme eri Pirkanmaan sairaanhoitopiirin henkilökunnan edustajaa. Valintakriteereinä heidän haastatteluilleen toimi ensisijaisesti kaksi seikkaa: ensiksikin jokainen haastateltavista oli osallistunut vähintään yhteen tutkimuskertaan ja toiseksi jokaisella oli hieman erilainen näkökulma tehtyyn tutkimukseen työnkuvansa puolesta (liikunnanohjaus, osallistuneiden asiakkaiden tunteminen, hallinnollinen). Kaikki haastattelut järjestettiin vasta kun erityisliikunnanohjauksen tutkimuskerrat olivat kokonaisuudessaan ohi (taulukko 1).

### **5.2 Menetelmä**

Tutkimuskertoja sosiaalisen robotin integroimisesta osaksi erityisliikunnanohjauksen ryhmää oli yhteensä neljä, joista ensimmäinen oli robotin esittelykerta asiakkaille. Kolme robotin esittelyä seuraavaa kertaa olivat luonteeltaan varsinaisia tutkimuskertoja, jolloin sosiaalinen robotti Nao sisällytettiin osaksi erityisliikunnan ohjausta. Ennen näitä tutkimuskertoja empiirisen tutkimuksen kulusta järjestettiin pilotointikerta 28.1.2019

(taulukko 1), jolloin tulevan ohjelman kulku käytiin läpi ja tutkimusympäristönä toiminut liikuntasali testattiin sopivaksi tutkimuksessa käytetyille välineille.

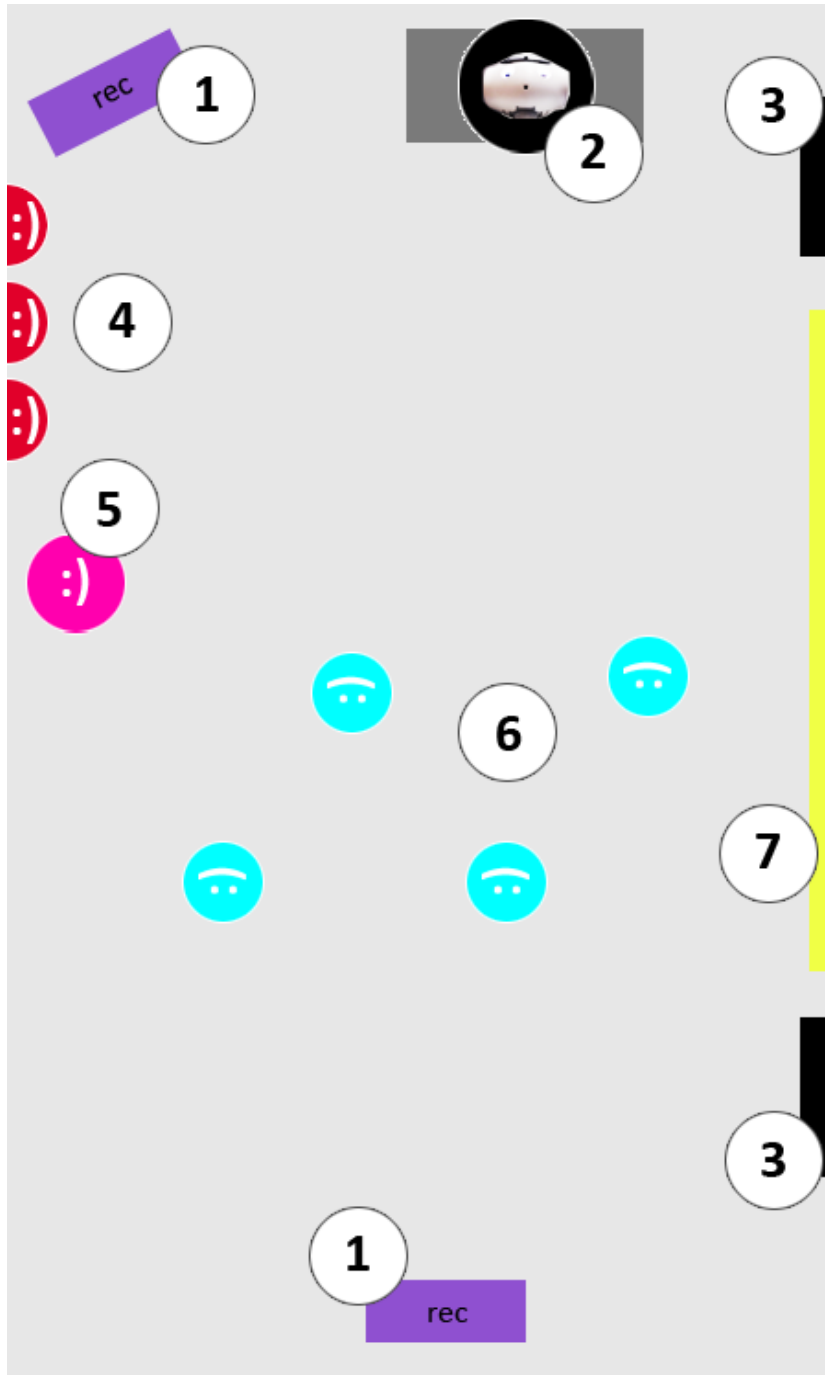
Jokaisella tutkimuskerralla paikalla oli tutkimushenkilökunnan ryhmä, joka vastasi erityisliikunnan ohjauksen robotillisten osioiden järjestelyistä sekä tutkimuksessa hyödynnettävän datan keruusta. Kolmihenkiseen tutkimushenkilökuntaan kuuluivat tutkielman tekijä eli minä, tutkija Tietotekniikan yksiköstä ja Pirkanmaan sairaanhoitopiirin suunnittelija. Tutkielman laatijana vastasin kyselyiden toteuttamisesta ja kokonaistilanteesta, yksikön tutkija robotin hallinnasta ja WoZ-toteutuksen osasta sekä sairaanhoitopiirin suunnittelija Pirkanmaan sairaanhoitopiirin ja muun tutkimushenkilökunnan välillä tapahtuvasta kommunikoinnista ja järjestelyiden organisoinnista. Lisäksi jokainen tutkimusryhmän edustaja keräsi tutkielmassa hyödynnettäviä muistiinpanoja sekä osallistui käytännön järjestelyihin mitä tuli esimerkiksi tutkimusympäristön rakentamiseen.

Aineistonkeruu empiirisestä tutkimuksesta suoritettiin monimenetelmä tutkimuksena, johon sisältyi observointia, kyselyitä sekä haastatteluita. Monimenetelmäiseen datankeruujärjestelmään päädyttiin muutamasta syystä. Ensinnäkin tutkimushenkilökunnan asiantuntemus robotin yksityiskohdista ja viestinnästä sekä aiemmat, tutkielman luvussa 4.1 esitetyt pohdinnat robotin mahdollisuuksista heijastettuna autististen henkilöiden tyypillisiin hankaluuksiin sosiaalisessa vuorovaikutuksessa vaikuttivat siihen, että oli tärkeää saada tehtyä havaintoja tutkimushenkilökunnan perspektiivistä. Toiseksi oli tärkeää saada dataa ja mielipiteitä Pirkanmaan sairaanhoitopiirin henkilökunnan edustajilta, joilla on ammattinsa kautta kokemus ja näkemys terveydenhoitoalan tämän hetkisestä tilanteesta mitä tulee robotiikan integroimiseen osaksi erilaisia terveydenhuollon järjestelmiä. Tästä osaamisesta saatiin parhaiten kiinni haastatteluiden avulla. Erityisen tärkeää oli myös osallistuneita asiakkaita avustaneiden hoitajien näkemys siitä, oliko asiakkaiden tutkimustilanteissa näyttämä käyttäytyminen asiakkaille tyypillistä vai ei ja minkälaisia tapoja asiakkailta yleensä oli ilmaista tunteitaan. Näistä asioista ei tutkimushenkilökunnalla ollut eikä voinut olla hyvää näkemystä. Kaikkien osapuolien tietotaidon parhaimmaksi hyödyntämiseksi empiirisessä tutkimuksessa oli siis järkevää hyödyntää monimenetelmäisyyttä ja erilaisia datankeruumenetelmiä.

Eri osapuolien asiantuntijuuksien hyödyntämiseksi tutkimuksessa kerättiin dataa:

1. Tutkimushenkilökunnan tutkimustilanteista kirjaamalla observoinneilla
2. Tutkielman tekijän videotallenteiden kautta kirjaamalla havainnoilla
3. Asiakkaiden henkilökohtaisten avustajien täyttämällä kyselylomakkeilla
4. Asiakkaiden avustajiensa kanssa täyttämistä kyselylomakkeista
5. Sairaanhoitopiirin työntekijöiden haastatteluista kenttätutkimuksen jälkeen

Erityisliikunnan ohjausryhmän tutkimuksen tilana toimi Pitkäniemen sairaalassa sijaitseva liikuntasali.



Kuva 1. Tutkimustila Pitkäniemen sairaalan liikuntasalissa.

Suuntaa antavassa kuvassa 1 on hahmoteltu tutkimukseen osallistuneiden henkilöiden ja siinä käytettyjen välineiden sijainti. Kyseisessä kuvassa on esitetty seuraavat elementit:

1. Tutkimuskertojen kuvaamiseen käytetyt tabletit, kaksi kappaletta

2. Sosiaalinen robotti Nao pöydän päällä ja takana värillinen patja paremman erottumisen edesauttamiseksi
3. Asiakkaiden ja hoitajien käyttämät kulkuovet
4. Tutkimushenkilökunnan pääasiallinen sijainti
5. Erityisliikunnanohjaaja
6. Asiakkaiden pääasiallinen sijainti
7. Suuri liikuntasaliin kuuluva peili

Tutkimuskertojen taltiointiin käytettiin kahta Pirkanmaan sairaanhoitopiiriltä lainaan saatua tablettia. Toinen tableteista sijoitettiin liikuntasalin takaosaan, jolloin salin edessä sijaitseva Nao tallentui videolle edestäpäin ja asiakkaat takaapäin (kuva 1). Toinen tableteista asetettiin liikuntasalin etukulmaukseen taltioiden asiakkaat edestäpäin, mutta jättäen Naon ulos kuvasta (kuva 1). Yhdistämällä näiden kahden kameran sijoittelu saatiin taltioitua kokonaiskuva siitä, minkälaisia reaktioita asiakkaat läpikävivät kunkin Naon suorittaman toiminnon aikana.

### **5.3 Tutkimuskerrat**

Empiiristä tutkimusta varten järjestettiin yhteensä neljä eri tutkimuskertaa. Kerroista ensimmäinen oli robotin esittelykerta ja kolme seuraavaa varsinaisia tutkimuskertoja, jolloin Nao integroitiin osaksi erityisliikunnan ohjausta aiemmin tehdyn suunnitelman mukaisesti. Henkilökunta oli etukäteen maininnut asiakkaille robotin tulevan osaksi erityisliikunnan ohjausta, mutta yksityiskohdat eivät olleet asiakkaiden tiedossa ennen tutkimuskertojen alkamista. Seuraavissa aliluvuissa esitellään yksittäisten tutkimuskertojen suunniteltu kulku sekä sisältö.

#### **5.3.1 Robotin esittelyn kerta**

Robotin esittelykerran tavoitteena oli tutustuttaa erityisliikunnanohjaukseen osallistuvat asiakkaat Nao-malliseen sosiaaliseen robottiin. Tarkoituksena oli esitellä Naon tapaa puhua ja liikkua sekä antaa asiakkaille mahdollisuus kysymysten esittämiseen ja vuorovaikutuksen kokeiluun yhdessä robotin kanssa. Robotin esittelyn kerrasta pyrittiin keräämään tietoa siitä, minkälainen asiakkaiden reaktio oli heidän kohdatessaan Nao ensimmäistä kertaa ja käyttää sitä tietoa sekä itsessään että vertailukohtana tulevien tutkimuskertojen kohtaamisille robotin ja asiakkaiden välillä.

Järjestäytyminen saliin suunniteltiin tapahtuvaksi kuvassa 1 esitellyn pohjapiirustuksen mukaisesti.

Tutkimuskerran alussa tutkijat esittelevät itsensä lyhyesti. Tutkijoiden johdannon jälkeen Nao esitteli itsensä seuraavan ennalta tuotetun sisällön mukaisesti:

## **Robotin esittelykerta**

Fyysinen olemus

Naon geneerinen oleminen

Verbaalinen sisältö

”Hei! Olen robotti nimeltä Nao. Voin oppia monia eri asioita. Juuri nyt olen kiinnostunut liikunnasta. Tulenkin toimimaan apuohjaajana tulevissa liikuntatuokioissanne. Ohjaan teille silloin alkujumpan ja loppurauhoittumisen. Minua jännittää vähän, mutta odotan silti innolla tulevaa liikunnanohjausta.”

