jamk

Robottien ulkonäön vaikutus kuluttajien havaintoon ja luottamukseen: ostopreferenssien tutkimus Suomessa

Yuliya Pekkala

Opinnäytetyö, ylempi AMK
Toukokuu 2025
Robotiikka JAMK

jamk | Jyväskylän ammattikorkeakoulu
University of Applied Sciences

jamk

Kuvailulehti

Pekkala Yuliya

Robottien ulkonäön vaikutus kuluttajien havaintoon ja luottamukseen: ostopreferenssien tutkimus Suomessa

Jyväskylä: Jyväskylän ammattikorkeakoulu. Toukokuu 2025, 92 sivua.

Robotiikan ylempi AMK tutkinto-ohjelma. Opinnäytetyö ylempi AMK.

Julkaisun kieli: suomi

Julkaisulupa avoimessa verkossa: kyllä

Tiivistelmä

Sosiaaliset robotit näyttelevät yhä tärkeämpää roolia jokapäiväisessä elämässä, avaten uusia mahdollisuuksia ja asettaen yhteiskunnalle haasteita kuluttajaluottamuksen alueella. Suomessa, jossa arvostetaan teknologisia saavutuksia sekä tiukkoja yksityisyyden ja läpinäkyvyyden standardeja, robottien havaitsemisen ymmärtäminen on ratkaisevan tärkeää näiden teknologioiden onnistuneelle integroinnille.

Tutkimuksen tavoitteena oli tutkia sosiaalisten robottien visuaalisten ja toiminnallisten ominaisuuksien vaikutusta kuluttajien luottamukseen ja valmiuteen käyttää niitä suomalaisessa kontekstissa. Menetelmänä käytettiin laadullista tutkimusta, joka sisälsi puolistrukturoituja haastatteluja 15 osallistujan kanssa, jotka olivat kiinnostuneita robotiikkateknologioista.

Teemahaastattelujen analyysin tuloksena tunnistettiin keskeisiä teemoja, kuten valmius käyttää sosiaalisia robotteja päivittäisessä elämässä, mieltymykset robottien visuaalisissa ja toiminnallisissa ominaisuuksissa, kulttuuristen tekijöiden vaikutus teknologioiden havaitsemiseen sekä eettiset huolet liittyen autonomiaan ja yksityisyyteen.

Tulokset osoittivat, että suomalaiset kuluttajat suosivat robotteja, joilla on minimalistinen muotoilu, epäihmismäiset muodot ja neutraali väripaletti, mikä vastaa kulttuurisia arvoja, kuten yksinkertaisuutta ja huomaamattomuutta. Luottamus robotteihin muodostui niiden läpinäkyvän toiminnallisuuden, suomen kielen tuen ja vahvojen tietosuojakäytäntöjen perusteella. Samalla liiallinen ihmismäisyys herätti huolta liittyen *outo laakso* ilmiöön.

Eettiset kysymykset, kuten mahdollinen valvonta ja kontrollin menetys, korostivat tarvetta tiukkojen sääntelynormien käyttöönotolle robottien kehittämisessä. Valmistajille suositeltiin kulttuurisesti sensitiivisten suunnitteluratkaisujen kehittämistä, kieliyhteensopivuuden varmistamista ja selkeiden valvontamekanismien luomista.

Tutkimuksen tulokset syventävät ymmärrystä ihmisen ja robotin vuorovaikutuksesta ja korostavat kulttuuristen sekä eettisten näkökulmien huomioimisen tärkeyttä sosiaalisten robottien suunnittelussa. Jatkossa suositellaan robottien havaitsemisen tutkimista eri alueilla sekä niiden pitkän aikavälin sosiaalisten vaikutusten tarkastelua.

Avainsanat

Sosiaaliset robotit, ihmisen ja robotin vuorovaikutus, kuluttajien luottamus, suomalaiset kulttuuriset arvot, visuaaliset ominaisuudet, etiikka, outo laakso

jamk

Description

Pekkala Yuliya

The Impact of Robot Appearance on Consumer Perception and Trust: A Study of Preferences in Finland

Jyväskylä: JAMK University of Applied Sciences, May 2025, 92 pages

Master´s Degree in Robotics. Master's thesis.

Permission for open access publication: Yes

Language of publication: Finnish

Abstract

Social robots are playing an increasingly important role in everyday life, opening new opportunities and posing challenges for society in the realm of consumer trust. In Finland, where technological achievements are valued alongside strict standards of privacy and transparency, understanding the perception of robots is crucial for their successful integration.

The research was conducted to explore the impact of social robots' visual and functional characteristics on consumer trust and readiness to use them in the Finnish context. A qualitative research approach was employed, involving semi-structured interviews with 15 participants interested in robotics technologies.

Thematic analysis of the interviews identified key themes, including readiness to use social robots in daily life, preferences for their visual and functional characteristics, the influence of cultural factors on technology perception, and ethical concerns related to autonomy and privacy.

The results revealed that Finnish consumers prefer robots with minimalist designs, non-human-like forms, and neutral color palettes, aligning with cultural values such as simplicity and unobtrusiveness. Trust in robots was built on their transparent functionality, support for the Finnish language, and robust data protection practices. However, excessive human-likeness raised concerns related to the uncanny valley phenomenon.

Ethical issues, such as potential surveillance and loss of control, underscored the need for stringent regulatory norms in robot development. Manufacturers were recommended to develop culturally sensitive design solutions, ensure linguistic compatibility, and establish clear control mechanisms.

The study's findings deepen the understanding of human-robot interaction and highlight the importance of considering cultural and ethical perspectives in the design of social robots. Future research is recommended to explore robot perception across different regions and examine their long-term social impacts.

Keywords

Social robots, human-robot interaction, consumer trust, Finnish cultural values, visual characteristics, ethics, uncanny valley

Sisältö

1 Johdanto 6
2 Tutkimusasetelma 7
2.1 Tutkimusongelma 7
2.2 Tavoite 8
2.3 Tutkimuskysymykset 8
2.4 Tutkimuksen rajoitukset ja painopiste 8
3 Opinnäytetyön tietoperusta 9
3.1 Keskeiset käsitteet 9
3.2 Lähestymistavan valinta 9
3.3 Lähestymistavan perustelut ja tutkimuksen merkitys Suomelle 11
4 Sosiaalisten robottien tausta ja nykykehitys 12
4.1 Sosiaalisten robottien kehityshistoria 12
4.2 Katsaus nykyaikaisiin sosiaalisiin robotteihin 19
4.3 Nykyiset robotiikan trendit 30
5 Tutkimusstrategia ja menetelmät 40
5.1 Tutkimuksen valmistelu ja suunnittelu 40
5.2 Tutkimusstrategia 42
5.3 Laadulliset menetelmät 44
5.4 Aineistonkeruumenetelmät 45
5.5 Teemahaastattelut 47
5.6 Tulkinta ja analyysi 48
6 Tutkimuksen toteuttaminen 49
6.1 Haastatteluiden aineiston keruu 49
6.2 Aineiston temaattinen analyysi 51
7 Tulokset 53
7.1 Valmius sosiaalisten robottien käyttöön 53
7.2 Suosimat sosiaalisten robottien visuaaliset ja toiminnalliset ominaisuudet 59
7.3 Sosiaalisten robottien vastaanotto Suomen kulttuurisessa kontekstissa 65
7.4 Sosiaalisten robottien näkymät ja huolenaiheet 71
8 Pohdinta 76
8.1 Keskeisten tulosten analyysi teoreettisessa viitekehyksessä 76
8.2 Johtopäätökset ja kehitysehdotukset 78
8.3 Tutkimuksen luotettavuus ja eettisyys 80

Lähteet 83

Liitteet 90

Liite 1. Saatekirje 90

Liite 2. Haastattelurunko 91

Kuviot

Kuvio 1. Kismet robotti 14

Kuvio 2. ASIMO robotti 15

Kuvio 3. Partner robotti 16

Kuvio 4. Paro robotti 17

Kuvio 5. Zeno robotti 18

Kuvio 6. Pepper robotti 20

Kuvio 7. Sophia robotti 22

Kuvio 8. Ameca robotti 24

Kuvio 9. Mirokaï robotti 25

Kuvio 10. Tesla Optimus robotti 27

Kuvio 11. Unitree H1 robotti 28

Kuvio 12. Clone Alpha robotti 29

Kuvio 13. TOP 5 Global Robotics Trends 2025 32

Kuvio 14. 3D- ja 2D-kasvorobotti elävällä iholla 35

Taulukot

Taulukko 1. Teema 7.1 kategoriat 54

Taulukko 2. Teema 7.2 kategoriat 59

Taulukko 3. Teema 7.3 kategoriat 65

Taulukko 4. Teema 7.4 kategoriat 71

1 Johdanto

Viime vuosina on kehitetty aktiivisesti robotteja ja tekoälyteknologioita, jotka ovat tulleet erottamattomaksi osaksi jokapäiväistä elämää. Tämä prosessi tuo mukanaan paitsi uusia mahdollisuuksia myös tiettyjä haasteita valmistajille, kun pyritään saavuttamaan kuluttajien luottamus ja huomio. Vaikka robotit ovat helposti saatavilla, niihin suhtaudutaan edelleen varauksella. Yksi syy tähän on riittämätön ymmärrys siitä, miten robottien visuaaliset ja toiminnalliset ominaisuudet vaikuttavat käyttäjien käsityksiin ja luottamukseen.

Suomessa, kuten monissa muissakin maissa, robottien integroiminen yhteiskunnalliseen ja yksityiseen elämään on yhä ajankohtaisempi kysymys. Robottiteknologian onnistunut käyttöönotto riippuu paitsi niiden toiminnallisuudesta myös siitä, kuinka turvallisiksi ja luotettaviksi ne koetaan loppukäyttäjän näkökulmasta. Suomi valittiin tämän tutkimuksen kohteeksi korkean teknologisen kehitystason ja arvojen, kuten turvallisuuden, läpinäkyvyyden ja luotettavuuden vuoksi. Nämä arvot ovat keskeisessä asemassa, kun päätetään uusien teknologioiden käyttöönotosta arjessa.

Tutkimusaiheen valinta perustui siihen, että sosiaalisten robottien vastaanottoa on tutkittu ajankohtaisena ja merkittävänä aiheena nykypäivän yhteiskunnassa, erityisesti Suomen kontekstissa. Aiemmat tutkimukset ovat osoittaneet, että sosiaalisten robottien onnistunut käyttöönotto riippuu useista tekijöistä, kuten robottien kyvystä herättää luottamusta ja vastata käyttäjien kulttuurisiin odotuksiin. Vaikka kiinnostusta vanhuksia auttaviin robotteihin on pidetty merkittävänä, kotitalouksien robottien vastaanottoon ja kulttuuristen erojen vaikutuksiin on kiinnitetty vain vähän huomiota. Tämä on korostanut tarvetta tutkia robottien vastaanottoa suomalaisessa yhteiskunnassa ottaen huomioon paikallisen kulttuurin ja sosiaaliset odotukset.

Tässä tutkimuksessa keskityttiin robottien visuaalisten ominaisuuksien ja suomalaisten kuluttajien luottamuksen välisen suhteen analysointiin. Työn päätavoitteena oli tunnistaa ne tekijät, jotka edistivät käyttäjien positiivista käsitystä roboteista, sekä laatia suosituksia valmistajille, jotta tuotteiden houkuttelevuutta Suomen markkinoilla voitaisiin lisätä. Ymmärrys siitä, mitkä visuaaliset elementit lisäsivät luottamusta, pidettiin erittäin tärkeänä alan kehitykselle ja ihmisen ja robotin välisen vuorovaikutuksen parantamiselle.

Tutkimuksen tavoitteiden saavuttamiseksi käytettiin laadullista metodologiaa, johon kuului puolistrukturoitujen haastattelujen toteuttaminen kuluttajien kanssa, jotka olivat kiinnostuneita

robottien käytöstä elämänsä eri osa-alueilla. Tämä menetelmä valittiin, koska sen avulla voidaan syvällisemmin ymmärtää yksilöllisiä mieltymyksiä ja robottien käsityksiä. Aineiston analysoinnissa sovellettiin temaattista analyysia, mikä auttoi jäsentämään tietoa ja tunnistamaan keskeisiä suuntia jatkotutkimukselle.

Esitetty tutkimus keskittyi käyttäjien robottien käsityksiin ja luottamukseen vaikuttavien tekijöiden syvällisempään ymmärtämiseen. Saatu tieto autettiin huomioon ottamaan kehittäjien kulttuuriset ja sosiaaliset näkökohdat robottien suunnittelussa, jotta yhteiskunnan odotuksiin voitaisiin vastata. Tämä korostaa työn merkitystä robotiikan kehittämisessä, joka on suunnattu nykyaikaisen yhteiskunnan tarpeiden tyydyttämiseen.

2 Tutkimusasetelma

2.1 Tutkimusongelma

Teknologiset saavutukset ja tekoälyn käyttöönotto ovat nyky-yhteiskunnan avaintrendejä. Maailmalla keskustellaan aktiivisesti robottien roolista sosiaalisessa elämässä. Suomessa tekoälypohjaisten robottien käyttöönotto on myös ajankohtainen aihe. Kuitenkin suomalaisten kuluttajien käsitys roboteista voi poiketa muista kulttuureista. Robottien ja niiden roolin yhteiskunnassa käsittely kattaa luottamukseen, etiikkaan ja ihmisten vuorovaikutukseen liittyviä kysymyksiä, mikä tekee tästä tutkimuksesta tärkeän teknologian ymmärtämiseksi.

Robotiikka ja tekoälyteknologiat kehittyvät nopeasti, tehden roboteista yhä helpommin saatavilla laajalle yleisölle. Suomessa kiinnostus robotiikkaan kasvaa, mutta tästä huolimatta monet kuluttajat suhtautuvat edelleen varauksella robotteihin. Riittämätön ymmärrys siitä, miten robottien visuaaliset ja toiminnalliset ominaisuudet vaikuttavat käyttäjien havaintoihin, voi synnyttää ennakkoluuloja ja vähentää teknologian hyväksyntää. Tämä puolestaan estää kaupallista menestystä ja vaikeuttaa markkinoille pääsyä. Tämän ongelman ratkaiseminen auttaa kehittäjiä luomaan kysytympiä ja paremmin käyttäjien tarpeisiin vastaavia robotiikkaratkaisuja.

Liiketoiminnalle on tärkeää paitsi ottaa käyttöön uusia teknologioita, myös tehdä se ottaen huomioon loppukäyttäjien käsitykset. Avustajarobottien ulkonäkö ja sen vaikutus luottamukseen ovat erityisen tärkeitä tarkasteltaessa niiden roolia työympäristön kehittämisessä. Robotit ja

tekoälyratkaisut voivat parantaa palvelun tehokkuutta ja parantaa käyttäjäkokemusta, mutta vain jos ne herättävät riittävästi luottamusta ja hyväksyntää ihmisissä.

2.2 Tavoite

Tutkimuksen tavoitteena on määrittää, mitkä robottien visuaaliset ominaisuudet vaikuttavat kuluttajien havaintoon ja luottamukseen. Näiden tekijöiden ymmärtäminen tarjoaa robotiikka-alan yrityksille hyödyllistä tietoa suomalaisten kuluttajien mieltymyksistä robottien ulkonäön suhteen ja auttaa kehittämään houkuttelevampia ja toiminnallisempia ratkaisuja, jotka vastaavat käyttäjien odotuksia. Näin yritykset voivat vähentää kehityskustannuksia ja lisätä myyntiä minimoimalla suunnitteluvirheitä, jotka saattavat heikentää kuluttajien luottamusta robottiin. Tutkimuksen lopputuotteena tarjotaan suunnitteluohjeita ja suosituksia yrityksille ja robotiikan kehittäjille, joita voidaan hyödyntää robottien suunnittelussa ja käyttöönotossa Suomessa.

2.3 Tutkimuskysymykset

Tutkimukselle asetettiin seuraavat tutkimuskysymykset:

1. Kuinka valmiita suomalaiset kuluttajat ovat integroimaan sosiaalisia robottiassistentteja jokapäiväiseen elämäänsä, ja mitkä tekijät edistävät tai estävät tätä valmiutta?

2. Mitkä sosiaalisten robottien visuaaliset ja toiminnalliset suunnitteluelementit edistävät niiden havaitsemista turvallisina ja luotettavina?

3. Mitkä sosiaalisten robottien suunnittelun ja toiminnallisuuden piirteet ovat suomalaisille kuluttajille arvokkaimpia, ja miten yritykset voivat hyödyntää tätä tietoa luodakseen kysyttyjä ja kilpailukykyisiä tuotteita markkinoilla?

2.4 Tutkimuksen rajoitukset ja painopiste

Tämä tutkimus keskittyy tekoälyyn perustuvien robottiavustajien ulkonäön vaikutukseen käyttäjien käsityksiin ja luottamukseen kotitalouden ja viihteen kontekstissa, joissa ihmisten ja robottien välinen vuorovaikutus yleistyy yhä enemmän. Monimutkaiset ihmisen ja robotin

vuorovaikutusskenaariot, kuten terveydenhuolto ja koulutus, jäävät tarkastelun ulkopuolelle, samoin kuin robottien toiminnalliset ja ohjelmalliset ominaisuudet. Lisäksi tutkimus ei käsittele teollisuusrobotteja, kodinkoneita tai muita teknologisia laitteita, joiden rooli ja käyttötarkoitus poikkeavat tämän tutkimuksen kohteista.

3 Opinnäytetyön tietoperusta

3.1 Keskeiset käsitteet

Sosiaalisten robottien vaikutus arkipäiväiseen elämään on merkittävä, sillä ne suorittavat tehtäviä, jotka liittyvät kommunikointiin ja apuun. Fong, Nourbakhsh ja Dautenhahn (2003) korostavat, että niiden onnistuneen käyttöönoton avaintekijä on kyky luoda emotionaalisia ja sosiaalisia yhteyksiä, mikä vaikuttaa suoraan luottamukseen ja robottien hyväksymiseen. Suomessa luottamus roboteihin kehittyy sellaisista tekijöistä kuten turvallisuus, yksityisyys ja luotettavuus, jotka ovat erityisen tärkeitä suomalaisille käyttäjille, sillä he arvostavat avoimuutta ja teknologista saatavuutta (Niemelä, Heikkinen, Koistinen, Laakso, Melkas & Kyrki 2021).

Toisaalta, kuten Gao, Chang, Yang ja Yu (2025) toteavat nykyaikaiset tutkimukset keskittyvät pääasiassa sosiaalisiin robotteihin, jotka on suunniteltu auttamaan vanhuksia, mikä luo aukon kotitalouksien sosiaalisten robottien vastaanoton ymmärtämisessä eri kulttuureissa. Tämä korostaa lisää tutkimuksen tarvetta, joka ottaisi huomioon niin kulttuuriset kuin yksilölliset tekijät robottien vastaanotossa (esim. Li, Rau & Li 2010; Sarvary & Castelo 2022). Tästä syystä sosiaalisten robottien integrointi arkipäiväiseen elämään vaatii paitsi huolellista suunnittelua ja turvallisuuden varmistamista, myös syvällistä ymmärrystä kulttuurisista ja sosiaalisista konteksteista, jotka muokkaavat käyttäjien odotuksia.

3.2 Lähestymistavan valinta

Tässä tutkimuksessa käytetään ihmisen ja robotin vuorovaikutuslähestymistapaa (Human-Robot Interaction, HRI), koska se tarjoaa kattavan menetelmän käyttäjien sosiaalisten robottien kanssa tapahtuvan vuorovaikutuksen ja vastaanoton analysoimiseksi. Goodrich ja Schultz (2008) viittaavat, että HRI-menetelmä mahdollistaa robottien teknisten näkökulmien ohella myös subjektiivisten tekijöiden, kuten luottamuksen, turvallisuuden tunteen ja käyttäjien emotionaalisten reaktioiden tarkastelun.

Lisäksi Fong ja muut (2003) väittävät, että sosiaaliset robotit auttavat käyttäjiä arjessa, suorittaen tehtäviä, jotka liittyvät kommunikointiin ja avustamiseen. Kuitenkin niiden onnistuneen käyttöönoton avaintekijä on edelleen kyky luoda luottamusta, mikä vaatii kulttuuristen ja sosiaalisten erityispiirteiden huomioimista (Niemelä ym. 2021). Tämä tekee HRI:stä erityisen hyödyllisen tämän tutkimuksen tavoitteille, jotka tähtäävät suomalaisten kuluttajien robottien vastaanoton tutkimiseen.

Tämän ohella *Uncanny Valley* -ilmiön käsite, jonka esitti alun perin Mori vuonna 1970 ja jota myöhemmin täsmensivät Mori, MacDorman ja Kageki (2012), viittaa ihmismäisten robottien paradoksaaliseen havaitsemiseen. Teorian mukaan robotin herättämä sympatia kasvaa sitä mukaa, kun se muistuttaa yhä enemmän ihmistä tiettyyn pisteeseen asti. Kun samankaltaisuus lähestyy täydellisyyttä, mutta siihen jää vielä jokin *epäluonnollinen* piirre, se voi aiheuttaa tarkkailijassa voimakasta ahdistusta, pelkoa tai inhoa. Tätä emotionaalisen reaktion laskua kutsutaan nimellä uncanny valley eli *outo laakso*.

Tutkimuksissa on havaittu, että erityisen voimakkaita laukaisijoita ovat epäluonnolliset kasvonliikkeet, lasimainen tai tyhjä katse, mikroilmeiden puute sekä huono synkronointi kasvojen ilmeiden ja äänen välillä (MacDorman & Ishiguro 2006; Kätsyri, Förger, Mäkäräinen & Takala 2015). Nämä ristiriidat rikkovat käyttäjien odotuksia ja aiheuttavat kognitiivista dissonanssia. Tällä on suora vaikutus luottamuksen muodostumiseen: käyttäjät aistivat intuitiivisesti, että jokin on *pielessä*, vaikka robotti suorittaisi tehtävänsä moitteettomasti. Näin ollen liian realistinen, mutta ei täysin onnistunut ulkonäkö voi heikentää luottamusta, kun taas stilisoitu tai abstrakti muotoilu saatetaan kokea myönteisesti. *Uncanny valley* -ilmiö herättää edelleen kiinnostusta HRI:n (Human-Robot Interaction) alalla, sillä se vaikuttaa suoraan käyttäjäkokemukseen, emotionaaliseen havaitsemiseen ja siten myös eettisiin ja suunnittelullisiin ratkaisuihin robottikaksoisolentojen kehittämisessä.

HRI-lähestymistapa tukee myös laadullisten tutkimusmenetelmien käyttöä, kuten puolistrukturoituja haastatteluja ja teemallista analyysia, jotka Fong ja muut (2003) katsovat antavan syvällisempää tietoa käyttäjien vastaanotosta verrattuna kvantitatiivisiin menetelmiin, jotka keskittyvät tilastoihin. Tällainen metodologinen valinta mahdollistaa erilaisten tekijöiden huomioon ottamisen, jotka vaikuttavat luottamukseen sosiaalisia robotteja kohtaan. Näin ollen HRI-lähestymistavan käyttö ottaen huomioon nämä hienovaraiset tekijät edistää paremman

ymmärryksen saavuttamista siitä, mitkä suunnitteluelementit edesauttavat robottien hyväksymistä käyttäjien keskuudessa ja niiden onnistunutta markkinoille saattamista.

3.3 Lähestymistavan perustelut ja tutkimuksen merkitys Suomelle

Kulttuuriset erot vaikuttavat merkittävästi sosiaalisten robottien vastaanottoon, mikä korostaa varovaisuutta tutkimustulosten yleistämisessä erityisissä konteksteissa. Haring, Silvera-Tawil, Watanabe ja Velonaki (2016) korostavat, että robottien vuorovaikutus ja niiden vastaanotto voivat vaihdella huomattavasti kulttuuristen tekijöiden mukaan. Tämä on linjassa krossikulttuurisessa tutkimuksessa esitetyn kanssa, joka osoitti, että käyttäjien sympatia, luottamus ja tyytyväisyys robottien kanssa eivät riipu pelkästään niiden ulkonäöstä, vaan myös niille suoritetuista tehtävistä (Li ym. 2010).