Naon itsensä esittelyn jälkeen paikalla ollut hoitohenkilökunnan edustaja teki arvion tilanteesta. Suunniteltuna etenemisenä oli, että jos edustaja kokee tilanteen rauhalliseksi, antaa hän osallistuville asiakkaille mahdollisuuden tulla yksi kerrallaan tutustumaan Naoon lähemmin. Itse tilanteessa edustaja näkikin olosuhteet tarpeeksi rauhallisiksi ja asiakkaat saivat tarkastella Naoa lähemmin ja kysellä siihen liittyviä kysymyksiä oman kiinnostuksensa mukaisesti.

Tutustumisen jälkeen asiakkaille ojennettiin kyselylomakkeet täytettäväksi yhdessä jo heidän mukanaan olleiden hoitajien avustuksella (liite 3; liite 4).

Asiakkaiden hoitajille annettiin omat kyselylomakkeet (liite 2) täytettäväksi robotin esittelykerran loputtua. Heitä ohjeistettiin täyttämään lomakkeet sopivalla hetkellä, mutta kuitenkin mahdollisimman pian tutkimuskerran jälkeen, jotta havainnot olisivat tuoreena mielessä.

### **5.3.2 Robotilliset liikunnanohjauskerrat**

Varsinaisilla robotin liikuntaryhmään integroimisen tutkimuskerroilla testattiin sitä, kuinka Nao-mallinen sosiaalinen robotti soveltui vetämään erityisliikunnanohjauksen alkulämmittelyn ja loppurentoutuksen osioita. Robotillisten liikunnanohjauskertojen tavoitteena oli kerätä tietoa siitä, kuinka asiakkaat suhtautuivat robottiin, kuinka he suhtautuivat robotilliseen liikunnanohjauskertaan verrattuna robotittomaan liikunnanohjauskertaan sekä arvioida Naon sopivuutta ohjaamaan suunniteltuja liikunnanohjauksen osioita.

Tutkimuskertojen alussa erityisliikunnanohjaaja kertoi tiivistetysti asiakkaille siitä, kuinka Nao korvaisi hänen ohjauksensa alkulämmittelyn ja loppurentoutuksen osioissa. Alkulämmittelyn kesto oli noin 10 minuuttia ja loppurentoutuksen noin 5 minuuttia. Osioden välissä toteutettu robotiton tempurataosuus oli kestoltaan noin 15 minuuttia. Järjestäytyminen salissa tapahtui kuvan 1 mukaisesti.

Alkulämmittelyn pitämisen jälkeen Nao, tabletit ja tutkimushenkilökunta siirrettiin liikuntasalin yhteydessä oleviin varastotiloihin seuraavaksi vuorossa olleen ihmisliikunnanohjaajan vetämän tempurataosuuden tieltä. Liikunnanohjaaja tuli ilmoittamaan tutkimushenkilökunnalle, kun tempurataosuus oli päättynyt ja tutkimushenkilökunta pystyi siirtämään Naon ja tabletit takaisin paikoilleen loppurentoutusta varten.

Naon loppurentoutuksen ohjaamisen jälkeen asiakkaille ojennettiin kyselylomakkeet (liite 3; liite 4) täytettäväksi yhdessä heidän mukansa olleiden hoitajien kanssa. Hoitajille ojennettiin omat kyselylomakkeet täytettäväksi tutkimuskerran jälkeisellä ajalla.

Tutkimuskerroille ei oltu alun perin suunniteltu Wizard-of-Oz -tyyppistä vuorovaikutusta robotin ja asiakkaiden välille. Ensimmäisen tutkimuskerran aloittaminen kuitenkin viivästyi tutkimuksesta riippumattomista syistä ja jo paikalla olleen asiakkaan osoittaessa suurta mielenkiintoa päätettiin odotellessa improvisoida yksinkertaista dialogia robotin ja asiakkaan välille. WoZ-vuorovaikutusta päädyttiin toteuttamaan myös muiden tutkimuskertojen yhteydessä, jos tutkimuskerran alussa oli ylimääräistä odottelua liikuntaryhmän aloituksen suhteen.

Alla on kuvattuna Naoon luotu sisältö liikunnanohjauksen alkulämmittelyn ja loppurentoutuksen osioita varten. Sisällössä lainausmerkeissä oleva teksti on Naon verbaalista sisältöä, tähtimerkkien välinen teksti liikkumista koskevaa tietoa ja suluissa oleva *kehu*-sana määrää kohdan johon arvottiin satunnainen kehu. Arvottu kehu voi olla joku seuraavasta valikoimasta: *hienoa, loistavaa, mainiota, upeaa, hyvin meni, hyvä hyvä*.

## **Lämmittelyjumpan johdanto**

Fyysinen olemus

Naon geneerisiä olemisen liikkeitä

Alkupuhe

”Hei kaikki! Minun nimeni on Nao. Minä olen robotti. Tykkään harrastaa liikuntaa, vaikka olenkin vähän kankea. Yritän aina parhaani.”

”Minä ohjaan teille nyt alkulämmittelyjumpan. Näytän ensin tehtävän liikkeen itse, jonka jälkeen toistamme sen yhdessä.”

## **Ohjattu lämmittelyjumppa**

Marssiminen paikoillaan (polvennosto ja kädet rytmikkäästi mukana)

”Ensimmäisenä marssitaan paikoillaan.” \*aloittaa liikkeen tekemisen\*

”Kas näin: nostetaan jalkoja ja käsiä ylös ja alas. Toistakaa mukana.”



\*20s marssimista\*

Lopetetaan.” \*liike loppuu\* (kehu). ”Sitten seuraava liike.”

Seisten vartalon taivutus eteen (reilu haara-asento ja kädet koskettavat varpaita)

”Tässä liikkeessä taivutetaan vartaloa eteenpäin.” \*alkaa taivuttamaan vartaloa eteenpäin\* ”Kas näin: otetaan leveä haara-asento ja kosketetaan käsillä varpaita.” \*nousee ylös\* ”Toistakaa mukana.” \*taivuttaa vartaloa taas eteenpäin\*

\*20s taivutusasennon toistamista\*

”Lopetetaan.” \*nousee ylös\* (kehu). ”Sitten seuraava liike.”

Käsien pyörittäminen eteenpäin ja taaksepäin

”Tässä liikkeessä pyöritetään käsiä. Kas näin.” \*alkaa pyörittämään käsiä\*.

”Pyöritellään käsiä eteenpäin ja taaksepäin. Toistakaa mukana.”

\*20s käsien pyörittämistä\*

”Lopetetaan.” \*lopettaa pyörittämisen\* (kehu). ”Sitten seuraava liike.”

Seisten vartalon ja käsien ojennus mahdollisimman ylös

”Tässä liikkeessä ojennetaan kehoa mahdollisimman ylös. Kas näin.”

\*alkaa kurkottamaan ylös\* ”Nostetaan kädet kohti kattoa ja nouseaan varpaille.” \*tulee alas\* ”Toistakaa mukana.” \*alkaa kurkottamaan ylös\*

\*kurkotusasennossa olemista 20s\*

”Lopetetaan.” \*tulee alas\* (kehu).

### **Lämmittelyjumpan lopetus**

”Huh huh. Olipas virkistävä jumppa. Kiitos kaikille osallistumisesta. Tämä osuus päättyy nyt. Hei hei.”

### **Loppurentoutus**

Fyysinen olemus

Paikallaan istuminen valot sammutettuina ja kappaleen soidessa. Geneerisen olemisen tila muissa osissa

### **Loppurentoutuksen sisältö**

”Hei vain. Liikkumisen päätteeksi on hyvä rauhoittua. Siispä minä ohjaan teille nyt loppurentoutuksen. Istutaan kaikki alas.” \*istuu alas\*. ”Soitan kappaleen ja sen aikana jokainen rauhoittuu hiljaa omalla paikallaan. Soitan kappaleen nyt.”

(kappale soi)

”Mmmm. Sepäs oli rentouttavaa. Toivottavasti teillekin jäi hyvä mieli. Nyt nousestaan seisomaan.” \*nousee seisomaan\*. ”Kiitos kaikille osallistumisesta. Oliko teillä kivaa?” \*nyökyttelee vastauksesta huolimatta\*. ”Minun mielestäni liikuntatuokio on ollut menestys. Nähdään taas. Hei hei.”

### **Toinen ja kolmas liikunnonohjauskerta**

Toista ja kolmatta robotillista liikunnonohjauskertaa varten Naolla oli hiukan poikkeava verbaalinen sisältö ylempänä esiteltyyn verrattuna. Näiden kertojen muutokset on kuvattu alempana.

Toinen robotillinen liikunnonohjauskerta

Alkupuhe korvataan seuraavalla:

”Hei kaikki, Nao-robotti täällä! Mukava nähdä teitä. Olen tänään taas mukana avustajana liikuntatuokiossanne.”

”Minä ohjaan teille nyt alkulämmittelyjumpan. Näytän ensin tehtävän liikkeen itse, jonka jälkeen toistamme sen yhdessä.”

Kolmas robotillinen liikunnonohjauskerta

Ylemmän kohdan lisäksi korvataan loppurentoutuksen loppupuhe seuraavalla:

”Minulla on ollut tosi kivaa liikkua kanssanne. Tämä oli kuitenkin viimeinen liikuntakertani täällä tältä erää. Muut puuhut odottavat minua. Mukavia tulevia liikuntahetkiä teille. Kiitos kaikesta. Hei hei.”

Näitä poikkeuksia lukuun ottamatta empiirisen tutkimuksen kulku robotillisten liikunnonohjauskertojen suhteen oli suunniteltu sisällöiltään ja etenemistavoiltaan samanlaisiksi.

## **5.4 Datankeruu**

Tutkielmaa varten toteutettu empiirinen tutkimus suoritettiin monimenetelmätutkimuksena perustuen siihen, että eri osapuolten osaamista joko autismikirjon, liikunnonohjauksen ja/tai robotiikan alueella saatiin hyödynnettyä datankeruussa mahdollisimman hyvin. Koska tämänkaltainen tutkimus on suhteellisen harvinaista, oli myös kannattavaa testata, minkälaiset datankeruumenetelmät ovat toimivia tällaisessa tutkimustilanteessa.

Tutkielmassa hyödynnettävä data kerättiin observoimalla itse tilanteessa paikan päällä, observoimalla kuvattua videomateriaalia tutkimuksen jälkeen, kyselyillä sekä asiakkaille että näiden hoitajille, sekä haastatteleamalla tutkimuksen kannalla relevantteja

Pirkanmaan sairaanhoitopiirin työntekijöitä. Mainitut datankeruutavat on avattu tarkemmin tämän luvun seuraavissa aliluvuissa: 5.4.1 Observointi, 5.4.2 Asiakkaiden kyselyt, 5.4.3 Hoitajien kyselyt ja 5.4.4 Henkilökunnan haastattelut.

#### **5.4.1 Observointi**

Tutkimuskerroille osallistunut tutkimushenkilökunta keräsi muistiinpanoja jokaisen tutkimuskerran yhteydessä. Ensisijainen observointi tutkimuksesta tapahtui kuitenkin myöhemmin omasta toimestani tutkimustilanteista taltioituja videomateriaaleja tarkastelemalla. Tavoitteena oli havainnoida asiakkaiden reaktioita ja tunnetiloja sekä robottia itseään että robotillisia liikunnanohjauksetoimia kohtaan. Tarkastelussa kiinnitettiin myös huomiota siihen, kuinka nämä asiakkaiden reaktiot muuttuivat eri tutkimuskerroilla.

#### **5.4.2 Asiakkaiden kyselyt**

Asiakkaiden tuntemuksia tutkimuskerroista kartoitettiin heille laaditun kyselylomakkeen avulla (liite 3; liite 4). Asiakasta ja hänen seurassaan ollutta hoitajaa ohjeistettiin täyttämään kyselylomake yhdessä asiakkaan oman taitotason mukaisesti. Asiakkaiden kyselylomakkeet palautettiin heti tutkimuskerran päätteeksi henkilökunnalle säilytettäväksi.

#### **5.4.3 Hoitajien kyselyt**

Tutkimuskertojen ja asiakkaiden kanssa täytettyjen kyselyiden päätteeksi asiakkaiden hoitajille ja erityisliikunnanohjaajalle luovutettiin omat kyselyt (liite 2) täytettäväksi heille parhaaksi katsomallaan ajalla, kuitenkin mahdollisimman pian kulloisenkin tutkimustilanteen jälkeen.

Hoitajien kyselyissä tavoitteena oli kerätä sellaista tietoa asiakkaiden käyttäytymisestä, jota he oman ammattitaitonsa kautta osasivat hahmottaa tutkimushenkilökuntaa paremmin. Tutkielman kannalta oli esimerkiksi tärkeää tietää, oliko yksittäisten asiakkaiden käytös tyypillistä heidän persoonalleen vai oliko se jotain, jota oli ilmennyt vain robotin seurassa. Oleellista oli myös kerätä hoitajilta tietoa siitä, oliko asiakkaan käytös ollut erilaista robotillisilla liikunnanohjauksetoimilla verrattuna niihin aiempiin liikunnanohjauksetoimiin, kun robotti ei ollut ollut ryhmässä mukana.

#### **5.4.4 Henkilökunnan haastattelut**

Pirkanmaan sairaanhoitopiirin henkilökunnasta haastateltiin kolmea eri osaamisalueen työntekijää, joista jokainen oli ollut mukana tutkielman empiirisen osion suunnittelussa sekä vähintään yhdessä tutkimustilanteissa. Henkilökunnan haastatteluista oli tarkoitus

kerätä asiakkaiden suhtautumisten arvioiden lisäksi tietoa siitä, miten haastateltavat kokivat koko empiirisen tutkimuksen ympärillä olleen prosessin aina alkujärjestelyistä eri henkilökunnan edustajien reaktioihin. Haastateltavien kanssa pohdittiin myös sitä, minkälaisia asioita tutkimuksen perusteella sosiaalisen robotin integroimisessa tulisi kehittää, jotta robottia voitaisiin hyödyntää autististen henkilöiden kuntoutuksessa parhaalla mahdollisella tavalla.

Henkilökunnan edustajien haastatteluissa käytettiin pohjana puolistrukturoitua haastattelurunkoa (liite 1). Haastattelin henkilökunnan edustajat yksittäin ja kehoitin heitä vapaamuotoiseen ja pohtivaan vastaamiseen haastattelurungossa esiteltyjen kysymysten pohjalta. Yksittäisen haastattelukerran kesto oli keskimäärin 45 minuuttia. Haastattelut ääninauhoitettiin haastateltavien luvalla. Analyysimenetelmänä käytettiin temaattista sisällönanalyysia.

## **6 Tulokset ja analyysi**

Luvussa 5 esiteltyjen tutkimusasetelman ja menetelmän perusteella empiirisestä tutkimuksesta saatiin kerättyä monipuolisesti dataa. Tässä luvussa tämä kerätty data esitellään jäseneltynä siten, että ensimmäisessä aliluvussa 6.1 kuvataan robotillisilta liikunnanohjauskerroilta kerätty data, seuraavassa aliluvussa 6.2 henkilökunnan edustajien haastatteluiden tulokset ja viimeisessä aliluvussa 6.3 summataan yhteen näiltä molemmilta käyttäjäryhmiltä kerätty data. Esitettyjen tulosten yhteydessä asiakkaisiin viitataan sisäisesti yksilöivillä tunnuksilla P1, P2, P3 ja P4.

### **6.1 Asiakkaiden observointi**

Tutkimuksen aikana kävi ilmi, että kaikilta liikunnanohjaukseen osallistuneilta asiakkailta ei ollut mahdollista saada vertailukelpoista dataa heidän omiin kyselyihinsä annettujen vastausten perusteella. Hoitajat arvioivat, että oli hyvin todennäköistä, että asiakkaat P3 ja P4 eivät hahmottaneet asiakkaille suunnattujen lomakkeiden kysymyksenasettelua siinä määrin, että heidän vastauksistaan voisi tehdä päätelmiä. Näin ollen asiakkailta P3 ja P4 lomakkeilla kerätyt vastaukset heidän tutkimuskertojen aikana kokemiensa tunnetilojen arvioinneista on jätetty pois.

Asiakkaiden mukana olleille hoitajille annetuista kyselyistä kaksi jäi saamatta takaisin, vaikka muutoin lomakkeet päätyivät täytettyinä haltuuni. Puuttuvia tietoja kuitenkin kompensoivat hyvin liikunnanohjaajan ja tutkimushenkilökunnan havainnot kyseisiltä kerroilta.

Kaikki liikuntaryhmässä mukana olleet asiakkaat eivät päässeet osallistumaan kaikille robotillisille kerroille. Eri tutkimuskertojen kuvausten yhteydessä on alussa mainittu, ketkä asiakkaista pääsivät osallistumaan kulloisellekin liikunnanohjauskerralle.

Tämän luvun aliluvuissa käydään tiivistettynä läpi tutkimushenkilökunnan ja hoitohenkilökunnan tutkimuskerroista tehdyt havainnot sekä hyödynnettävissä ollut data asiakkaille suunnatuista kyselyistä.

#### **6.1.1 Robotin esittelyn kerta**

Paikalla asiakkaat P1 ja P3.

##### **P1**

Asiakas P1 osoitti koko robotin esittelykerran ajan vahvoja kiinnostumisen ja innostumisen merkkejä Naoa kohtaan. Jo alusta alkaen hän esitti varauksettomasti kysymyksiä suoraan Naolle. Asiakas ei oma-aloitteisesti huomioinut paikalla olleita uusia ihmisiä ja vaikutti ahdistuneelta, kun otin häneen ensimmäisen kerran kontaktia vastaamalla hänen Naolle esittämäänsä kysymykseen. Henkilökunnan edustaja raportoikin havainneen asiakkaassa ahdistuneisuutta ja arvioi sen johtuneen nimenomaan paikalla olleista uusista ihmisistä. Työntekijä oli myös havainnut selkeää kiinnostusta ja

innostusta asiakkaassa tutkimushenkilökunnan tavoin, mutta totesi tämän olleen odotettavissa kyseenomaiselta asiakkaalta. Omissa kyselyvastauksissaan asiakas oli antanut pelkästään positiivista palautetta.

### **P3**

Saapuessaan tilaan asiakas vilkuili huoneessa olevia esineitä ja ihmisiä, mutta ei osoittanut erityistä huomiota mitään yksittäisiä objekteja kohtaan. Kun asiakas esittelykerran lopussa pääsi tutustumaan robottiin lähemmin, alkoi hän näyttämään kasvavia ahdistuneisuuden merkkejä. Robotin tervehtiessä asiakasta tämä näytti niin vahvoja ahdistuneisuuden merkkejä, että hoitaja katsoi heidän parhaaksi poistua rauhoittumaan etäämmälle liikuntasaliin.

## **6.1.2 Ensimmäinen robotillisen liikunnanohjauksen kerta**

Paikalla asiakkaat P1, P2, P3 ja P4.

### **P1**

Asiakas asennoitui robottiin hyvin samalla tavalla kuin esittelykerran yhteydessä: hän oli innostuneen ja kiinnostuneen oloinen ja kyseli jälleen robotilta sitä koskevia kysymyksiä. Varsinaisen jumppaosuuden aikana asiakas seurasi tiiviisti robotin esimerkkejä. Tutkimuskerran loppuksi asiakas käy vielä hyvästelemässä Naon sanomalla ”Heippa”.

Henkilökunnan edustaja raportoi myös havainneensa asiakkaassa uteliaisuutta ja innostuneisuutta tämän nähdessä robotin. Työntekijä oli havainnut asiakkaan olleen normaalia aktiivisempi ja motivoituneempi alkulämmittelyn aikana ja katsoi tämän johtuneen nimenomaan robotista. Työntekijä koki asiakkaan suhtautumisen liikuntakertaan kokonaisuudessaan aktiivisemmaksi ja keskittyneemmäksi verrattuna sellaisiin kertoihin, jolloin robotti ei ollut ollut osana ohjelmaa.

Omassa palautteessa asiakas antoi pelkkiä positiivisia vastauksia ja mainitsee parhaimmaksi asiaksi robotissa puheen/äänen.

### **P2**

Asiakas osoitti positiivisia tunteita Naoa kohtaan läpi liikunnanohjauksen ja piti tiivistä katsekontaktia tähän sen ohjaamien osioiden aikana. Erityisen ilahtuneelta hän näytti aina, kun Nao sanoi jotain ääneen.

Asiakkaan seurassa ollut hoitaja raportoi tämän olleen uteliaan oloinen. Myös hoitaja mainitsi vastauksissaan asiakkaan pitkän katsekontaktin Naoa kohtaan. Hoitaja kuvaili asiakkaan olleen aktiivisempi ja keskittyneempi alkulämmittelyn liikkeiden tekemisessä kuin robotittomilla liikunnanohjauskerroilla.

Omassa palautteessaan asiakas arvioi robotin yleisesti hyväksi, mutta äänen, ulkonäön ja liikkumisen huonoiksi. Hän myös vastasi haluavansa tavata robotin uudestaan.

### **P3**

Ohjauksen alussa asiakas ei osoittanut mielenkiintoa Naoa kohtaan. Naon puhuessa asiakas alkoi kuitenkin luomaan vaivihkaisia vilkaisuja robottiin päin. Alkujumpan aikana asiakas keskittyi lähinnä omaan ohjaajaansa. Loppurentoutuksen alussa asiakas kiinnitti huomionsa heti robottiin tämän alettua puhumaan. Kokonaisuudessaan asiakkaassa ei ollut havaittavissa samanlaisia ahdistuksen merkkejä kuin robotin esittelykerran yhteydessä.

Henkilökunnan edustajat raportoivat liikuntakerran alun sujuneen asiakkaan osalta rauhallisesti, mutta tämän myöhemmin osoittaneen hermostuneisuuden ja pitkästyksen merkkejä. Tällaisen käytöksen nähtiin olevan P3:lle tavanomaista samankaltaisissa tilanteissa, kuten esimerkiksi aiempien robotittomien liikunnanohjauksien yhteydessä.

### **P4**

Kun Naon aloitti alkulämmittelyn esittelypuheensa, ei asiakas kiinnittänyt tähän havaittavissa olevaa huomiota. Robotin puheen edessä asiakas alkoi kuitenkin kiinnittämään tähän kasvavissa määrin huomiota. Alkulämmittelyssä suoritettavan marssin aikana asiakas piti katsettaan Naon päin suunnattuna muutamia poikkeuksia lukuun ottamatta ja näytti muutoinkin osoittavan kiinnostusta Naon enemmän sen liikkumisen kuin puhumisen aikana. Loppurentoutuksessa asiakas katseli robottia jo ennen sen puheen alkamista, mutta soitetun loppurentoutuskappaleen jälkeen asiakas ei enää osoittanut mainittavaa mielenkiintoa robottia kohtaan.

Asiakkaan mukana ollut hoitaja raportoi asiakkaan käyttäytyneen muutoin tälle ominaisella tavalla, mutta toteuttaneen liikuntaryhmän suorittamisen parhaimmassa yhteistyössä siihen mennessä.

## **6.1.3 Toinen robotillisen liikunnanohjauksen kerta**

Paikalla asiakkaat P1 ja P3.

### **P1**

Edellisten kertojen mukaisesti asiakas osoitti jälleen vahvoja kiinnostuksen merkkejä Naoa kohtaan. Hänen oma palautteensa oli myös pelkästään positiivista ja asiakas oli jälleen maininnut Naon parhaimmaksi ominaisuudeksi sen puheen.

### **P3**

Asiakas vaikutti rauhalliselta ja vilkuili Naoa alkujumpan aikana, vaikka pitikin katsekontaktin suurimmaksi osaksi hoitajaansa kohdistettuna. Asiakas ei osoittanut samanlaisia ahdistuneisuuden merkkejä kuin robotin esittelykerralla.

P3:n kanssa paikalla ollut hoitaja arvioi asiakkaan rauhallisemmaksi ja innostuneemmaksi kuin aiemmilla kerroilla. Hoitaja arvioi liikuntaryhmän pienen osallistujamäärän vaikuttaneen positiivisesti asiakkaan rauhallisuuteen.

#### **6.1.4 Kolmas robotillisen liikunnanohjauksen kerta**

Paikalla asiakkaat P1, P3 ja P4 (joista P4 paikalla vain alkulämmittelyssä).

Kolmannen robotillisen liikunnanohjauksen alkulämmittelyn osio keskeytyi hetkeksi asiakkaan P4 käydessä fyysisesti kiinni asiakkaaseen P1. Tilanne oli nopeasti ohi ja sitä käsiteltiin asiakkaiden ja henkilökunnan kesken välittömästi. P1 toipui tilanteesta nopeasti ja ilmaisi useamman varmistuksen jälkeen haluavansa jatkaa vielä menossa olevan liikunnanohjauksen loppuun asti.