Esimerkiksi Japanissa ja Yhdysvalloissa tehdyt tutkimukset osoittavat kulttuuristen erojen vaikutuksen robottien vastaanotossa. Japanissa, missä robotteja pidetään apulaisina ja ystävinä shintolaisuudesta juontuvien perinteiden ansiosta, ihmiset suhtautuvat niihin myönteisemmin. Samaan aikaan Yhdysvalloissa robotit liitetään usein uhkaan tai kilpailuun, mikä heijastuu populaarikulttuurissa ja kirjallisuudessa. (Sarvary & Castelo 2022.) Tämän vuoksi nämä havainnot korostavat kulttuurisen kontekstin huomioon ottamisen tärkeyttä sosiaalisten robottien tutkimuksessa. Kuten edellä mainitut tutkimustulokset osoittavat, robotin vastaanotto muodostuu visuaalisten ominaisuuksien ja sosiaalisten-kulttuuristen tekijöiden yhdistelmän vaikutuksesta, mikä tekee krossikulttuurisista lähestymistavoista erityisen arvokkaita globaaleiden robotiikan trendien ymmärtämisessä.

Suomessa, jossa kuluttajat kiinnittävät erityistä huomiota yksityisyyden suojaan ja turvallisuuteen, sosiaalisten robottien kehittämisen lähestymistavan on oltava mukautettu. Niemelä ja muut (2021) ilmaisevat, että suomalaiset käyttäjät odottavat korkeaa luotettavuutta ja teknologian saavutettavuutta. Nämä tekijät ovat keskeisiä luottamuksen ja robottien hyväksymisen muodostumisessa. Tämä tutkimus keskittyy siten sosiaalisten robottien vastaanoton tutkimiseen ainutlaatuisessa suomalaisessa kontekstissa. Ottaen huomioon Suomen kulttuuriset ja sosiaaliset erityispiirteet se tarjoaa arvokasta tietoa tekijöistä, jotka edesauttavat robottien onnistunutta integroimista suomalaisten kuluttajien arkeen.

4 Sosiaalisten robottien tausta ja nykykehitys

4.1 Sosiaalisten robottien kehityshistoria

Sosiaalisten robottien historia on erottamattomasti sidoksissa robotiikan yleiseen kehitykseen, mutta niiden ainutlaatuisuus piilee ihmisen kanssa tapahtuvaan sosiaaliseen vuorovaikutukseen suuntautumisessa. Siinä missä teollisuusrobotit kehitettiin fyysisen työn automatisoimiseksi, sosiaaliset robotit syntyivät vastauksena tarpeeseen tarjota emotionaalista ja kommunikatiivista tukea. Tämä luku tarkastelee kehityspolkua varhaisista mekaanisista laitteista nykyaikaisten sosiaalisten robottien perustana toimiviin konsepteihin.

Ajatus keinotekoisten olentojen luomisesta, jotka pystyvät jäljittelemään ihmisen käyttäytymistä, juontaa juurensa antiikin mytologisiin ja filosofisiin käsityksiin. Mayorin (2018, 7) tutkimusten mukaan antiikin Kreikan mytologiassa jumalaseppä Hefaistos loi mekaanisia olentoja, kuten kultaisia palvelijattaria, joilla oli kyky liikkua ja suorittaa erilaisia tehtäviä. Näitä mytologisia kuvauksia voidaan pitää varhaisina käsityksinä itsenäisesti liikkuvista automaateista, jotka ennakoivat myöhempiä ideoita keinotekoisista olennoista ja mekanismeista. Näin ollen nämä mytologiset hahmot toimivat tulevaisuuden robottien esikuvina.

Käsitys automaattisten mekanismien luomisesta, jotka kykenevät jäljittelemään ihmisen liikkeitä, juontaa juurensa renessanssin aikakaudelle. Vuonna 1495 Leonardo da Vinci suunnitteli niin sanotun *mekaanisen ritarin* piirustukset – androidimaisen laitteen, joka pystyi liikuttamaan käsiään ja jalkojaan. Vaikka ei ole todisteita siitä, että tämä mekanismi olisi koskaan rakennettu, sen rakenne osoittaa varhaisia pyrkimyksiä kehittää antropomorfisia automaatteja. Tämä projekti, joka perustui hammasratas-, vaijeri- ja taljajärjestelmiin, ennakoi periaatteita, jotka ovat myöhemmin vaikuttaneet robotiikan tutkimukseen. Tämä vahvistaa sen, että ihmiskunta on aina pyrkinyt luomaan koneita, jotka voivat jäljitellä elävien olentojen käyttäytymistä. (Moran 2007b.)

1700-luvulla ranskalainen keksijä Jacques de Vaucanson tuli tunnetuksi monimutkaisten automaattien kehittäjänä. Vuonna 1738 hän esitteli *Huilistin* – ihmisen kaltaisen hahmon, joka pystyi soittamaan huilua monimutkaisen vipujärjestelmän avulla. Myöhemmin hän loi *Mekaanisen ankan*, joka oli kullattua kuparia ja kykeni heiluttamaan siipiään, juomaan vettä, nokkimaan viljaa ja jopa jäljittelemään ruoansulatusprosessia. Vaikka nämä laitteet eivät olleet robotteja nykyisessä

merkityksessä, ne loivat perustan mekanismeille, jotka pystyivät toistamaan elävien olentojen toimintoja. (Moran 2007a.)

Termin *robotti* ja sen kulttuurinen merkitys muodostuivat vasta 1900-luvulla. Kuten Välimäki (2024, 16) toteaa, sana *robota* (joka tarkoittaa tsekiksi *pakotettua työtä*) otettiin ensimmäistä kertaa käyttöön kirjailija Karel Čapekin näytelmässä R.U.R. (Rossumovi Univerzální Roboti), jonka ensi-ilta oli vuonna 1920. Tässä teoksessa robotit esitetään keinotekoisina ihmisinä, jotka on valmistettu orgaanisista materiaaleista raskaan työn suorittamista varten. Vaikka niiden anatomia muistuttaa ihmistä, ne muistuttavat enemmän nykyaikaisia androideja kuin mekaanisia robotteja. Tästä syystä R.U.R. ei ainoastaan määritellyt robotiikkaan liittyvää terminologiaa, vaan myös nosti ensimmäistä kertaa esiin koneiden roolin yhteiskunnassa, niiden autonomian sekä mahdolliset ristiriidat ihmisen ja koneen välillä. (Čapek & Balk 2009.)

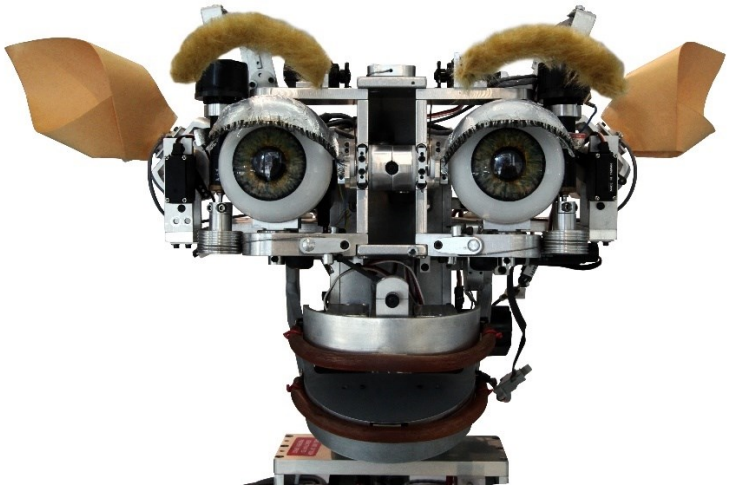
Čapekin näytelmällä oli merkittävä vaikutus sekä populaarikulttuuriin että tieteelliseen keskusteluun. Yhtäältä se teki termin *robotti* tunnetuksi, toisaalta se loi pohjan nykyisille teknologian etiikkaa koskeville keskusteluille. Näin ollen, vaikka Čapek näki robotit ensisijaisesti työvoiman hyväksikäytön symbolina, hänen ajatuksensa toimivat sysäyksenä insinööri- ja tiederatkaisujen kehitykselle.

Seuraavaksi ajatukset roboteista kehittyivät edelleen sekä tieteellisissä että taiteellisissa piireissä. 1950-luvulla Isaac Asimov toi tieteelliseen keskusteluun *kolme robotiikan lakia*, jotka esiteltiin ensimmäisen kerran hänen novellikokoelmassaan *Minä, robotti*. Nämä lait, jotka määrittelevät robottien käyttäytymisrajoitukset niiden vuorovaikutuksessa ihmisten kanssa, vaikuttivat syvällisesti robotiikan eettisiin ja filosofisiin pohdintoihin. Lisäksi Asimovin konseptit muodostivat perustan robottien hallintaohjelmien kehitykselle, joiden tavoitteena on varmistaa niiden turvallisuus ja ennakoitavuus ihmisten ympäristössä. (Asimov 2013.)

1900-luvun puolivälissä robotiikan kehitys sai uuden sysäyksen elektroniikan, kybernetiikan ja tietojenkäsittelytekniikan edistysaskelten myötä. Yksi keskeisistä tapahtumista oli ensimmäisen ohjelmoitavan robotin, Unimaten, kehittäminen vuonna 1956. Tämä robotti, jonka loivat George Devol ja Joseph Engelberger, suunniteltiin suorittamaan toistuvia teollisia tehtäviä ja otettiin käyttöön General Motorsin tehtailla vuonna 1961. Unimate merkitsi teollisuusrobottien

aikakauden alkua ja vaikutti osaltaan automatisoitujen mekanismien mahdollisuuksien hahmottamiseen jokapäiväisessä elämässä. (Välimäki 2024, 16.)

Teknologian kehittyessä 1900-luvun jälkipuoliskolla alkoivat ilmestyä ensimmäiset yritykset luoda robotteja, jotka pystyisivät vuorovaikutukseen ihmisten kanssa. Yksi tämän alan merkittävimmistä saavutuksista oli Kismet-robotti, joka kehitettiin vuonna 1998 MIT Media Labissa Cynthia Breazealin johdolla. Toisin kuin aiemmat automaatit, jotka keskittyivät mekaanisten tehtävien suorittamiseen, Kismet oli suunniteltu jäljittelemään tunteita ja sosiaalista vuorovaikutusta. Liikkuvien kasvonpiirteidensä ilmeikkäiden silmien, korvien ja suun ansiosta robotti pystyi ilmaisemaan tunteita, kuten iloa tai hämmästystä, ja reagoimaan puhekumppanin äänenpainoihin sekä visuaaliseen kontaktiin (ks. kuvio 1). Näin ollen tämä projekti ei ainoastaan ollut merkittävä askel sosiaalisen vuorovaikutuksen tutkimuksessa koneiden kanssa, vaan myös loi perustan tuleville tutkimuksille robottien emotionaalisesta älykkyydestä. (Breazeal 2003.)