P4 rauhoittui tilanteen rauettua ja jatkoi vielä jumppaliikkeiden tekemistä alkulämmittelyn jälleen lähdettyä käyntiin. P4 ja tämän mukana ollut hoitaja päätyivät kuitenkin poistumaan tilasta eivätkä he enää palanneet loppurentoutuksen yhteyteen.

Henkilökunta mainitsi tällaisen fyysisen kiinnikäymisen olleen poikkeuksellista asiakkaalle P4. Yksi henkilökunnan edustajista tiesi kuitenkin kertoa, että asiakkailla P1 ja P4 oli aiemmin samana päivänä ollut kinaa, joka oli nähtävästi jäänyt häiritsemään ja näin eskaloitunut fyysisesti liikunnanohjauksen yhteydessä.

#### **P1**

Asiakas osoitti samanlaisia kiinnostuksen ja innostuneisuuden merkkejä kuin aiemminkin kerroilla esimerkiksi juttelemalla robotille varauksettoman oloisesti. Luvun alussa kuvastusta tilanteesta huolimatta asiakas oli hyvin mukana liikunnanohjauksessa loppuun asti. Kerran lopuksi hän kävi jälleen itsenäisesti hyvästelemässä Naon sanoin ”Heippa Nao”.

Asiakkaan kyselylomakkeeseen antamat vastaukset ovat jälleen pelkästään positiivisia ja vapaan sanan osioon asiakas oli kirjoittanut ”Hyvä kerta”.

#### **P3**

Asiakas oli aiempiin robotillisiin liikuntakertoihin verrattuna poikkeuksellisesti rintamasuunta eteenpäin. Asiakas katseli Naoa paljon. Loppurentoutuksen aikana asiakas vilkuili Naoa lähes jatkuvasti.

Henkilökunnan edustajat kokivat asiakkaan tällä tutkimuskerralla hyväntuuliseksi ja iloiseksi. Liikunnanohjaaja mainitsi asiakkaalla olleen yleensä liikunnanohjauksessa tapana olla kiireisempi ja ikään kuin nopeasti pyrkiä suorittamaan asiat alta pois.



Asiakkaan mukana ollut hoitaja arvioi asiakkaan ottaneen ohjeita vastaan paremmin ihmisohjaajalta kuin robotilta. Hän myös mainitsi havainneensa asiakkaassa ahdistusta ja hämmennystä, kun robotti oli ollut ohjaamassa tekemistä.

#### **P4**

Asiakas vaikutti jo heti paikalle saapuessaan vastahakoiselta ja hermostuneelta liikunnanohjauskertaa kohtaan. Asennoitumisen pääsyyksi hoitaja arvioi luvun alussa kuvatun kinan P4:n ja toisen asiakkaan välillä ja tätä arviota tuki myös se, että asiakas P4 rauhoittui eskaloituneen tilanteen jälkeen. Asiakkaan suhtautumista tätä liikunnanohjauskertaa kohtaan ei ole mielekästä arvioida hänen tunnetilaansa vahvasti vaikuttaneiden tapahtumien sekä ennenaikaisen paikalta poistumisen johdosta.

### **6.2 Henkilökunnan haastattelut**

Kolmea eri Pirkanmaan sairaanhoitopiirin edustajaa haastateltiin onnistuneesti luvussa 5 esitellyn suunnitelman mukaisesti. Tähän lukuun on koottu kahden eri aliluvun ryhmittelyn mukaisesti haastatteluissa ilmitulleita, tutkielman kannalta oleellisia ja mielenkiintoisia seikkoja. Ensimmäinen aliluku (6.2.1) keskittyy haastateltujen havaintoihin liittyen tehtyyn empiiriseen tutkimukseen. Toinen aliluku (6.2.2) kokoaa yhteen ideoita ja kehityskohteita liittyen sosiaalisen robotin integroimiseen osaksi autististen henkilöiden kuntoutusta.

#### **6.2.1 Havaintoja tehtyyn tutkimukseen liittyen**

Haastateltavat kertoivat havainnoistaan, jotka liittyivät koko tutkimusprosessiin sekä vähintään yhteen empiiriseen tutkimuskertaan. Havainnot tutkimuksesta on ryhmitelty teemoittain tämän aliluvun mukaisesti.

#### **Kokonaisprosessi**

Yksi haastateltavista mainitsi asiakkaiden olleen alussa varautuneempia verrattuna tutkimuksen lopussa vallinneeseen tilanteeseen. Tällaisen varautuneisuuden asteittaisen hälvenemisen hän näki osallistuneille asiakkaille hyvin tyypilliseksi tilanteissa, jossa he kohtaavat uusia asioita ja läpikäyvät muutoksia. Tällaiseen uusiin tilanteisiin suhtautumisen takia osa haastateltavista kokikin tärkeäksi sen, että ryhmä oli ehtinyt järjestäytyä ja harjoitella liikunnanohjausryhmässä olemista hyvin ennen kuin sosiaalinen robotti tuotiin osaksi liikunnanohjausta.

Toiseksi tärkeäksi seikaksi muutosprosessin helpottamisessa koettiin robotin esittelykerran järjestäminen ennen varsinaisten tutkimuskertojen aloittamista. Haastatteluissa pohdittiin, että vastaavissa tulevilla tilanteilla robotin esittelyn voisi

pilkkoa vielä useampaankin osaan varsinkin, jos osaa ottamassa on sellaisia asiakkaita, joilla on odotettavissa jännittynyttä suhtautumista robottia kohtaan.

Jokainen haastatelluista Pirkanmaan sairaanhoitopiirin työntekijöistä koki, että kokeilu sosiaalisen robotin integroimisesta osaksi autististen alaikäisten asiakkaiden erityisliikunnanohjauksen ryhmää sujui oikein hyvin ja odotukset ylittävästi. Haastateltavat kokivat myös niiden henkilökunnan edustajien, joita he aiheen tiimoilta tapasivat, suhtautuneen hyvin innostuneesti ja kiinnostuneesti hankkeeseen. Ne työntekijät, jotka olivat päässeet näkemään Naon, olivat myöhemmin maininneet haastateltaville Naon heihin jättämästä hyvin positiivisesta kuvasta.

### **Naon ohjelma**

Haastateltavat katsoivat Naon ohjelman olleen sopiva sekä sisällön että sen ilmaisutavan puolesta. Liikunnanohjauksen parissa työskennellyt haastateltava tosin totesi, että vaikka ohjelma olikin nyt hyvän mittainen, ei sen tulisi olla yhtään pidempi suunniteltaessa vastaavaa ohjausta tulevaisuudessa.

### **Asiakkaiden suhtautuminen robottiin**

Haastateltavat totesivat huomanneensa asiakkaiden reagoineen robottiin erilaisilla tavoilla. He kokivat useimmat asiakkaiden reaktiot sellaisiksi, jotka olivat asiakkailta odotettavissa tällaisessa tilanteessa. Kaikki haastateltavat toivat ilmi huomionsa, että ne asiakkaat, joilla oli vahvemmat vuorovaikutukselliset haasteet ja vahvemmin ilmenevä kehitysvamma, eivät olleet niin kiinnostuneita robotista kuin loput liikuntaryhmään osallistuneista asiakkaista. Toisaalta nähtiin, että näiden asiakkaiden mielipiteistä oli hankalampaa saada selvää juurikin näiden vuorovaikutuksellisten haasteiden vuoksi.

Yksi haastatelluista pohti sitä, kuinka osa autismikirjon häiriön diagnoosin saaneista asiakkaista vaikuttaa aistivan muiden ihmisten tunnetiloja hyvin herkästi ja omaksuvan näitä tunnetiloja itselleen. Hän ei kuitenkaan osannut arvioida sitä, kuinka tietoisesti muiden tunnetiloille herkemmat asiakkaat prosessoivat tätä havaittua tietoa. Haastateltava näki tällaisen muiden tunteille alttiina olemisen ja niiden omaksumisen mahdollisesti olevan sekä hyvä että huono asia silloin, kun robotti toimii liikuntaryhmän vetäjänä. Hyvänä asiana se voisi näyttäytyä silloin, jos asiakkaalla on tapana hämmentyä ihmisten ristiriitaisesta viestinnästä (luku 2) kun vuorovaikutuskumppanin sanat eivät käy yhteen hänen sanattoman viestintänsä kautta. Robotin yksiselitteistä ilmaisua (kts. aliluku 4.1.1) olisi helpompi hallita.

Huonona asiana robotti voisi näyttäytyä sillä tavoin, että se olisi liiankin mekaaninen ohjaajana: haastateltu työntekijä pohti, että ei tiedetä, miten tunnetiloille herkkä asiakas lukee näitä tunteita. Robotista voi puuttua sellaisia kehollisia vihjeitä, joita

asiakas on tottunut tulkitsemaan. Tämä voisi haastateltavan mukaan olla omalla tavallaan hämmentävää asiakkaalle.

### **Asiakkaiden suhtautumiseen vaikuttavat tekijät**

Liikuntaryhmään osallistuneiden asiakkaiden kanssa tekemisissä olevat haastateltavat mainitsivat vastauksissaan useampia robottiin suoraan liittymättömiä seikkoja, jotka ovat voineet vaikuttaa asiakkaiden liikuntaryhmässä kokemaan tunnetilaan ja motivaatioon ohjauksen seuraamista kohtaan.

Yksi todennäköisimmin asiakkaiden suhtautumiseen vaikuttaneista tekijöistä on muutos. Luvussa 2 todetun mukaisesti muutokset päivittäisissä rutiineissa ovat autistisille henkilöille yleensä haastavia tai muutoin vahvaa uudelleenorientoitumista vaativaa toimintaa. Haastatteluissa todettiin robotin integroiminen osaksi liikuntaryhmää olleen huomattava muutos siihen kuinka liikuntaryhmä oli järjestäytynyt aiemmin. Haastateltavat katsoivat, että muutoksen vaikutus asiakkaiden suhtautumiseen vielä todennäköisesti korostuu näin lyhyellä tutkimusajanjaksolla.

Haastateltavien mukaan toinen oleellinen, todennäköisesti asiakkaiden suhtautumiseen vaikuttanut tekijä oli muut paikalla olleet ihmiset. Asiakkailla ei ollut aina sama hoitaja mukana jokaisella liikuntakerralla. Asiakkaan ja kulloinkin hänen mukanaan olleen hoitajan välinen suhde on hyvin voinut vaikuttaa siihen, kuinka rauhallinen ja motivoitunut asiakas oli liikunnanohjausta kohtaan. Tähän hoitajan vaikutukseen antaa pohjaa myös yhden haastateltavan aiemmin mainittu kommentti siitä, kuinka osa autismikirjon häiriön diagnoosin saaneista ihmisistä on herkempiä havainnoimaan ja omaksumaan muiden ihmisten kokemia tunnetiloja. Näin ollen asiakkaan mukana olleen hoitajan kokiessa esimerkiksi stressiä, on hänen tunnetilansa voinut siirtyä asiakkaaseen.

Yleisen muutoksen ja muiden paikalla olleiden ihmisten lisäksi haastateltavat mainitsivat asiakkaiden tunnetiloihin mahdollisesti vaikuttaneiksi tekijöiksi myös asiakkaiden aiemman kuntoutushistorian, heidän kasvuympäristössään olleen teknologian määrän, kuluvan vuodenajan ja paikalla olleiden ihmisten määrän.

Haastatteluissa pohdittiin, kuinka hyvällä valmistelulla, asteittaisella etenemisellä, selkeällä strukturoinnilla ja yleisellä rauhallisella otteella voidaan hyvin edistää uusien asioiden kokeilua autististen asiakkaiden kanssa niin, että asiakkaat joutuisivat kokemaan mahdollisimman vähän tarpeetonta stressiä robotin tuomisesta osaksi kuntoutusta.

### **6.2.2 Kehitys ja tulevaisuus**

Siitä huolimatta, että haastateltavat kokivat empiirisen osion tutkimuskertojen menneen hyvin ja jopa odotukset ylittävästi, oli heillä tarjota kehitysideoita tämäntyyppisen tutkimuksen ja robotin hyödyntämisen parantamiseksi.

Haastatellut työntekijät toivat ilmi suhteellisen vahvan näkemyksen sen suhteen, että tällainen sosiaalisen robotin hyödyntäminen voisi olla tuloksellisempaa, jos robotin kohtaavan ryhmän asiakkaat olisivat henkilökohtaisilta vahvuuksiltaan ja haasteiltaan enemmän toistensa kaltaisia. Näin robotilla tehtävää kuntoutusta voitaisiin muokata enemmän koko ryhmälle sopivaksi ja asiakkaiden suhtautumisten arviointimenetelmät voitaisiin toteuttaa paremmin heidän tavoilleen sopiviksi.