Kuvio 1. Kismet robotti (Rama 2019)

Samanaikaisesti vuonna 2000 Honda esitteli ASIMO-robotin, ensimmäisen humanoidirobotin, joka pystyi kävelemään, juoksemaan ja olemaan vuorovaikutuksessa ympäristönsä kanssa (ks. kuvio 2). Toisin kuin Kismet, ASIMO keskittyi autonomiaan ja fyysiseen liikkumiseen, mikä teki siitä merkittävän virstanpylvään humanoidirobotiikan kehityksessä. Vaikka ASIMOlla ei ollut selkeitä sosiaalisia ominaisuuksia, sen onnistunut kehitys osoitti, että ihmisenkaltaisten koneiden luominen

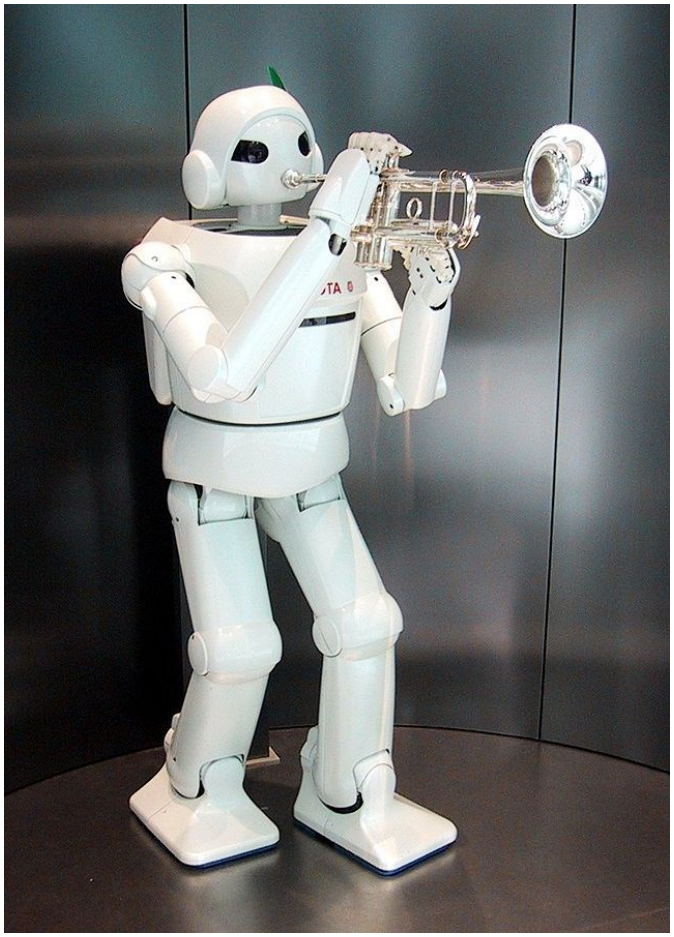
oli mahdollista, mikä oli keskeinen vaihe kohti nykyaikaisia sosiaalisia robotteja. (Honda Introduces New ASIMO Humanoid Robot for Rental Business 2001.)

Kuvio 2. ASIMO robotti (Liauzh 2023)

Ensimmäisten läpimurtojen jälkeen, kun Kismet ja ASIMO osoittivat sosiaalisten robottien potentiaalin, 2000-luku merkitsi näiden teknologioiden aktiivista käyttöönottoa arkipäiväisessä elämässä. Tekoälyn ja anturiteknologioiden kehitys oli tässä prosessissa keskeisessä roolissa, sillä se laajensi merkittävästi koneiden kykyä havaita ympäristöä ja olla vuorovaikutuksessa ihmisten kanssa. Tänä aikana sosiaaliset robotit alkoivat kehittyä kahteen suuntaan: toiminnallisiin robotteihin, jotka on suunniteltu käytännön tehtävien suorittamiseen, ja sosiaalisiin robotteihin, joiden painopiste on kommunikaatiossa ja emotionaalisen yhteyden luomisessa käyttäjän kanssa.

Vuonna 2005 japanilainen Toyota esitteli *Partner Robots* prototyyppejä, jotka oli suunniteltu avustamaan kotitalouksissa ja vanhustenhoidossa (ks. kuvio 3). Yksi niistä, *Humanoid Robot*, pystyi soittamaan soittimia, kuten trumpettia, osoittaen paitsi teknistä tarkkuutta myös ilmeikästä

liikettä. Vaikka nämä robotit eivät yleistyneet laajasti, ne kuvastivat Japanin pyrkimyksiä kehittää koneita, jotka sulautuisivat osaksi nopeasti ikääntyvää yhteiskuntaa. Tämä painotus hoivaan ja vuorovaikutukseen oli merkittävä askel kohti nykyaikaisia sosiaalisia robotteja. (Toyota Announces Overview of “Toyota Partner Robot” 2004.)



Kuvio 3. Partner robotti (Chris 2005)

Toinen tärkeä edistysaskel sosiaalisten robottien kehityksessä oli Paro – robottihylje, joka kehitettiin Japanissa Takanori Shibatan johdolla vuonna 2004 ja tuli myyntiin vuonna 2005 (ks. kuvio 4). Toisin kuin toiminnalliset robotit, Paro suunniteltiin emotionaaliseksi tueksi, erityisesti vanhusten ja kognitiivisista häiriöistä kärsivien potilaiden terapiaan. Sen muotoilu, joka perustui hylkeenpoikaseen, sisälsi pehmeän valkoisen turkin, suuret silmät ja kyvyn reagoida kosketukseen ja ääniin, mikä herätti käyttäjissä kiintymyksen tunteen. (PARO Therapeutic Robot 2014.)

Wada ja Shibata (2007) tutkimuksen mukaan vuorovaikutus Paron kanssa vähensi stressiä ja ahdistusta sekä paransi potilaiden emotionaalista hyvinvointia. Tämä menestys korosti visuaalisen ja käyttäytymiseen perustuvan muotoilun merkitystä robottien luotettavuuden rakentamisessa ja loi perustan sosiaalisten robottien jatkokehitykselle. Suomessa tutkitaan myös aktiivisesti Paro-robotin käyttöönottoa vanhustenhoitokodeissa, joissa sen käyttö on suunnattu potilaiden elämänlaadun parantamiseen ja positiivisen käsityksen luomiseen vanhustenhoidosta (Niemelä, Määttä & Ylikauppila 2016).

Kuvio 4. Paro robotti (Häll 2018)

Tekoälyn kehittyessä ja kiinnostuksen sosiaalisia robotteja kohtaan kasvaessa alkoi ilmestyä malleja, jotka pyrkivät syvällisempään ihmisen käyttäytymisen jäljittelyyn. Vuonna 2007 Hanson Robotics esitteli *Robokind*-sarjan, johon kuului Zeno – pieni humanoidirobotti, jolla oli edistykselliset ilmeominaisuudet (ks. kuvio 5). Frubber-muovin käyttö mahdollisti laajan tunneilmaisun kirjon, mikä herätti sekä ihailua että *outo laakso* ilmiön. Zeno kykeni tunnistamaan kasvoja, muistamaan keskustelukumppaneita ja mukauttamaan käyttäytymistään, mikä teki ihmisen ja robotin välisestä vuorovaikutuksesta luonnollisemman tuntuista. Nämä teknologiat olivat merkittävä askel sosioemotionaalisten robottien kehityksessä, ja ne oli suunniteltu integroitumaan opetukseen ja kotitalouksiin. (Clark 2007.)

Kuvio 5. Zeno robotti (Jurvetson 2020)

Vaikka Suomi on teknologisesti kehittynyt maa, joka painottaa turvallisuutta ja minimalismia, se ei tällä aikakaudella ollut johtava sosiaalisten robottien kehittäjä. Kuitenkin maa osallistui aktiivisesti niiden tutkimukseen ja analysoi niiden mahdollisuuksia osana yhteiskuntaa. Suomalaiset tutkijat tarkastelivat robottien käyttöä vanhustenhoidossa ja kartoittivat keskeisiä tekijöitä, jotka vaikuttavat niiden hyväksyntään (Tuisku, Pekkarinen, Hennala & Melkas 2019; Rantanen, Lehto, Vuorinen & Coco 2018). Keskustelua teknologian käyttöönotosta sävyttivät sekä kiinnostus että skeptisyys, joka liittyi niiden käytännön hyötyyn. Tulokset korostivat, että onnistunut integraatio sosiaaliseen ympäristöön edellyttää robottien mukauttamista käyttäjien todellisiin tarpeisiin sekä tasapainon säilyttämistä automaation ja inhimillisen vuorovaikutuksen välillä.

Näin ollen sosiaalisten robottien historia osoittaa, että vuosisatojen ajan ihmiset ovat pyrkineet luomaan koneita, jotka eivät ainoastaan suorita mekaanisia tehtäviä, vaan myös vuorovaikuttavat ympäristönsä kanssa heijastaen inhimillisiä piirteitä ja käyttäytymistä. Tekoälyn ja kognitiivisen robotiikan jatkuva kehitys muokkaa edelleen uusia lähestymistapoja sellaisten robottien

luomiseen, jotka eivät ole pelkästään työkaluja, vaan myös täysivaltaisia ihmisen sosiaalisia kumppaneita.

Robotiikan historiallinen kehitys osoittaa, että käsitykset roboteista ovat muotoutuneet paitsi teknologisen kehityksen myös kulttuuristen, sosiaalisten ja taiteellisten suuntausten vaikutuksesta. Sosiaalisten robottien ulkonäkö on edelleen tärkeä tekijä niiden hyväksyttävyydessä, ja tämän alan tutkimukset tarkentavat jatkuvasti, mitkä muotoiluelementit edistävät robottien onnistunutta integroitumista käyttäjien jokapäiväiseen elämään.

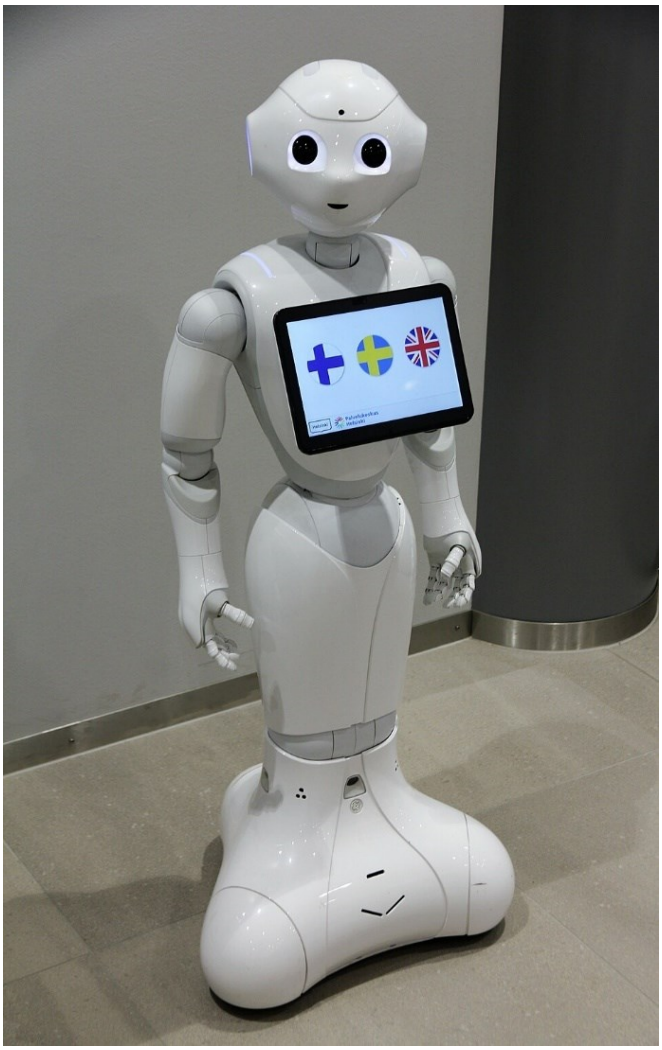
4.2 Katsaus nykyaikaisiin sosiaalisiin robotteihin

Nykyaikaiset sosiaaliset robotit edustavat robotiikan kehityksen seuraavaa vaihetta: ne ovat kehittyneet varhaisista mekaanisista automaateista älykkäiksi järjestelmiksi, jotka kykenevät mukautuvaan vuorovaikutukseen ihmisten kanssa. Toisin kuin aiemmat, pelkästään toiminnallisiin tehtäviin keskittyneet edeltäjänsä, nämä modernit mallit sulautuvat osaksi jokapäiväistä elämää ja toimivat avustajina, kumppaneina ja kommunikaation välittäjinä. Niiden kehitys on mahdollista tekoälyn, luonnollisen kielen käsittelyn ja tietokonenäön edistysaskelten ansiosta, minkä avulla robotit pystyvät analysoimaan puhetta, tulkitsemaan tunteita ja mukauttamaan käyttäytymistään vuorovaikutuksen kontekstin mukaan. Kansainvälisen robotiikkaliiton (IFR) mukaan tällaiset teknologiat parantavat elämänlaatua monin tavoin, ne tukevat liikuntarajoitteisia liikkumisessa, helpottavat kotitöitä ja lisäävät turvallisuutta kodeissa. Samalla muotoilu on ratkaisevassa roolissa luottamuksen rakentamisessa, mikä mahdollistaa robottien integroitumisen erilaisiin ympäristöihin terveydenhuollosta koulutukseen ja viihteeseen. (Service Robots 2025.)

Standardi ISO 8373:2021 määrittelee palvelurobotit, joihin sosiaaliset robotit usein kuuluvat roboteiksi henkilökohtaiseen tai ammatilliseen käyttöön, jotka suorittavat hyödyllisiä tehtäviä ihmisille tai laitteille. Henkilökohtaisessa käytössä ne hoitavat esimerkiksi esineiden käsittelyä, kuljetusta, fyysistä tukea, tiedon tarjoamista, hoivaa, ruoanlaittoa ja siivousta, kun taas ammatillisessa käytössä ne keskittyvät tarkastuksiin, valvontaan, ihmisten kuljetukseen ja vastaaviin tehtäviin. Nämä koneet, joilla on vaihteleva autonomian aste ihmisen ohjauksesta täyteen itsenäisyyteen mullistavat arkeamme ja inspiroivat innovaatioita maailmanlaajuisesti. IFR korostaa, että palvelurobotit eivät ainoastaan lisää mukavuutta, vaan myös edistävät kestävää kehitystä esimerkiksi jätteiden kierrätyksen kautta. Niiden käyttöönotto edellyttää paitsi teknisiä

parannuksia myös eettisten, oikeudellisten ja kulttuuristen näkökohtien huomioon ottamista. (Service Robots 2025.)

Nykyaikaiset sosiaaliset robotit tulivat massamarkkinoille 2010-luvulla teknologian halpenemisen ja kasvavan yhteiskunnallisen kiinnostuksen myötä. Yksi ensimmäisistä merkittävistä esimerkeistä oli Pepper – 1,2 metriä pitkä humanoidirobotti, jonka japanilainen SoftBank Robotics kehitti ja esitteli vuonna 2014 *emotionaalisena kumppanina* (SoftBank Mobile and Aldebaran Unveil "Pepper"– the World's First Personal Robot That Reads Emotions 2014). Sen ystävällinen muotoilu suuret silmät, pehmeät muodot ja sulavat liikkeet suunniteltiin vahvistamaan käyttäjien luottamusta (ks. kuvio 6). Sensorien avulla se tunnisti tunteita ja mukautti käyttäytymistään, mikä teki siitä ainutlaatuisen esimerkin teknologian ja inhimillisen vuorovaikutuksen integraatiosta.



Kuvio 6. Pepper robotti (Paju 2018)

Pepperin käyttöönotto toi esiin kulttuurisia eroja sosiaalisten robottien hahmottamisessa. Japanissa siitä tuli suosittu kumppanina, kun taas Euroopassa, erityisesti Suomessa, sitä käytettiin palvelualalla, missä sitä pidettiin enemmän työkaluna kuin emotionaalisena kumppanina. Ensimmäinen Pepper aloitti työnsä Suomessa vuonna 2016 Helsingin Elisa Kulmassa, missä sen tehtävänä oli tervehtiä asiakkaita ja nopeuttaa palveluprosessia. Käyttäjät kuvailivat sitä *söpöksi* ja huomauttivat, että sen kanssa heräsi halu kommunikoida kuin ihmisen kanssa. (Lukkari 2016.) Sen ystävällinen ulkonäkö lisäsi luottamusta, mutta herätti myös kysymyksiä robottien sosiaalisen integraation rajoista. Tämä vahvistaa sen, että vaikka robottien tekniset ominaisuudet pysyvät samoina, niiden vastaanotto ja käyttöalueet riippuvat kulttuurisesta kontekstista sekä muotoilusta, joka on mukautettu käyttäjien emotionaalisiin ja sosiaalisiin odotuksiin.

Yksi tunnetuimmista sosiaalisten robottien esimerkeistä on Sophia, jonka kehitti Hanson Robotics ja joka esiteltiin vuonna 2016. Tämä humanoidirobotti herätti huomiota hyperrealistisilla kasvonpiirteillään, jotka on valmistettu joustavasta materiaalista, sekä kyvyllään tuottaa yli 60 ilmehdintä (ks. kuvio 7). Sophia suunniteltiin tekoälyn ja ihmisen välisen vuorovaikutuksen mahdollisuuksien esittelyyn erityisesti koulutuksellisissa ja demonstraatiotarkoituksissa, kuten konferensseissa, haastatteluissa ja julkisissa esiintymisissä. (Hanson 2016.) Sophia herätti kuitenkin ristiriitaisia reaktioita. Sen realistinen muotoilu voimistaa joissakin käyttäjissä *outo laakso* ilmiötä, mikä vähentää luottamusta. Samalla sen julkinen menestys osoitti, että antropomorfiset robotit voivat herättää kiinnostusta ja edistää keskustelua etiikasta ja teknologian tulevaisuudesta. Vuonna 2017 Sophia sai ensimmäisenä robottina *kansalaisuuden* Saudi-Arabiassa, mikä synnytti laajaa yhteiskunnallista keskustelua tekoälyn oikeudellisesta asemasta (Galeon 2017). Tästä huolimatta sen mediajulkisuus on ollut merkittävässä roolissa sosiaalisten robottien edistämisessä ja niiden mahdollisen yhteiskunnallisen vaikutuksen pohdinnassa.

Kuvio 7. Sophia robotti (ITU Pictures 2017)

Sosiaaliset robotit ovat kohdanneet useita haasteita, jotka ulottuvat teknologian ja suunnittelun rajojen yli. Yksi suurimmista haasteista on etiikka. Esimerkiksi Sophian käyttö julkisissa kampanjoissa on herättänyt kysymyksiä siitä, kuinka oikeutettua on antaa roboteille inhimillisiä piirteitä ja oikeuksia. Seitz (2024) teoksessaan *Minds, Brains, and AI* väittää, että antropomorfismi voi hämmentää ihmisiä tekoälyn luonteen suhteen, luoden harhan tietoisuudesta siellä, missä sitä ei ole. Tämän seurauksena roboteihin luottaminen voi heikentyä, jos käyttäjät kokevat tulevansa huijatuksi robottien käytöksestä.

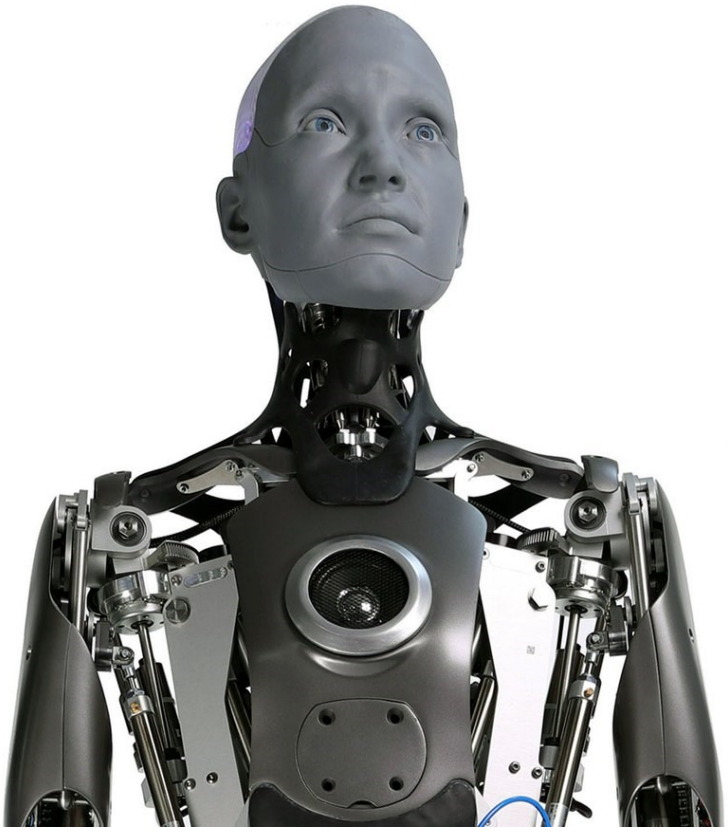
Etiikan ongelmien lisäksi on myös yksityisyydensuojan kysymys. Sosiaaliset robotit keräävät käyttäjistä laajoja tietoja heidän päivittäisestä elämästään: äänikomentoja, tapoja, aikatauluja ja muita henkilökohtaisia asioita. Tämä luo riskejä tiedon vuotamisesta tai sen käytöstä tarkoituksiin, jotka eivät aina ole käyttäjille läpinäkyviä. Botta, Rotbei, Zinno ja Ventre (2023) tutkimuksessa todetaan, että robottien haavoittuvuudet liittyvät paitsi ohjelmistoon ja verkkoon myös henkilökohtaisten tietojen keräämiseen ja suojaamiseen, mikä tekee yksityisyyden suojaamisesta entistä ajankohtaisemman ongelman.

Turvallisuuden osalta se on yksi keskeisistä tekijöistä, jotka vaikuttavat sosiaalisten robottien kehitykseen ja niiden hyväksyntään yhteiskunnassa. Robotit, jotka toimivat läheisessä yhteydessä ihmisten kanssa, esimerkiksi kodeissa tai julkisissa tiloissa, voivat aiheuttaa fyysistä vaaraa ohjelmiston tai laitteiston vian sattuessa. On tärkeää varmistaa ei vain tekninen luotettavuus, vaan myös taata, että robotti koetaan turvalliseksi. Käyttäjien turvallisuuden kokemus on keskeinen tekijä robottien hyväksynnässä, sillä vaikka todellinen turvallisuus olisi olemassa, jos robotit vaikuttavat epäluotettavilta tai uhkaavilta, se vähentää luottamusta ja hyväksyntää. Robottien onnistuneessa integroinnissa ihmisten ympäristöön kehittäjien on otettava huomioon teknisen luotettavuuden ja intuitiivisesti ymmärrettävän suunnittelun yhdistelmä, jotta riskejä voidaan minimoida ja luoda positiivinen turvallisuuden kokemus. (Rubagotti, Tusseyeva, Baltabayeva, Summers & Sandygulova 2022.)

Seuraavaksi tarkastellaan joitakin tunnettuja robottimalleja, jotka ovat herättäneet yleisön huomion ja vaikuttaneet merkittävästi luottamuksen rakentumiseen uusiin teknologioihin. Nykyaikaiset sosiaaliset robotit muuttuvat yhä enemmän taideteoksiksi, jotka saavat inspiraationsa populaarikulttuurista, animesta ja realistisista ihmismuodoista. Teknologiamessuilla ja -foorumeilla esitellään säännöllisesti malleja, jotka eivät ainoastaan suorita käytännön tehtäviä, vaan myös herättävät katsojissa emotionaalisen reaktion. Nämä kehitykset liittyvät läheisesti luottamuksen käsitteeseen, sillä robotin ulkonäöllä on keskeinen rooli sen turvallisuuden tai vaarallisuuden kokemuksessa. Robotin ulkoinen olemus olipa se ihmismäinen, eläinmainen tai fantasiamainen vaikuttaa suoraan siihen, kuinka luotettavana ja vuorovaikutukseen kykenevänä ihmiset sen kokevat.

Ameca, joka esiteltiin Engineered Artsin toimesta vuonna 2021, on yksi vaikuttavimmista humanoidi-roboteista sen hyperrealistisen suunnittelun ja korkean yksityiskohtaisuuden ansiosta. Tämä robotti on kehitetty tutkimusalustaksi eikä käytännön sovelluksia varten, mutta sen ulkonäkö ja toiminnalliset kyvyt vievät robotiikan merkittävästi eteenpäin (ks. kuvio 8). Amecan kasvot, jotka on valmistettu harmaasta silikonista, joka jäljittelee ihmisen ihoa, liikkuvilla silmillä ja huulilla, mahdollistavat sen jäljitellä ihmisen ilmeitä ja ilmaista tunteita, kuten hämmästystä, iloa ja nolostumista, mikä edistää luonnollisempaa vuorovaikutusta ihmisten kanssa. Sen kädet, jotka on peitetty samalla materiaalilla, ovat varustettu moottoroiduilla nivelillä, jotka mahdollistavat sulavat käsieleet ja olkapään kohautukset. Vaikka Ameca ei ole suunniteltu suorittamaan

päivittäisiä tehtäviä eikä osaa vielä kävellä, se voi käydä keskustelua, vitsailla ja jopa piirtää, mikä tekee siitä näyttelyn tähden. Tämän robotin käyttäytymistä ja ulkonäköä tutkitaan keinona kehittää luottamusta ja vuorovaikutusta robotin ja ihmisen välillä. (Ameca. The Future Face of Robotics n.d.)