Osa haastateltavista koki, että olisi kiinnostavaa kokeilla tehdä robottiyhteistyötä nimenomaan sellaisten autististen ryhmien kanssa, joilla ei ole varsinaista kehitysvammaa tai erityisiä haasteita vuorovaikutuksellisuudessa. Tällaisilta ryhmiltä voisi myös helpommin saada asiakkailta itseltään näkemyksiä ja mielipiteitä sen suhteen, minkälaisessa vuorovaikutuksessa he voisivat robotin kanssa olla.

Robotin kanssa kokeiltaviksi toiminnallisuuksiksi haastateltavat mainitsivat esimerkiksi erilaisten pelien ja kyselyiden järjestämisen opetusmielessä. Vastauksissa tuli ilmi kiinnostus ja odotus hyvistä tuloksista sen suhteen, että robotin kanssa harjoitettaisiin dialogia ja tunteiden näyttämistä sellaisten asiakkaiden kanssa, joilla on jo olemassa olevat valmiudet verbaaliseen kanssakäymiseen.

Haastateltavat kokivat robotin tuovan lisäarvoa kuntoutukseen sitä kautta, että sen olisi helppo toimia samana, pysyvänä vuorovaikutuskumppanina. Tällainen pysyvyys onkin ollut yksi sosiaalisten robottien pohdituista eduista kanssakäymisessä autististen asiakkaiden kanssa (kts. luku 4.1.2). Arvokkaaksi haastateltavat mainitsivat myös sen seikan, että robotin hyödyntämisen avulla Pitkäniemen sairaalan asiakkaat pääsisivät olemaan mukana nykyaikaisessa teknologiassa.

Tulevissa sosiaalisen robotin integroinneissa haastateltavat toivoivat kokonaisvaltaisempaa yhteistyötä tutkimusten laatijoiden ja hoitohenkilökunnan edustajien välille heti alusta lähtien. Haastateltavat näkivät, että eri osapuolien olisi hyvä jakaa omaa osaamistaan jo alusta pitäen, jotta kaikille olisi selvää, minkälaisia rajoituksia ja mahdollisuuksia tutkimukseen tulee sekä erityisryhmien että robotin osalta. Yksi haastateltavista mainitsi, että voisi olla esimerkiksi hyvä idea, että tutkija tulisi tutustumaan autistisen henkilön päivärytmiin Pitkäniemen sairaalassa, jotta tutkijallekin hahmottuisi paremmin minkälaisissa tilanteissa robottia olisi mahdollista hyödyntää.

### **6.3 Yhteenveto kerätystä datasta**

Pitkäniemen sairaalassa toteutetusta empiirisestä tutkimuksesta saatiin kerättyä monipuolista dataa monimenetelmäisenä toteutetun datankeruun ansiosta.

Sekä tutkimustilanteiden aikana että myöhemmin videotaltioinneista tehtyjen observointien sekä eri kyselyistä ja haastatteluista kerätyn datan perusteella saatiin kokonaiskuva siitä, kuinka sosiaalisen robotin integroiminen osaksi autismikirjon diagnoosin saaneiden lasten ja nuorten erityisliikunnanryhmää sujui.

Suurin osa asiakkaiden tunnetiloista robotillisilla liikunnanohjauskerroilla oli joko positiivisia tai neutraaleja. Kaksi asiakasta, asiakkaat P1 ja P2, osoittivat selkeästi havaittavia positiivisia tunteita erityisesti silloin, kun Nao puhui. Molemmilla asiakkaista oli myös intensiivinen katsekontakti Naoon suurimman osan ajasta. Hoitajat raportoivat molempien asiakkaiden olleen motivoituneempia robotillisia liikunnanohjauskertoja kohtaan kuin sellaisia kertoja, jolloin robotti ei ollut paikalla.

Kahden muun asiakkaan kohdalla, P3:n ja P4:n, ei raportoitu samanlaista positiivisia tunteita kuin asiakkaiden P1 ja P2 kohdalla. P4:n vertailukelpoisen tutkimuskerran yhteydessä hänen mukanaan ollut hoitaja raportoi hänen muuten käyttäytyneen tavanomaisesti, mutta osallistuneen liikunnanohjaukseen parhaassa mahdollisessa yhteistyössä.

P3 oli tutkittavista asiakkaista ainoa, joka osoitti selkeitä ahdistuneisuuden merkkejä sosiaalista robottia kohtaan. Tämä tunne oli selkeimmillään robotin esittelykerran yhteydessä, jolloin asiakas tapasi robotin ensimmäistä kertaa. Myöhemmillä tutkimuskerroilla asiakkaasta ei näkynyt eikä hänestä raportoitu yhtä vahvaa ahdistuneisuuden reaktiota, mutta kevyempää ahdistuneisuutta ja hämmennystä oli havaittavissa. Tutkimuksen edetessä ahdistuneisuutta raportoitiin vähenevässä määrin ja videotaltioinneilta näkyy selvästi, kuinka asiakkaan P3 rintamasuunta kääntyi enemmän robotin suuntaan ja robottia kohtaan luotujen vilkuilujen määrä kasvoi.

Varsinaisten tutkimuskertojen jälkeen käydyissä haastatteluissa henkilökunnan edustajat katsoivat robotin integroimisen osaksi liikuntaryhmää sujuneen hyvin ja jopa odotukset ylittävästi. He katsoivat kuitenkin, että tämänkaltainen sosiaalisen robotin integroiminen voisi olla tuloksellisempaa, jos robotin kanssa tekemisissä oleva ryhmä koostuisi asiakkaista, joilla on keskenään samankaltaisemmat vahvuudet ja haasteet. Haastateltavat kokivat, että näin Naon ohjelman sisältö olisi helpompaa toteuttaa ryhmäläisiä hyödyttäväksi kuntouttavaksi toiminnaksi.

Haastateltavat toivat ilmi, että tutkittavien asiakkaiden reaktioihin on voinut vaikuttaa monet robottiin suoraan liittymättömät tekijät. Vastauksissa todettiin, että uusi tilanne itsessään, muiden paikalla olevien henkilöiden persoona, määrä ja tunnetilat sekä muut päivän aikana sattuneet tapahtumat ovat todennäköisesti vaikuttaneet siihen, kuinka asiakkaat ovat suhtautuneet robotillisiin liikunnanohjauksen kertoihin. Näiden tekijöiden vaikutus on todennäköisesti vielä korostunut tutkimusajanjakson lyhyiden vuoksi.

Kokonaisuudessaan toteutetusta empiirisestä tutkimuksesta saatiin kerättyä paljon tietoa siitä, miten robotin integroiminen osaksi erityisliikunnan ohjausryhmää sujui ja miten sosiaalisen robotin tulevaisuuden hyödyntämistä voitaisiin kehittää.

## **7 Pohdinta**

Pitkäniemen sairaalassa toteutettiin kevättalvella 2019 empiirinen tutkimus, jossa sosiaalinen robotti Nao tuotiin osaksi autismikirjon diagnoosin saaneiden lasten ja nuorten erityisliikunnan ohjauksen ryhmää. Tutkimuksen tavoitteena oli kerätä tietoa siitä, kuinka sosiaalista robottia voidaan hyödyntää kuvatuunlaisessa asiansuhteudessa. Datankeruu toteutettiin monimenetelmällisellä tutkimusotteella ja siihen sisältyivät sekä itse Pitkäniemen sairaalassa suoritettujen robotillisen liikunnanohjauksen osio että varsinaisten tutkimuskertojen jälkeen sairaanhoitopiirin henkilökunnan kanssa käydyt haastattelut.

Kokonaisuudessaan arvioin sosiaalisen robotin Naon soveltuneen hyvin hyödynnettäväksi ohjaajaksi autististen lasten ja nuorten liikuntaryhmään. Jokaisella liikuntaryhmään osallistuneella asiakkaalla raportoitiin vähintään yhdellä tutkimuskerralla kasvanutta motivaatiota ryhmään osallistumista kohtaan verrattuna sellaisiin liikuntakertoihin, joilla robotti ei ollut mukana. Yhden asiakkaan kohdalla henkilökunta raportoi motivaation kasvun johtuneen hyvin todennäköisesti nimenomaan robotin läsnäolosta.

Positiivisten reaktioiden lisäksi osalla asiakkaista raportoitiin ahdistuneisuuden merkkejä. Yhdessä tapauksessa asiakkaan kokemaa ahdistuneisuutta oli sen verran voimakasta, että se oli myös asiakkaita tuntemattoman tutkimushenkilökunnan huomattavissa. Tämä selkeimmän ahdistuneisuuden osoittaminen tapahtui asiakkaan kohdalla, kun hän ensimmäistä kertaa tapasi Naon ja oli sijoittuneena hyvin lähelle robotin sijaintikohtaa.

Tutkimuksen aikana ei kuitenkaan ilmennyt mitään muita robotista suoraan johtuvia ongelmallisuuksia. Sekä tutkimusryhmän että hoitohenkilökunnan kokemusten mukaan robotilliset liikunnanohjaukset sujuivat rauhallisesti ja positiivisissa merkeissä asiakkaiden seurattessa Naon ohjeistuksia mukana olleiden hoitajien avustuksella.

Tämän luvun aliluvuissa pohditaan tarkemmin, kuinka sosiaalinen robotti Nao soveltuu ohjaajaksi autististen lasten ja nuorten liikuntaryhmään (7.1), miten asiakkaat ja henkilökunta suhtautuivat robottiin (7.2) sekä minkälaisia kehityskohteita nousi esiin liittyen tämänkaltaisen tutkimuksen toteuttamiseen (7.3).

### **7.1 Kuinka hyödyntää sosiaalisia robotteja autismikirjon diagnoosin saaneiden lasten ja nuorten erityisliikunnan ohjauksessa?**

Pitkäniemen sairaalassa toteutetusta empiirisestä tutkimuksesta kerätty data osoitti, että robotillisiin liikuntaryhmiin osallistuneilla asiakkailla jokaisella raportoitiin ainakin kerran havaitun kasvanutta motivaatiota ryhmään osallistumista kohtaan verrattuna robotittomiin liikunnanohjaukskertoihin. Ainakin yhden asiakkaan kohdalla henkilökunta arvioi motivaation todennäköisesti kasvaneen nimenomaan robotin läsnäolon vuoksi. Toisaalta osassa asiakkaissa arvioitiin näkyneen myös ahdistuneisuuden merkkejä, joiden

hoitajat katsoivat johtuneen nimenomaan robotin läsnäolosta. Aiemmissakin tutkimuksissa [Huijnen & al. 2016] on havaittu ristiriitaista suhtautumista asiakkaiden reaktioissa. Tässä tutkimuksessa suhtautumisten arvioinneissa täytyy huomioida, että eritoten näin lyhyen aikavälin tutkimuksessa robottiin suoraan liittymättömillä asioilla, kuten rutiinien muuttumisella ja paikalla olleiden ihmisten kokoonpanolla, on todennäköisesti ollut merkitystä asiakkaiden suhtautumisessa robotillisiin liikunnanohjauskertoihin.

Tämän tutkielman luvussa 4.1 keräsin yhteen erilaisia sosiaalisten robottien mahdollisia etuuksia autismikirjon diagnoosin saaneiden henkilöiden kuntoutuksessa. Näitä mainittuja seikkoja olivat robotin yksiselitteinen tulkinta, sen muuttumattomuus, kärsivällisyys, yksilökohtaiset personointimahdollisuudet sekä välikätenä toimiminen.

Toteutetusta empiirisestä tutkimuksesta ei suoraan saatu sellaista dataa, jonka perusteella voisi arvioida, olivatko asiakkaiden positiiviset reaktiot tulosta esimerkiksi Naon yksinkertaisesta ulosannista, esiintymiskertojen samankaltaisuudesta tai kärsivällisyydestä. Robotin yksinkertainen ulosanti ja esiintymisen samankaltaisuus olivat kuitenkin sellaisia etuuksia, joita haastatellut henkilökunnan jäsenet toivat ilmi sosiaalisen robotin mahdollisina etuina autististen henkilöiden kuntoutuksessa. Sosiaalisten robottien personointimahdollisuuksia (kts. luku 4.1.4) voi heijastella niihin henkilökunnan kanssa käytyihin pohdintoihin, että sosiaalisen robotin hyödyntäminen voisi toimia paremmin ryhmän muodostavien henkilöiden ollessa vahvuuksiltaan ja haasteiltaan samankaltaisempia keskenään (kts. luku 6.1). Samaa robottia voitaisiin käyttää eri ryhmille sopivasti personoidulla sisällöllä ja sisältöä kehittää sitä mukaa, kun kunkin ryhmän kuntoutus etenee.