Kuvio 8. Ameca robotti (Jackson 2022)

Ameca herätti ristiriitaisia reaktioita yhteiskunnassa, ihailusta huoleen. Toisaalta se on teknologinen läpimurto, joka osoittaa tekoälyn ja robotiikan saavutukset, mutta toisaalta sen hyperrealistisuus ja kyky ilmaista tunteita herättävät keskustelua robotiikan tulevaisuudesta ja koneisiin kohdistuvan luottamuksen rajoista. Ensimmäiset julkiset reaktiot sosiaalisessa mediassa korostavat tätä kaksijakoisuutta: käyttäjät kutsuivat sitä *vaikuttavaksi, mutta pelottavaksi* ja ilmaisivat epäilyksiä tällaisten järjestelmien luotettavuudesta (Lawrence 2021).

Nykyajan robotiikan kehitykset osoittavat laajan valikoiman suunnitteluja, jotka vaikuttavat käyttäjiin eri tavoin. Yksi merkittävimmistä ystävällisten sosiaalisten robottien edustajista on

Mirokai, jonka ranskalainen yritys Enchanted Tools esitteli vuonna 2023. Se on humanoidirobotti, joka yhdistää toiminnallisuuden ja tyylitellyn emotionaalisuuden, ja sen korkeus on 1,23 m ja paino 28 kg. Sillä on pyöreä pää, jossa on näyttö, joka näyttää animoidut silmät ja luo elävän vuorovaikutuksen vaikutelman. Sillä on myös liikkuvat korvat, jotka lisäävät ilmeikkyyttä, sekä kompaktit pyörät, jotka mahdollistavat sujuvan liikkumisen (ks. kuvio 9). Tällainen suunnittelu tekee siitä paitsi visuaalisesti houkuttelevan myös toiminnallisesti kätevän liikkumiseen rajoitetuissa tiloissa sekä edistää robotin hahmottamista ei teknologisena laitteena, vaan ystävällisenä ja ennustettavana sosiaalisena toimijana. (Mirokaï: Where AI meets enchantment n.d.)

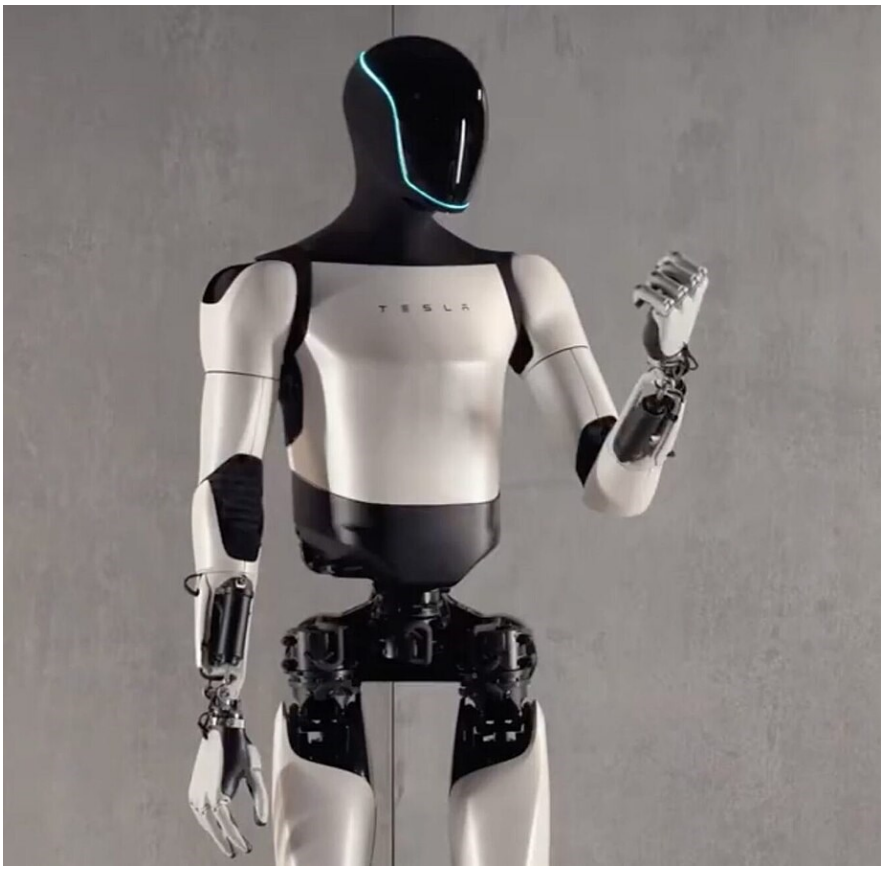
Kuvio 9. Mirokaï robotti (Enchanted tools n.d.)

Suunnittelun lisäksi Mirokain toiminnalliset ominaisuudet tekevät siitä erityisen hyödyllisen eri aloilla. Se pystyy vuorovaikuttamaan käyttäjien kanssa äänen ja eleiden avulla, ilmaisemaan tunteita silmäanimaatioiden ja liikkeiden kautta sekä tarjoamaan navigointia sisätiloissa. Nämä ominaisuudet tekevät siitä lupaavan käytettäväksi koulutuksen, viihteen ja palveluiden aloilla. Näin ollen Mirokai on esimerkki onnistuneesta tyylitellyn suunnittelun ja mukautuvien käyttäytymismallien yhdistelmästä, mikä tekee siitä yhden lupaavimmista sosiaalisista roboteista. Jatkotutkimukset voivat keskittyä tällaisten ominaisuuksien vaikutukseen pitkäaikaiseen havainnointiin ja vastaavien robottien hyväksymisasteeseen eri kulttuureissa. (D. Edwards 2025.)

Toinen esimerkki hyperrealistisesta humanoidirobotista on Geminoid HI-6, jonka on luonut professori Hiroshi Ishiguro Osakan yliopistosta ja esitelty vuonna 2024. Toisin kuin Ameca, joka on selvästi robottimainen ulkonääöltään, Geminoid HI-6 on lähes identtinen kopio Ishigurosta itsestään, jäljitellen hänen kasvonpiirteitään, liikkeitään ja jopa käyttäytymistään. Tämä androidi on kehitetty tutkimaan ihmisten ja robottien välistä sosiaalista vuorovaikutusta (HRI) sekä robotisoitujen kaksoisten havaitsemista yhteiskunnallisissa ja akateemisissa ympäristöissä. Geminoid HI-6:n kasvot on valmistettu silikonista, joka jäljittelee ihmisihon ulkonäköä, ja robotin silmät voivat seurata keskustelukumppania, kun taas ilmeet synkronoidaan operaattorin liikkeiden kanssa, mikä vahvistaa *läsnäolon* vaikutelmaa. Geminoid HI-6 ei ole suunniteltu itsenäiseen liikkumiseen, vaan toimii ainoastaan kokeellisten tutkimusten alustana. Yhteiskunnan reaktiot tätä androidia kohtaan muistuttavat monilta osin Amecan vastaanottoa: toiset näkevät sen tieteellisenä läpimurtona, kun taas toiset kokevat ahdistusta sen liiallisesta realismista. (Geminoid HI-6 n.d.)

Erinomainen esimerkki humanoidirobotista, joka herättää laajaa kiinnostusta, on Teslan *Optimus*, jonka Elon Musk esitteli ensimmäisen kerran vuonna 2021 ja päivitetyn version vuonna 2024 (ks. kuvio 10). Toisin kuin monet muut humanoidirobotit, sitä kehitetään keskittyen toiminnallisuuteen ja mahdolliseen massatuotantoon, eikä vain esittely- tai tutkimustarkoituksiin. Optimus on 173 cm pitkä, painaa 57 kg ja pystyy liikkumaan jopa 8 km/h nopeudella. Robotti on varustettu Teslan autopilottijärjestelmällä, käyttää kameroita ja antureita, minkä ansiosta se voi suorittaa perusmanipulaatioita, kuten esineiden siirtämistä ja vuorovaikutusta ympäristönsä kanssa. Musk on ilmoittanut, että Optimuksen lopullinen hinta on noin 20 000 dollaria, mikä tekee siitä yhden edullisimmista massamarkkinoille suunnatuista humanoidiroboteista. (We-robot 2025.) Sen

minimalistinen muotoilu, joka muistuttaa tyyliteltyä ihmisfiguuria sileällä metallipinnalla ja yksinkertaistetulla kasvo-näytöllä, on saanut inspiraationsa tieteisfiktion universaalista avustajasta. Tämän lähestymistavan tavoitteena on vähentää *outo laakso* vaikutusta ja lisätä käyttäjien luottamusta. Tesla markkinoi Optimusta apulaisena rutiininomaisten ja fyysisten tehtävien suorittamiseen kotitalouksissa ja teollisuudessa, mikä tekee siitä erityisen tärkeän esimerkin turvallisuuden ja luottamuksen käsityksen analysoinnissa. Vaikka teknologia on edelleen aktiivisen kehityksen vaiheessa, tällaisten projektien ilmaantuminen muuttaa kuluttajien odotuksia robottiavustajista ja niiden ulkonäöstä. (Gaunt 2024.)



Kuvio 10. Tesla Optimus robotti (Tesla 2024)

Unitree H1, esitelty Unitree Roboticsin toimesta vuoden 2024 lopussa, on suunniteltu laajentamaan robotiikan rajoja syväoppimisen ja parannettujen voimansiirtojen avulla (ks. kuvio 11). Paino noin 50 kg ja korkeus noin 1,8 m, Unitree H1 jäljittelee tarkasti ihmisen mittasuhteita, mikä tekee siitä samalla ketterän ja kestävän. (Unitree H1 / H1-2. Unitree's first universal humanoid robot n.d.) Sen ulkonäkö on yhdistelmä sileää alumiinikuorta ja toiminnallista tiukkuutta:

kasvot on korvattu sensorimoduulilla, jossa on kameroita, luoden kasvojen puuttumisen kuvan, joka kontrastoi hyperrealististen mallien, kuten Ameca ja Geminoid HI-6, kanssa. Robotti pystyy suorittamaan monimutkaisia liikkeitä: palvelutehtävistä, kuten kevyiden esineiden siirtämisestä, aina monimutkaisempien temppujen, kuten takapenkki- ja tanssitaidon, esittämiseen, kuten se esitettiin Kiinan 2025 kevätfestivaalin Galaa-konsertissa (Garland n.d.)

Tämä tekee siitä potentiaalisen välineen viihteelle ja HRI-tutkimukselle. Sen toiminnalliset rajoitukset ovat kuitenkin ilmeisiä: autonomisen tekoälyn ja puheliittymän puute vaatii käsin ohjelmointia, mikä rajoittaa sen käytännöllisyyttä kotitalouksissa. Lisäksi minimalistiinen suunnittelu, joka ei sisällä ilmeitä tai antropomorfista *lämpöä*, estää tunnesiteiden muodostumisen käyttäjän kanssa, erottuen enemmän *inhimillisistä* vastineistaan. Unitree H1:n sisällyttäminen tähän katsaukseen on sen ainutlaatuisen lähestymistavan vuoksi suunnittelussa: se korostaa tasapainoa teknisen estetiikan ja käytännöllisyyden välillä, ja havainnollistaa, miten tunteellisten ilmaisujen puute vaikuttaa havaintoon ja luottamukseen verrattuna hyperrealistisiin tai biomorfisiin robottikonsepteihin. Tällä tavalla Unitree H1 havainnollistaa palvelurobottien haasteet luoda ei vain toiminnallista, vaan myös emotionaalista arvoa yhteiskunnalle.

Kuvio 11. Unitree H1 robotti (UnitreeRobotics 2024)

Merkittävä tapahtuma humanoidirobotiikan kehityksessä oli puolalaisen Clone Robotics -yrityksen vuonna 2025 esittelemä täysikokoinen androidi Clone Alpha (ks. kuvio 12), joka on suunniteltu jäljittelemään tarkasti ihmiskehon anatomiaa ja toiminnallisuutta. Sen rakenne sisältää 206 synteettistä *luuta* sekä Myofiber-nimisen keinolihasjärjestelmän. Tämä innovatiivinen robotti yhdistää synteettiset elimet, keinolihakset ja hydraulisen järjestelmän, jotka matkivat ihmisen tuki- ja liikuntaelimistön sekä hermoston toimintaa. Clone Alpha on varustettu 500 watin sähköpumpulla, joka kierrättää nestettä paineen alaisena, jäljitellen ihmisen verenkiertoelimistön toimintaa. Neljä *kalloon* upotettua kameraa mahdollistavat ympäristön analysoinnin ja toiminnan mukauttamisen. Suunniteltuihin toimintoihin kuuluvat muun muassa asunnon pohjapiirroksen muistaminen, keittiön varaston hallinta, juomien tarjoilu, välipalojen valmistus, pyykinpesu ja siivous, mikä tekee siitä mahdollisesti hyödyllisen avustajan kotitalouksiin. (Clone Alpha. Androids have arrived n.d.)

Kuvio 12. Clone Alpha robotti (B. Edwards 2025)

Vaikka Clone Alpha on edelleen prototyyppi, se symboloi uutta vaihetta humanoidirobotiikan kehityksessä ja avaa näkymiä androidien luomiseen, jotka kykenevät tarkasti jäljittelemään biologisten olentojen käyttäytymistä ja fyysisiä kykyjä. Kysymys kuuluu kuitenkin: onko yhteiskunta valmis tällaisten realististen robottien saapumiseen? Clone Alphan sosiaaliset ja eettiset ulottuvuudet herättävät ristiriitaisia reaktioita. Kasvojen ja ihon puuttuminen luo karmivan vaikutelman *elävästä koneesta* ilman elonmerkkejä, mikä on aiheuttanut vilkasta keskustelua sosiaalisessa mediassa. Käyttäjät ovat huomauttaneet sen muistuttavan tieteiskirjallisuuden hahmoja, mikä on synnyttänyt sekä vitsejä ja huolenaiheita että vakavia keskusteluja tällaisten robottien hyväksyttävyydestä jokapäiväisessä elämässä. (B. Edwards 2025.)

Kysymys luottamuksesta tällaisiin koneisiin pysyy avoimena. Jos ihmisenkaltaiset kopiot herättävät levottomuutta, voivatko tyylitellympiä malleja, kuten Amecaa tai Unitree H1:tä, olla helpompi hyväksyä laajemmalle yleisölle? Clone Alpha on teknologinen läpimurto, mutta ovatko ihmiset valmiita ottamaan vastaan tällaisia *kaksoisolentoja* osaksi elämäänsä? Humanoidirobotiikan kehitys vaatii paitsi teknologista edistystä, myös yhteiskunnallisten vaikutusten syvällistä pohdintaa.

4.3 Nykyiset robotiikan trendit

Nykyiset sosiaalirobotit eivät ole vain mekanismeja, joilla on suloiset silmät tai metalliset kädet. Ne ovat teknologisen evoluution huippu, jossa tekoäly (AI), bioteknologia ja kvanttilaskenta sulautuvat yhteen luoden koneita, jotka eivät vain auta, vaan opettavat meitä näkemään maailman uudella tavalla. Nyt on vuosi 2025, ja teknologia kehittyy niin nopeasti, että eilisen fantasioista tulee tämän päivän prototyyppejä. Tämä alaluku kertoo siitä, mikä on tällä hetkellä ajankohtaista tekoälyn ja robotiikan maailmassa, ja kuinka nämä innovaatiot vievät meitä kohti tulevaisuutta, jossa robotit voivat olla lähempänä ihmistä kuin luulemmekaan.

Viime vuosina on nähtävissä nopea kehitys tekoälyn (AI) ja robotiikan integroimisessa, mikä yhä useammin nähdään ei vain teknologisena innovaatioina, vaan myös megatrendinä, jolla on kauaskantoisia sosiaalisia ja taloudellisia vaikutuksia. Erityisesti merkittäväksi alueeksi tässä kehityksessä on noussut humanoidirobottien kehittäminen – tekoälyn fyysinen ilmentymä, joka kykenee sosiaaliseen vuorovaikutukseen ja monimutkaisten tehtävien suorittamiseen kotitaloudessa ja ammattikäytössä.

Tämä trendi herättää yhä enemmän kiinnostusta sijoittajissa. Tesla’s Investor Day -tilaisuudessa Elon Musk korosti humanoidirobottien potentiaalia ja totesi, että lähitulevaisuudessa niiden määrä saattaa jopa ylittää maapallon väestön. Hän huomautti, että humanoidirobotit tulevat olemaan käyttökelpoisia sekä kotitalouksissa että erityisesti teollisuudessa tehtävissä, joissa tarvitaan fyysistä muotoa, joka on sopeutettu infrastruktuuriin, joka on alun perin suunniteltu ihmisille. (Köykkä n.d.)

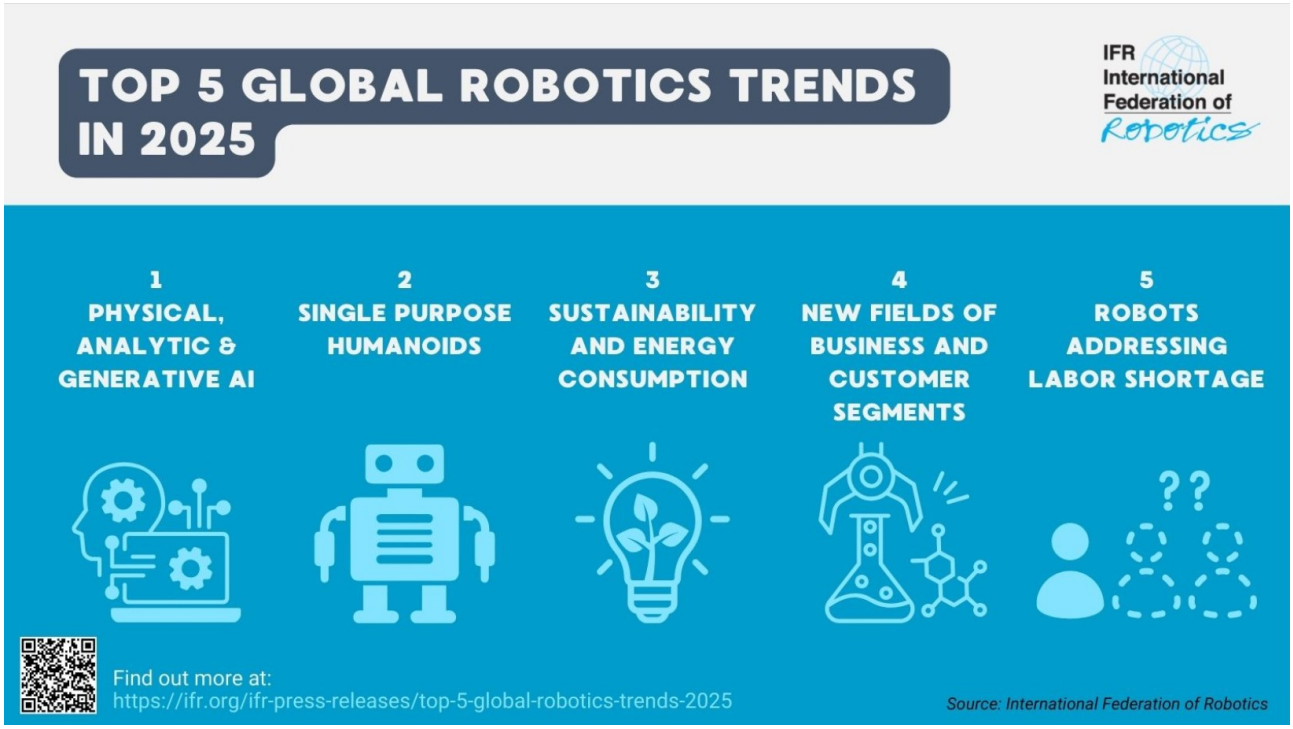
Vaikka tällaiset lausunnot voivat vaikuttaa liioitelluilta, tekoälyn ja robotiikan kehityksen dynamiikka viime vuosina osoittaa niiden toteutuksen korkean todennäköisyyden. Koneoppimisen, sensorijärjestelmien ja autonomisen hallinnan edistysaskeleiden ansiosta nykyaikaiset robotit eivät ole vain älykkäämpiä ja mukautuvampia, vaan yhä enemmän ihmismuotoisia. Tämä herättää uusia kysymyksiä ulkonäön havaitsemisesta, luottamuksesta ja tällaisten koneiden hyväksymisestä yhteiskunnassa.

Analyytikoiden ennusteiden mukaan tekoälyn ja robotiikan markkinan arvioidaan kasvavan 19 miljardiin Yhdysvaltain dollariin vuonna 2025 ja kasvavan vuosittain 11,6 % vuosina 2025–2030, jolloin markkinan koko on 36,78 miljardia dollaria. Tämä osoittaa, että alan teknologinen kypsyys ja talouden ja yhteiskunnan kasvava kiinnostus tekoälyn integroimiseen fyysisiin muotoihin ovat ilmeisiä. (AI Robotics – Worldwide 2025.)

Yksi tekoälyn kehityksen keskeisistä suuntauksista on tunnetekoälyn eli affektiivisen laskennan (artificial emotional intelligence, affective computing) kehittäminen. Kyse on teknologioista, jotka pystyvät tunnistamaan ja tulkitsemaan ihmisen tunteita kasvonilmeiden, äänen, käyttäytymisen tai fysiologisten reaktioiden perusteella. Tällaiset ratkaisut ovat erityisen tärkeitä sosiaalisessa robotiikassa, jossa vuorovaikutuksen tehokkuus riippuu pitkälti robotin kyvystä huomioida ihmisen emotionaalinen tila. Empatian lisäksi yhtä tärkeää on kuitenkin turvallisuus. Robottien, jotka toimivat suorassa kontaktissa ihmisten kanssa, on kyettävä ennakoimaan epätavanomaista tai yllättävää käyttäytymistä. Tämä edellyttää järjestelmiltä herkkyyttä ympäristöön, kykyä reagoida nopeasti muuttuviin tilanteisiin sekä periaatetta, jonka mukaan ihmiselle ei saa missään olosuhteissa aiheutua haittaa vuorovaikutuksen aikana. (Ailisto, Heikkilä, Helaakoski, Neuvonen & Seppälä 2018, 13.)

Suomi, korkean digitaalisen teknologian ja koulutustason maana, on ainutlaatuisessa asemassa hyödyntämään näitä läpimurtoteknologioita käytännön elämässä. Tekoälyn ja siihen liittyvien teknologioiden kehittäminen ja käyttöönotto voivat paitsi parantaa elämänlaatua, myös edistää julkisten ja yksityisten palvelujen kehitystä sekä vauhdittaa liiketoiminnan innovaatioita. (Mts. 1.)

International Federation of Roboticsin (IFR) mukaan vuonna 2025 sosioälyllinen robotiikka kokee voimakasta kasvua useiden toisiinsa kytkeytyvien trendien seurauksena (ks. kuvio 13).



Kuvio 13. TOP 5 Global Robotics Trends 2025 (IFR 2025)

Ensimmäinen ja merkittävin trendi on tekoälyn roolin vahvistuminen robottien käyttäytymisen hallinnassa. Tämä sisältää tekoälyn integroinnin fyysisiin järjestelmiin, niin sanotun fyysisen tekoälyn (Physical AI), joka käyttää reaaliaikaisia simulaatioita antaen roboteille mahdollisuuden oppia kokemuksen kautta, ei suoraan ohjelmoinnin kautta. Tällainen lähestymistapa avaa tien empiiriseen sopeutumiseen, joka on tarpeen kestävän vuorovaikutuksen luomiseksi muuttuviin sosio-kulttuurisiin konteksteihin. Vuorostaan generatiivinen tekoäly (Generative AI) keskittyy robottien opettamiseen toimimaan luovasti ja tarkoituksenmukaisesti tilanteen mukaan. Tämä tarkoittaa, että robotit lakkaavat olemasta pelkkiä työkaluja ja muuttuvat sosiaalisiksi

kumppaneiksi, jotka voivat vastata, osoittaa aloitteen ja tulkita ihmisen käyttäytymistä kontekstissa. (TOP 5 Global Robotics Trends 2025 2025.)