Ajatusta robotin välikätenä toimimisesta voisi tukea sitä kautta, että yksi asiakkaista osoitti varauksetonta kiinnostusta heti ensihetkestä lähtien Naoa kohtaan, kun hän puolestaan näytti ahdistuneisuuden merkkejä häntä puhutelleen uuden ihmisen seurassa. Tilannetta on pohdittu tarkemmin asiakkaiden suhtautumista käsittelevässä aliluvussa 7.2. Juuri tällaisessa tapauksessa voisi olla hyötyä siitä, että autistisen asiakkaan ja uuden kuntouttajan välisessä kohtaamisessa paikalla olisi sosiaalinen robotti, jonka kautta osapuolet voisivat aloittaa tutustumisen toisiinsa vähemmän ahdistavassa ilmapiirissä. Asiakkaan ja robotin välistä kommunikaatiota voitaisiin luontevammin siirtää kohti ihmisosapuolta kuntoutuksen edetessä sopivalla tavalla.

Tehdyn tutkimuksen perusteella ei voida ottaa kantaa siihen, onko sosiaalisilla roboteilla paremmin hyödynnettäviä ominaisuuksia verrattuna kaksiulotteisiin hahmoihin elektronisilla näytöillä, Tutkimuksessa ei ollut tarkoituksena aktiivisesti vertailla robotin eroa 2D-hahmoihin eikä observoinneissa tullut välillisesti käyttökelpoista dataa tätä vertailua varten. Asiakkaat eivät esimerkiksi saaneet koskettaa robottia, jolloin luvussa 4.1.6 pohdittua etua kosketuksen merkityksestä ei voitu observoida. Mielenkiintoista

kuitenkin oli, että Naon ääni näytti kiinnostavan tehokkaimmin kaikkien asiakkaiden huomion ja äänen toteuttamisen puolesta voisi katsoa, ettei toteutuksen kannalta olisi väliä, onko kyseessä fyysinen robotti vai näyttöltä kommunikoiva kaksiulotteinen hahmo.

Teknisiltä ominaisuuksiltaan katson Naon olleen hyödynnettävissä erinomaisesti tämänkaltaisessa liikunnanohjauksessa. Nao kykeni toistamaan sille ohjelmoitua jumppaliikkeitä selkeästi ja ilman virheitä. Pöydän päällä ollessaan sen näkymisessä ja kuulumisessa ei havaittu minkäänlaista ongelmallisuutta. Ne asiakkaat, jotka pitivät tiiviin katsekontaktin Naon, näyttivät pystyvän imitoimaan Naon esittämiä liikkeitä eivätkä he osoittaneet merkkejä ymmärtämättömyydestä sen suhteen, mitä liikkeessä kuuluisi tehdä. Toisaalta on kuitenkin huomioitavaa, että Naon ohjaamia liikkeitä oli etukäteen harjoiteltu liikunnanohjaajan kanssa, joten tämän perusteella ei voida varmasti arvioida, miten liikkeet olisi hahmotettu, jos ne olisi toistettu ensimmäistä kertaa Naon johdolla.

Kokonaisuudessaan näkisin, että Naon kaltainen sosiaalinen robotti on oikein hyvin hyödynnettävissä autismitieteen diagnoosin saaneiden lasten ja nuorten erityisliikunnan ohjauksessa. Sen helppo muokattavuus ja monipuolisiin liikeratoihin kykenevä keho mahdollistavat monimuotoisten jumppaliikkeiden esimerkinomaisen ohjauksen. Nao herätti asiakkaissa positiivisia reaktioita ja vaikka myös ahdistuneisuuden merkeistä raportoitiin, ei Naon kuitenkaan katsottu aiheuttaneen osallistujissa voimakkaampia negatiivisia tunnetiloja, kuten aggressiivisuutta tai pelkoa.

## **7.2 Tutkimusryhmien suhtautuminen**

Tässä osiossa tarkastellaan lähemmin eri tutkimusryhmien edustajien suhtautumista sekä itse sosiaaliseen robottiin että liikunnanohjausryhmään sosiaalisen robotin vetämänä. Kohdassa 7.2.1 tarkastellaan asiakkaiden suhtautumista ja mahdollisia syitä havaittujen reaktioiden takana. Kohdassa 7.2.2 käydään puolestaan läpi henkilökunnan edustajien robottia kohtaan esittämiä tunteita ja niin ikään mahdollisia syitä niiden taustalla.

### **7.2.1 Asiakkaiden suhtautuminen**

Tutkimukseen osallistuneiden asiakkaiden reaktiot ja reaktioiden luvun helppous vaihtelivat eri asiakkaiden välillä. Karkeasti ottaen ne asiakkaat, joilla autismitieteen häiriön diagnoosille tyypillinen sosiaalisen kanssakäymisen haastavuus oli voimakkaampaa ja kehitysvamma vahvempi, vaikuttivat suhtautuvan robottiin enemmän ahdistuneesti tai välinpitämättömästi. Toisaalta koin heidän itseilmaisunsa olleen hankalammin luettavissa varsinkin heitä tuntemattoman ihmisen perspektiivistä, jolloin esimerkiksi näennäisen välinpitämättömyyden havainnointi tutkimushenkilökunnan puolelta on ollut vain tulkintavirhe.



Kahden tutkimuksen osallistuneen asiakkaan, asiakkaiden P1 ja P2, koin olleen selkeästi luettavissa heidän robottia kohtaan esittämiensä tunteiden suhteen. Uskon, että tähän näkemykseeni vaikutti vahvasti se, että molemmilla näistä asiakkaista oli kaikilla tutkimukseen osallistumiskerroilla (P1 neljä kertaa, P2 yksi kerta) tiivis katsekontakti Naoon. Katsekontaktien aikana näytettyjen reaktioiden voisi hyvin todennäköisesti päätellä liittyvän nimenomaan robottiin. Tälle vastakohtana on se, että jos tutkimukseen osallistuja vilkuilee ympäriinsä ja vaikuttaa ahdistuneelta, on osallistujasta vaikeampi saada selvää, johtuuko ahdistuneisuus tutkimushenkilökunnasta, robotista, hoitajista vai muista päivän aikana tapahtuneista asioista, kun osallistujan huomiolle ei ole selkeää kiinnostusta.

Molemmista näistä pitkää katsekontaktia ylläpitäneistä asiakkaista, asiakkaista P1 ja P2, ilmeni hyvin myönteinen suhtautuminen sosiaaliseen robottiin. Toisaalta on mahdollista, että juuri heidän myönteinen suhtautumisensa Naoon aiheutti heidän tiiviin katsekontaktinsa robottiin. Tiiviin katsekontaktin lisäksi molemmat asiakkaat osoittivat erityistä ilahtuneisuutta aina, kun Nao alkoi puhumaan. Heissä kummassakin raportoitiin henkilökunnan osalta suurempaa motivaatiota robotillisia liikuntakertoja kohtaan kuin robotittomia kertoja, vaikka P2:n mukana ollut hoitaja raportoi tässä näkyneen myös ahdistuneisuuden merkkejä.

Kuten tutkielmassa on aiemmin mainittu, voi asiakkaiden motivoituneisuuteen ja ahdistuneisuuteen vaikuttaa monet robotin ulkopuoliset tekijät, joista on vaikea saada tarkkaa tietoa varsinkin näin lyhyellä tutkimusajanjaksoilla. Tiiviin katsekontaktin aikana osoitettujen positiivisten reaktioiden lisäksi koen asiakkaan P1 muiden yksittäisten käyttäytymisvalintojen kuitenkin tukeneen ajatusta, että hän oli motivoituneempi liikuntakertoja kohtaan nimenomaan robotin osallistumisen takia. Asiakas P1 meni oma-aloitteisesti puhumaan Naolle ja tarkastelemaan tätä myös varsinaisten liikunnanohjausten välissä. Asiakas myös antoi jokaisen tutkimuskerran päätteeksi pelkkää positiivista palautetta Naosta. Lisäksi koen huomionarvoiseksi sen, että P1 ei esimerkiksi mennyt tutkimaan paikalla olleita muita uusia välineitä, esimerkiksi videokuvauksvälineistöä. Videokuvaukseen tarkoitettuja tabletteja oli tosin jo aiemmin hyödynnetty asiakkaiden kesken, joten ne eivät olleet täysin entuudestaan tuntemattomia, mutta niiden asettaminen korkeiden jalkojen päähän oli poikkeuksellista. Asiakas ei mennyt tarkastelemaan näitä teknisiä virityksiä, josta voisi arvioida, että kyseinen asiakas ei ole oletusarvoisen kiinnostunut kaikkea uutta liikuntasalissa olevaa teknistä laitteistoa kohtaan, vaan hänen huomionsa uutta objektia kohtaan johtui nimenomaan siitä, että kyseessä oli robotti.

Asiakas P1 kävi myös välillä hyvästelemässä robotin. Huomioitavaa on, ettei hän oma-aloitteisesti hyvästellyt tutkimushenkilökunnan jäseniä. Eräässä tutkimuksessa [Robins & al. 2005] tehtiin myös samankaltainen havainto: empiirisessä tutkimuksessa

yksi autistisista osallistujista, joka ei omannut verbaalisia taitoja, kävi hyvästelemässä robotin omalla hyvästejä tarkoittavalla viittomallaan. Osallistujan hoitaja oli arvioinut tämän hyvin merkittäväksi teoksi ja oli pyytänyt tutkijoita sisällyttämään havainnon tuloksiinsa. Tämä robotille hyvästinsä esittänyt autistinen henkilö ei asiakkaan P1 kaltaisesti ollut oma-aloitteisesti hyvästellyt paikalla olleita tutkijoita.

Koin itse erityisen kiinnostavaksi eron siinä, kuinka asiakas P1 reagoi uuteen vuorovaikutukselliseen esineeseen Naoon ja uusiin paikalla olleisiin ihmisiin. Siinä missä asiakas meni suoraan ensikohtaamisen yhteydessä puhumaan Naolle, ei hän kiinnittänyt minkäänlaista huomiota paikalla olleeseen, ennalta tuntemattomaan tutkimushenkilökuntaan, vaikka itse seisoin esittelykerran yhteydessä Naon vieressä. Asiakas esitti kaikki kysymyksensä Naosta suoraan Naolle itselleen. Paikalla olleelle liikunnanohjaajalle hän esitti kysymyksen Naosta vasta, kun Nao ei ensin pitkään aikaan vastannut hänelle takaisin. Asiakas P1 näytti huomaavan tai huomioivan olemassaoloni ensimmäistä kertaa vasta, kun vastasin hänelle suoraan Naoon liittyvässä kysymyksessä. P1 vaikutti hieman hermostuneelta tästä kontaktista, vaikka esitin vastaukseni rauhallisesti ja selkeästi. Samankaltaista reaktiota asiakkaan puolelta oli myös havaittavissa, kun esittelykerran loppuksi menin ohjaamaan häntä kyselylomakkeen täyttämässä. Paikalla ollut hoitaja raportoi asiakkaassa näkyneen hänelle tyypillistä käyttäytymistä jännittävässä tilanteessa mennessäni tarjoamaan hänelle ohjeistusta.

Asiakas P1 siis osoitti uuden ihmisen kanssa jännittämisen merkkejä, joita ei näkynyt ollenkaan robotin kanssa käydyssä vuorovaikutuksessa. Vaikka asiakkaan jännitys tutkimushenkilökunnan edustajia kohtaan näytti helmiävän tutkimuksen edetessä, ei kovin tarkkaa arviota kehityksestä voida antaa. Asiakas ja tutkimushenkilökunta eivät olleet usein suorassa kontaktissa keskenään, koska tällaista uuden ihmisen ja robottiin suhtautumisen eroa ei oltu ajateltu suoraan tutkittavan tässä empiirisessä tutkimuksessa. Tämän asiakkaan suhtautumiseron uuden robotin ja ihmisen välillä voisi hyvin nähdä puoltavan ajatusta siitä, että sosiaalinen robotti voi toimia helpommin lähestyttävänä sosiaalisena objektina sekä välikätenä autistisen henkilön ja tälle uuden ihmisen välillä (kts. luku 4.1).

Toisessa asiakkaista, joiden arvioitiin olleen vaikeammin luettavissa tunteiltaan, havaittu ahdistuneisuus robotin esittelykerran yhteydessä oli sen verran vahvaa, että se oli myös häntä tuntemattoman tutkimushenkilökunnan havaittavissa. Henkilökunta kuitenkin raportoi tämän asiakkaan P3 positiivisesta edistymisestä mitä tuli tämän kokemaan ahdistuneisuuden määrään eri tutkimuskertojen välillä. Videotallenteiden kautta tein myös havainnon, että hänen robottiin kohdistamansa huomion määrä katsekontakteina laskettuna kasvoi tutkimuksen edetessä. Viimeisimmän tutkimuskerran videotallenteiden observoinnin yhteydessä havaitsin hänen olleen poikkeuksellisesti rintamasuunta täysin robottiin päin kohdistettuna. Tämä kehityskulku hoitajien antamien

kommenttien ohella voisi viestittää asiakkaan suhtautumisen robottia kohtaan muuttuneen myönteisemmäksi ja vähemmän ahdistuneeksi loppua kohden.

Mielestäni on kuitenkin huomattava, että ensimmäisellä kerralla asiakkaan P3 kokema ahdistuneisuus vaikutti eskaloituvan nimenomaan robotin lähemmän tapaamisen yhteydessä ja robotin tervehtiessä asiakasta suoraan. Näin läheistä kanssakäymistä ei asiakkaan ja robotin välillä myöhemmissä tutkimustilanteissa syntynyt, joten ei voida arvioida sitä, johtuiko asiakkaan ahdistuneisuuden väheneminen esimerkiksi robotin liikuntaryhmään tuomaan muutokseen sopeutumisesta vai siitä, että myöhemmillä tutkimuskerroilla asiakas oli aina sijoittuneena kauemmaksi salissa robottiin nähden kuin robotin esittelykerran yhteydessä.

Kaikkien tutkimukseen osallistuneiden asiakkaiden kohdalla oli mielenkiintoista huomata heidän reagoineen Naon ääneen joko heti tai piakkoin Naon puhumisen aloittamisen jälkeen. Asiakkaiden ääneen reagoiminen ilmeni vähintäänkin sillä tavoin, että he siirsivät katseensa Naoon päin. Erityisen positiivisesti ja ripeästi Naon ääneen vaikuttivat reagoivan asiakkaat P1 ja P2.

Asiakkaista tehtyjen observointien ja henkilökunnan raportointien perusteella voidaan katsoa asiakkaiden reaktioiden vaihdelleen robottia kohtaan. On kuitenkin huomionarvoista, ettei kukaan asiakkaista osoittanut vahvoja negatiivisia tunteita Naoa kohtaan. Reaktioiden vaihtelevuuden voisi kuitenkin katsoa olevan ihan normaalia: ovathan autismikirjon diagnoosin saaneet henkilöt yksilöllisiä reaktioiltaan ja kiinnostuksen kohteiltaan siinä missä neurotyypillisetkin ihmiset.

## **7.2.2 Henkilökunnan suhtautuminen**

Tutkielman tarkoituksena oli robotin hyödyntämisen arvioinnin lisäksi kerätä tietoa siitä, miten Pirkanmaan sairaanhoitopiirin henkilökunnan edustajat suhtautuvat sosiaalisen robotin integroimiseen osaksi autististen asiakkaiden liikunnanohjausryhmää.

Henkilökunnan asennoituminen integroitavaa robottia kohtaan näyttäytyi tutkimuksen aikana innostuneena, kiinnostuneena, kannustavana ja positiivisena. Nämä tunnetilat tulivat ilmi sekä tutkimushenkilökunnan observointien että henkilökunnan edustajien kanssa käytyjen haastatteluiden perusteella.

Koen, että positiiviseen suhtautumiseen on voinut vaikuttaa se, että sosiaalista robottia oltiin tuomassa nimenomaan sellaisten ihmisten pariin, jotka eivät jaa neurotyypillisille ihmisille ominaisia sosiaalisen kanssakäymisen malleja. Näin ollen olemassa olevaa hoitajan ja asiakkaan välistä vuorovaikutusmallia ei korvata, vaan robotin avulla pyritään kuntouttamaan autistista henkilöä sellaiseen vuorovaikutukseen, että hän sekä ymmärtäisi että tulisi ymmärretyksi paremmin ihmisten välisessä sosiaalisissa tilanteissa.

Katson myös, että nimenomaan Nao-mallin valinta liikuntaryhmään integroitavaksi robotiksi vaikutti henkilökunnan positiiviseen suhtautumiseen. Koen sen pienen kokonsa ja aistillisen muotoilunsa vuoksi hyvin epäuhkaavan näköiseksi. Valmistajan muotoiluvalinta tehdä Naon ihmiskasvoja imitoivista osista sellaiset, että sen silmät ovat isot, nenä olematon ja suu hyvin pieni tuntui aiheuttavan ihmisissä helposti sympatiaa herättäviä tunteita. Tutkimustilanteessa Naon ensi kertaa tavanneet henkilökunnan edustajat vaikuttivat kokevan Naon kanssa samanlaisia tunteita, joita lapsi- ja eläinrakkaat ihmiset käyvät läpi kohdatessaan vaarattomia lapsia tai eläimiä: sympatiaa, empatiaa, hellyyttä, huolenpitoa, huvittuneisuutta, iloa ja leikkisyyttä.

### **7.3 Tunnistetut kehityskohteet**

Aihealue, jonka piirissä tämän tutkielman empiirinen tutkimus on toteutettu, on vielä suhteellisen nuori ja vähän tutkittu. Robottiikan ja autististen ihmisten välisen vuorovaikutuksen tutkimuksen kehittämiseksi ja eteenpäin viemiseksi on tärkeää listata tässä tutkimuksessa esiin tulleita kehityskohteita ja -ideoita.

Tässä aliluvussa on eritelty kolmessa eri kohdassa niitä asioita, joita tutkimuksessa ilmeni robotin sisällön (7.3.1), tutkimusprosessin (7.3.2) ja käytetyn menetelmän (7.3.3) kehittämisen suhteen.

#### **7.3.1 Sosiaalinen robotti**

Vaikka Naon ohjelmasisältö palvelikin liikunnanohjausta hyvin ja henkilökunnan haastatteluissa (kts. luku 6.2) sisällön mitan katsottiin olleen sopiva, koin, että toteutettu ohjelma olisi voinut olla napakampi. Naon vetämiä liikunnanohjausosioita seuratessa tuntui toisinaan vallitsevan kevyt kyllästymisen ilmapiiri joidenkin jumppaliikkeiden kohdalla kaikkien paikalla olleiden henkilöiden kesken. Puhe vaikutti olevan Naon eniten mielenkiintoa herättävä ominaisuus ja koska liikkeiden toistamisen aikana Nao ei puhunut, saattoi liikkeiden imitoiminen käydä herkemmin tylsemmäksi kuin ihmisohjaajan kanssa, joka ihmisenä on robottia eläväisempi. Liikkeiden ohjeistamisen lyhentämisen sijaan tämän kevyen kyllästymisen syntymistä voisi myös pyrkiä estämään tuomalla lisää robotin puhumista jumppaliikkeiden toiston yhteyteen.

#### **7.3.2 Prosessi**

Empiirisen tutkimuksen perusteella jaoin henkilökunnan haastatteluissa (kts. luku 6.2) ilmi tulleet näkemykset siitä, että sosiaalisten robottien tuominen autististen henkilöiden kuntoutukseen olisi asiakkaille hyödyllisempää, jos ryhmän jäsenillä olisi enemmän keskenään samankaltaisia vahvuuksia ja haasteita. Näin robotin sisältö voitaisiin tehokkaammin personoida kaikkia ryhmäläisten tarpeita palveleviksi.

Vaikka tutkimukseen sisältyikin robotin esittelykerta, ei siihen tutkimuksesta riippumattomista syistä päässyt osallistumaan kuin kaksi neljästä liikuntaryhmäläisestä. Niin tutkimusryhmä kuin hoitohenkilökunnan edustajatkin katsoivat, että rauhallisella robotin esittelykerralla olisi todennäköisesti tärkeä merkitys siinä miten robotin liikuntaryhmään tai muuhun kuntoutustoimintaan integroiminen etenee. Tutkimuksia suunniteltaessa olisi siis hyvä varmistaa, että jokainen osallistujista pääsee tutustumaan hyödynnettävään sosiaaliseen robottiin ensin rauhassa ja vielä useamman kerran aikana. Näin voitaisiin edesauttaa sitä, ettei uusi objekti aiheuta osallistujissa voimakkaita negatiivisia reaktioita ja, että kerätty data tutkittavien asiakkaiden tunnereaktioista olisi tulosta nimenomaan robotista itsestään eikä muutoksesta aiheutuneista tunnetiloista. Tilan, jossa sosiaalinen robotti esitellään, olisi myös hyvä olla sellainen, että asiakas voi itse säädellä kuinka kaukana hän on robotista.

Tällaisen tutkimuksen tulisi ylipäättään olla ajanjaksoltaan pidempikestoisempi, jotta esimerkiksi muuttuneista rutiineista aiheutuvien tunnereaktioiden (kts. luku 2) merkitys datankeruussa olisi mahdollisimman vähäinen. Tutkimuksen reliabiliteetti on pienestä osallistujamäärästä, osallistujien poissaoloista ja tutkimusasetelmasta johtuen rajallinen. Tutkimus lähenteleekin tapaustutkimusta, mutta tulokset ovat kuitenkin linjassa aiemman tutkimuksen kanssa ja antavat arvokasta tietoa siitä, kuinka vastaavankaltaista kuntoutusta ja siihen liittyvää tutkimusta voisi jatkossa tehdä.

### **7.3.3 Menetelmä**

Tällaisessa tutkimuksessa on erityisen tärkeää saada tietoa asiakkaiden käyttäytymisestä tutkittavassa toiminnan kontekstissa jo ennen integroitavan robotin mukaan tuomista. Liikunnanohjauksesta kerätyn datan analysoinnin yhteydessä olisi ollut suuri etu, jos saatavilla olisi esimerkiksi ollut robotittomilta liikuntakerroilta kuvattua videomateriaalia, jolloin asiakkaiden robotista aiheutuneiden reaktioiden arviointi olisi ollut helpompaa.

Asiakkaiden mukana olleita hoitajia olisi ollut myös hyvä haastatella kunnolla. Tässä tutkimuksessa heidän näkemyksiään kartoitettiin vain heille suunnattujen kyselylomakkeiden avulla. Asiakkaiden hoitajilla on kuitenkin hyvä näkemys siitä, millaista kunkin asiakkaan tyypillinen käyttäytyminen on, jolloin asiakkaiden robotillisten liikuntakertojen aikana kokemat reaktiot on helpompi arvioida. Tämän lisäksi olisi ollut mielenkiintoista kartoittaa sitä, toivatko asiakkaat kokemuksiaan sosiaalisen robotin kanssa esiin liikuntakertojen ulkopuolisissa tilanteissa ja jos toivat, niin miten.

## 8 Yhteenveto

Tässä tutkielmassa selvitettiin, kuinka sosiaalisia robotteja voidaan hyödyntää autismikirjon diagnoosin saaneiden lasten ja nuorten erityisliikunnan ohjauksessa.

Tutkielman teoriaosuudessa selvitettiin autismikirjon häiriön diagnoosiin liittyviä seikkoja, sosiaalisten robottien ominaisuuksia sekä sitä, minkälaista yhteistyötä näiden kahden ryhmän välillä on ollut tai voisi olla. Sosiaalisten robottien potentiaalisiksi vahvuuksiksi autististen henkilöiden parissa arvioitiin niiden viestinnän yksiselitteisyys, muuttumattomuus, kärsivällisyys, personointimahdollisuudet sekä mahdollinen rooli välikätenä toimijana. Empiirisen tutkimuksen osiossa testattiin, kuinka sosiaalista robottia Naoa voitiin hyödyntää autismikirjon diagnoosin saaneiden lasten ja nuorten erityisliikunnan ryhmässä Pitkäniemen sairaalassa kevättalvella 2019.

Empiiristä tutkimusta lähestyttiin monimenetelmällisellä tutkimusotteella, jossa liikuntaryhmään osallistuneista autistisista asiakkaista kerättiin tietoa sekä observoimalla että kyselylomakkeilla asiakkaille ja heidän mukanaan olleille hoitajille. Koko tutkimusprosessista ja työntekijöiden siihen suhtautumisesta kerättiin tietoa robotillisten liikuntakertojen jälkeen organisoiduista henkilökunnan edustajien haastatteluista.

Tehdyn empiirisen tutkimuksen perusteella koen voivani sanoa, että sosiaalinen robotti Nao on ominaisuuksiltaan hyvin potentiaalinen avustaja autismikirjon diagnoosin saaneiden lasten ja nuorten erityisliikunnan ohjaukseen. Tällaisen käyttäjäryhmän kanssa on tärkeää, että robotti on hyvin personoitavissa kohtaamaan osallistujien tarpeita. Tutkimuksessa robotin ääni näytti aiheuttavan eniten mielenkiintoa herättäviä ja positiivisia reaktioita tutkimuskerroille osallistuneissa asiakkaissa. Jatkohyödyntämisen perspektiivistä on huomattava, että tässä tutkimuksessa Naoa hallitsi sen tuntenut tutkimushenkilökunta ja lisätutkimusta tarvitaan vielä sen suhteen, miten sairaanhoitoalan henkilökunta itsenäisesti hyödyntäisi sosiaalista robottia käytössä.

Tutkimuksen aikana asiakkaissa raportoitiin kasvaneen motivaation ja yleisen positiivisen suhtautumisen merkkejä. Toisaalta asiakkaissa havaittiin myös ahdistumisen merkkejä. Tutkittavien vaihtelevat reaktiot ovat linjassa aikaisempien tutkimusten kanssa [Huijnen & al. 2016]. Asiakkaissa ei kuitenkaan ilmennyt vakavia negatiivisia reaktioita eri tutkimuskertojen aikana. Yhdessä asiakkaassa observoitiin sellaista käyttäytymistä, jonka voin nähdä tukevan ajatusta siitä, että sosiaalinen robotti voi toimia helpommin lähestyttävänä vuorovaikutuskumppanina ja/tai välikätenä vuorovaikutuksessa. Tämä käyttäytyminen ilmeni observoinnista, jossa asiakkaan katsottiin robotin esittelykerran yhteydessä olleen hyvin sosiaalisesti varaukseton robottia kohtaan ensikohtaamisesta alkaen verrattuna siihen, että sama asiakas osoitti ahdistumisen merkkejä uuden henkilön kontaktista tämän rauhallisesta lähestymistavasta huolimatta.

Henkilökunnan kanssa käydyistä haastatteluissa katsottiin sosiaalisen robotin käytön olevan todennäköisesti tehokkaampaa, jos osallistuvat asiakkaat olisivat enemmän

samankaltaisia vahvuuksiltaan ja haasteiltaan. Haastatteluissa myös korostettiin robotin esittelykerran tärkeyttä prosessin onnistumisessa. Esittelykerran sisällyttämisen lisäksi tulevaisuuden tutkimuksia silmällä pitäen katsottiin edulliseksi, että tutkijat pääsisivät kunnolla tutustumaan asiakkaiden tyypilliseen elämään, jolloin robotin käyttömahdollisuuksien kartoittaminen voisi tehostua.

Asiakkaiden suhtautumiseen liittyvien tulosten kannalta on kuitenkin tärkeää huomioida, että heidän reaktioihinsa ovat voineet mahdollisesti vaikuttaa erilaiset, robottiin suoraan liittymättömät seikat. Yksi todennäköisimmistä ryhmään osallistuneiden asiakkaiden reaktioihin vaikuttaneista tekijöistä on kohdattu muutos rutiineissa. Jo tämän tekijän minimoimiseksi olisi tärkeää, että autististen henkilöiden ja sosiaalisten robottien välistä vuorovaikutusta koskevaa tutkimusta tehtäisiin lisää nimenomaan pitkällä aikavälillä. Pitkäaikaistutkimuksen toteuttamisen ohella on myös tärkeää kerätä mahdollisimman paljon tietoa siitä, minkälaista autistisen henkilön käyttäytyminen on tutkittavassa tilanteessa ennen robotin tuomista osaksi sitä.

Tässä tutkielmassa esitettyjä, kerättyjä ja pohdittuja tietoja on hyvä pitää taustatukena, kun autismikirjon diagnoosin saaneiden henkilöiden ja sosiaalisten robottien välisen vuorovaikutuksen tutkimusta toteutetaan lisää. Tukemalla autistista henkilöä löytämään uusia, hänelle itselleen sopivia tapoja ymmärtää ja tulla ymmärretyksi sosiaalisissa tilanteissa, voidaan kaikkia keskustelun osapuolia edesauttaa monipuolisen keskinäisen vuorovaikutuksen aikaansaamisessa.

## 9 Viiteluettelo

[Autismi- ja Aspergerliitto 2019] Autismi- ja Aspergerliitto. 2019. Viitattu 30.4.2019. Saatavilla: <https://www.autismiliitto.fi/>

[Axelsson 2018] Axelsson M. 2018. *Designing an inmoov robot to teach assistive sign language to children with autism*. Opinnäytetyö, Knowledge and Business Networks, Aalto-yliopisto.

[Bertel & Rasmussen 2013] Bertel L. & Rasmussen D. 2013. PEERs at play: a case study on persuasive educational and entertainment robotics in autism education. *Proceedings of the International Workshop on EuroPLOT Persuasive Technology for Learning, Education, and Teaching IWEPLET*

[Cambridge Dictionary 2019] Cambridge Dictionary. 2019. Viitattu 30.4.2019. Saatavilla: <https://dictionary.cambridge.org/>

[Dautenhahn 2007] Dautenhahn K. 2007. Socially Intelligent Robots: Dimensions of Human-Robot Interaction. *Philosophical transactions of The Royal Society*. 362: 679-704.

[Feil-Seifer & Mataric 2005] Feil-Seifer D. & Mataric M. 2005. Defining Socially Assistive Robotics. *IEEE 9<sup>th</sup> International Conference on Rehabilitation Robotics*. 465-468.

[Fujimoto & al. 2011] Fujimoto I., Matsumoto T., De Silva P., Kobayashi M & Higashi M. 2011. Mimicking and evaluating human motion to improve the imitation skill of children with autism through a robot. *IEEE Journals & Magazine*.

[Gillberg 1999] Gillberg C. 1999. *Autismi ja autismin sukuiset häiriöt lapsilla, nuorilla ja aikuisilla*. Bokförlaget Natur och Kultur.

[Hockstein & al. 2007] Hockstein N., Gourin C., Faust R. & Terris D. 2007. A history of robots: from science fiction to surgical robots. *J Robotic Surg*. 1: 113-118.

[Huijnen & al. 2016] Huijnen C., Lexis M., Jansens R., & de Witte L. 2016. Mapping robots to therapy and educational objectives for children with autism spectrum disorder. *J Autism Dev Disord*. 46:2100-2114.

[Ikonen 1998] Ikonen. O 1998. *Autismi - teoriasta käytäntöön*. WSOY.

[MacKay & al. 2016] MacKay T., Boyle J. & Connolly M. 2016. The prevalence of autistic spectrum disorder: a systematic review and meta-analysis. In : *XI International Autism Europe Congress*.

[Merriam-Webster 2019] Merriam-Webster dictionary. 2019. Viitattu 30.4.2019. Saatavilla: <https://www.merriam-webster.com/>

[National Autism Society 2019] National Autism Society. 2019. Viitattu 30.4.2019. Saatavilla: <https://www.autism.org.uk/>



[Oxford Dictionares 2019] Oxford Dictionares. 2019. Viitattu 30.4.2019. Saatavilla: <https://en.oxforddictionaries.com/>

[Okamura & al. 2007] Okamura A., Mataric M. & Christensen H. 2010. Medical and health-care robotics. *IEEE Robotics & Automation Magazine*.

[Poupyrev & al. 2007] Poupyrev I., Nashidai T. & Okabe M. 2007. Actuation and tangible user interfaces: the vaucanson duck, robots, and shape displays. In: *Proceedings of the 1<sup>st</sup> international conference on Tangible and embedded interaction*, 205-212.

[Rabbitt & al. 2015] Rabbitt S., Kazdin A. & Scassellati B. 2015. Integrating socially assistive robotics into mental healthcare interventions: applications and recommendations for expanded use. *Clinical Psychology Review* 35: 35-46.

[Riek 2015] Riek L. 2015. Robotics technology in mental healthcare. *Artificial Intelligence in Behavioral Health and Mental Health Care*.

[Robins & al. 2005] Robins B., Dautenhahn K., Te Boekhorst R. & Billard A. 2005. Robotic assistants in therapy and education of children with autism: can a small humanoid robot help encourage social interaction skills?

[Scassellati & al. 2012] Scassellati B., Admoni H., Gerhardstein P. & Mataric M. 2012. Robots for use in autism research. *Annual review of biomedical engineering*. 14(1): 275-94.

[Softbank Robotics 2019] Softbank Robotics. 2019. Viitattu 30.4.2019. Saatavilla: <https://www.softbankrobotics.com/emea/en/index>

[Zack & al. 2009] Zack E., Barr R., Gerhardstein P., Dickerson K. & Meltzoff A. 2009. Infant imitation from television using novel touch screen technology. *British Journal of Developmental Psychology*. 27: 13-26.

## **Liite 1: Pirkanmaan sairaanhoitopiirin haastatteluissa käytetty puolistrukturoitu haastattelurunko**

1. Minkälaisia huomioita olet tehnyt toteutetusta empiirisestä tutkimuksesta Pitkäniemessä?

...asiakkaat

...henkilökunta

...muut mahdolliset yhteyshenkilöt?

2. Minkälaisia muita sosiaalisen robotin hyödyntämistapoja autistisen henkilön kuntoutuksessa sinulla tulee mieleen?

3. Kuinka robotin tuomista autistisen asiakkaan kuntoutukseen voitaisiin kehittää?

...ensikohtaaminen

...asiakkaan observointi

...robotin sisältö/ohjelma

...robotin ulkomuoto/visuaalisuus

...muuta?

4. Kuinka robottia voitaisiin hyödyntää noiden kehityskohteiden jälkeen autististen henkilöiden kuntoutuksessa?

5. Kuinka terveydenhoitoalan henkilökuntaa tulisi huomioida sosiaalisten robottien integroimisessa? integroimisessa?

6. Muuta huomioitavaa

## Liite 2: Kysely hoitajille

**Täytä mahdollisimman pian ohjauskerran jälkeen PSHP:n tiloissa ja palauta liikunnohjaajalle, kiitos!**

Asiakas (nimen kaksi ensimmäistä kirjainta):

Päivämäärä:

Arvioinnit asteikolla 1-5, jossa 1=vähäinen ja 5=korkea. Jos osiota ei voitu arvioida, aseta arvoksi 0.

	Koko liikunnohjauskertaa kohtaan koettu...	Robottia kohtaan koettu...
Innostus		
Kiinnostus		
Motivaatio seurata ohjeita		
Ahdistus		

Avoimet kysymykset

Minkälaisia tunnetiloja havaitsit asiakkailla ja missä asiansynteudessa ne ilmenivät? Kuinka yleisiä nämä tunteet ovat hänelle vastaavassa kontekstissa?

Huomasitko asiakkaan käytöksessä jotain erilaista robotittomiin liikunnohjauskertoihin verrattuna? Jos, kyllä, niin mitä?

Huomasitko asiakkaan käytöksessä jotain erilaista hänen tavanomaiseen käytökseensä verrattuna? Jos, kyllä, niin mitä?

Muuta huomioitavaa

### Liite 3: Kysely asiakkaille (1/2)

Robotti oli...



Hyvä



Huono



Robotin ulkonäkö oli...



Hyvä



Huono



Robotin ääni oli...



Hyvä



Huono



Robotin liikkuminen oli...



Hyvä

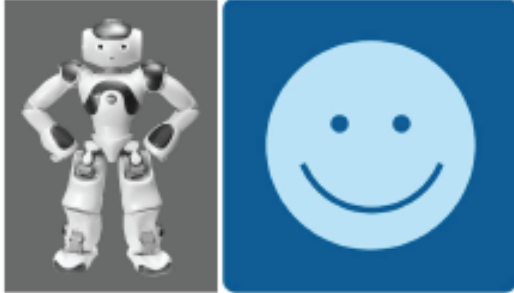


Huono

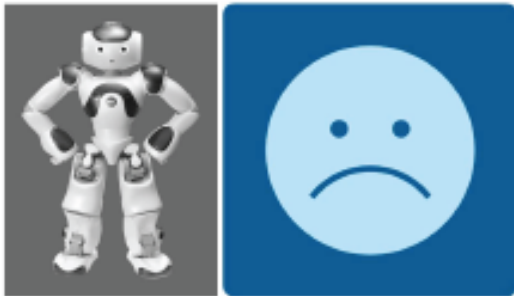


## Liite 4: Kysely asiakkaille (2/2)

Mikä oli parasta robotissa?



Mikä oli huonoita robotissa?



Haluatko tavata robotin uudestaan?



Hyvä



Huono



Mitä muuta haluaisit sanoa? / Muistiinpanoja