Toinen trendi liittyy humanoidirobotiikan kehitykseen. Vaikka monet teolliset sovellukset keskittyvät edelleen kapeasti erikoistuneisiin tehtäviin, sosiaalinen kiinnostus siirtyy yhä enemmän kohti yleiskäyttöisiä avustajia ihmisen kaltaisilla kehoilla. Tällaiset robotit pystyvät suorittamaan laajan tehtäväkentän tuotantolinjalla työskentelystä kotitöiden avustamiseen. Teknologinen kehitys mahdollistaa humanoidien luomisen, jotka voivat vuorovaikuttaa ihmisten kanssa monimutkaisissa ja moninaisissa sosiaalisissa konteksteissa, mukaan lukien vanhusten hoito, lastenhoito ja kotitöiden tekeminen. (Mt.)

Kolmas trendi korostaa kestävää kehitystä. Robotit ovat tärkeä osa strategiaa, jonka tavoitteena on vähentää ympäristövaikutuksia: ne varmistavat tarkkuuden, vähentävät jätteen määrää ja parantavat tuotantoprosessien tehokkuutta. On tärkeää, että robotit auttavat ympäristöystävällisten teknologioiden, kuten aurinkopaneelien ja sähköautojen akkujen, tuotannossa, missä niiden rooli prosessien optimoinnissa on ratkaisevan tärkeä kestävyyden varmistamiseksi. Kestävyys ilmenee myös robottien suunnittelussa kevyiden materiaalien, energiansäästötilojen ja biomimeettisten otteiden käytössä, jotka minimoivat energiankulutuksen. (Mt.)

Neljäs trendi liittyy omistajuus- ja käyttömallien muutokseen robotiikassa. Robot-as-a-Service (RaaS) -konsepti mahdollistaa pienten ja keskikokoisten yritysten käyttää robotteja ilman suuria pääomasijoituksia. Tämä demokratisoi pääsyn teknologioihin ja laajentaa robottien mukautumismahdollisuuksia paikallisiin ja kulttuurisiin käyttöolosuhteisiin. Samalla kehittyy halvan robotiikan segmentti, joka on suunnattu skenaarioihin, joissa vaatimukset tarkkuudelle ja kuormitukselle ovat alhaiset. (Mt.)

Viimeinen trendi heijastaa globaalin työvoimapulan ongelmaa. Rutiininomaisen, vaarallisen ja raskaan työn automatisointi mahdollistaa ihmisten keskittymisen luovempiin ja vastuullisempiin tehtäviin. Sosiaalisella tasolla tämä edistää roolien uudelleenjakamista, jossa robotti muuttuu kumppaniksi eikä pelkästään työkaluksi. Tämä on erityisen ajankohtaista maissa, joissa on korkeat työvoimastandardit ja ikääntyvä väestö. Tähän liittyy kuitenkin myös uusia luottamushaasteita:

kuinka säilyttää kontrollin, autonomian ja henkilökohtaisen vastuun tunne älykkäiden koneiden kaikkialla läsnä ollessa? (Mt.)

Näin ollen vuoden 2025 robotiikka ei ole pelkästään teknologista edistystä, vaan monivaiheinen kehitys, joka kattaa sekä tekniset innovaatiot että sosiaaliset ja eettiset näkökohdat. Tämän prosessin keskiössä on siirtyminen kapeasti erikoistuneista koneista sosiaalisiin agenteihin. Luottamuksen ja vuorovaikutuksen kysymykset ihmisten kanssa muodostavat erottamattoman osan robottien kehityksestä yhteiskunnassa. Seuraavaksi tarkastellaan robotiikan ja teknologian uusimpia tieteellisiä saavutuksia, jotka muovaavat alan tulevaisuutta.

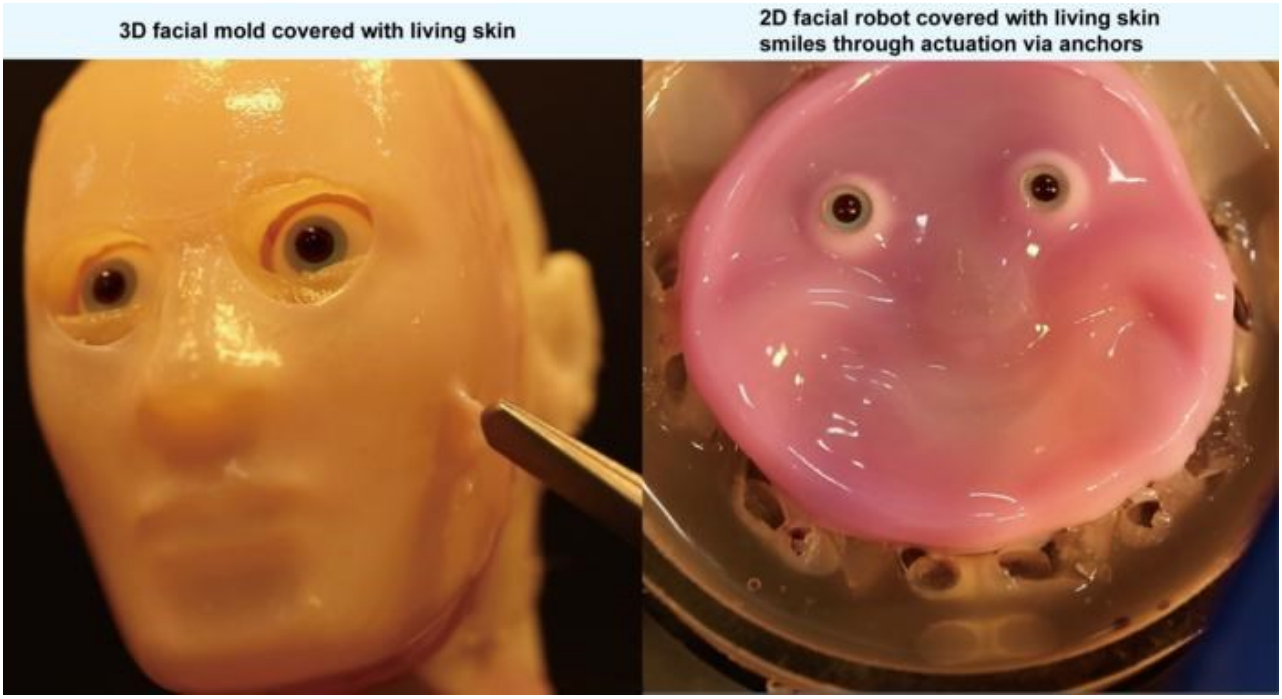
Bioteknologia tekee askeleen kohti fantastista tulevaisuutta. Elävät aivosolut, jotka on liitetty organoidin kaltaisiin biokonesysteemeihin, voivat nyt oppia hallitsemaan robotteja älykkään, avoimen lähdekoodin vuorovaikutusjärjestelmän avulla nimeltä MetaBOC, joka esiteltiin vuoden 2024 puolivälissä Tianjinin yliopiston kiinalaisten tutkijoiden toimesta. Tämä innovatiivinen projekti on suunnattu ihmisen aivosolujen integroimiseksi keinotekoisiin kehoihin ja sitä pidetään askeleena kohti *älykästä vuorovaikutusta* elävien solujen ja keinotekoisten järjestelmien välillä. (MetaBOC: The Future of Brain-Computer Interaction and Biocomputing n.d.)

Hybridit laskentajärjestelmät, jotka integroivat biologisia hermoverkko-organoideja, muodostavat aivoja sirulla - luomalla *aivokudosta* ihmisen kehon ulkopuolelle kantasoluteknologian avulla. Se omaa joitain biologisen aivojen älyllisiä toimintoja, ja siihen lisätään sitten elektrodichippejä, jotta tutkijat voivat virittää sitä tai lähettää signaaleja ulospäin tiettyjen toimintojen saavuttamiseksi, kuten autonominen robottien hallinta esteiden kiertämiseksi, esineiden tarttumiseksi jne. Tämä laajentaa robottien sopeutumiskykyjä biologisten oppimisperiaatteiden avulla. Alalla tehdyt tutkimukset osoittavat tämän tyyppisten järjestelmien energiatehokkuuden ja laskentatehon mahdollisen parantamisen verrattuna perinteisiin piiprosessoreihin. (Xinhua News Agency: China's scientific research team has developed an open-source brain-computer interface intelligent interaction system on chip 2024.)

Näin ollen MetaBOC-alueen tutkimukset osoittavat merkittävää edistystä hybridi-laskentajärjestelmien luomisessa, jotka yhdistävät biologisia ja elektronisia komponentteja, mikä avaa uusia näkymiä tekoäly- ja neuroliittymisteknologioiden kehitykselle. Kuitenkin orgaanisten

laskentateknologioiden käyttöönotto robotiikassa edellyttää eettisten ja sosiaalisten vaikutusten analysointia, mukaan lukien robotisoitujen agenttien havaitsemiseen ja luottamukseen liittyvät kysymykset.

Vielä yhden uraauurtavan kehityksen biokyberneettisen robotiikan alalla esitteli vuonna 2024 Tokion yliopiston tutkijaryhmä professori Takeuchin johdolla. Tässä työssä onnistuttiin kiinnittämään elävää ihmisnahkaa, joka oli kasvatettu dermisten fibroblastien ja kollageenin soluista, robotisoidun kasvon pintaan (ks. kuvio 14). Teknologian ainutlaatuisuus perustuu niin sanottuun *ankkurijärjestelmään* – robottialustaan tehtyihin V:n muotoisiin perforaatioihin, jotka yhdistettynä kollageenipohjaiseen geeliin jäljittelevät ihmisen luonnollisia ihosidoksia. Tämä lähestymistapa mahdollistaa ihon eheyden ja elastisuuden säilymisen muodonmuutosten aikana ja mahdollistaa ilmeiden, kuten hymyn, realistisen jäljittämisen. Nykyisistä rajoituksista kuten keinotekoisesti kasvatetun ihon verisuonituksen ja sensorisen hermotuksen puutteesta huolimatta tutkimus osoittaa tarpeen jatkotutkimuksille, jotta ihon kestävyys ja toiminnallisuus voitaisiin taata myös laboratorio-olosuhteiden ulkopuolella. (Kawai, Nie, Oda & Takeuchi 2024.)



Kuvio 14. 3D- ja 2D-kasvorobotti elävällä iholla (Takeuchi ym. 2024)

Tämä kehitys järkytti tiedeyhteisöä ja herätti laajaa yhteiskunnallista keskustelua, sillä se osoittaa, kuinka ohueksi biologisen ja keinotekoisen välinen raja on muuttumassa. Vaikka nykyinen prototyyppi muistuttaa enemmän animaatiohahmoa kuin ihmiskasvoja, tutkijat toivovat, että tämä läpimurto avaa tien hyperrealististen humanoidien luomiseen tulevaisuudessa. Tällaiset projektit nostavat esiin tärkeitä kysymyksiä paitsi teknologian, myös etiikan, havainnon ja luottamuksen näkökulmista tulevaisuuden ihmismäisiin robotteihin.

Toinen XXI vuosisadan kaikkein vallankumouksellisin ja lupaavin teknologia on kvanttilaskenta. Se avaa uusia horisontteja tietojen käsittelyssä ja ongelmien ratkaisemisessa, joita perinteiset laskentajärjestelmät eivät voi suorittaa vaaditulla nopeudella ja tarkkuudella. Yksi tämän alueen merkittävistä läpimurroista on kvanttisiru Willow, jonka on kehittänyt Google Quantum AI:n tutkimusryhmä ja joka esiteltiin vuonna 2024 (Neven 2024).

Willow, joka on varustettu 105 kubitilla, on uusi askel kohti vakauttavien kvanttilaskentajärjestelmien luomista, jotka pystyvät suorittamaan laskelmia, jotka perinteiset supertietokoneet tarvitsisivat miljardeja vuosia. Tämä saavutus nopeuttaa merkittävästi kvanttilaskennan kehitystä poistamalla yhden suurimmista haasteista - laskentavirheiden taajuuden, hyödyntämällä kehittyneitä kvanttivirheenkorjausmenetelmiä. (Google Quantum AI & Collaborators 2024.)

Kvanttitietokoneet, kuten Willow, toimivat kvanttimekaniikan periaatteiden mukaan, jossa tietoa käsitellään ei klassisissa biteissä, vaan kubiteissa, jotka voivat olla useissa tiloissa samanaikaisesti superpositioilmiön ansiosta. Tämä mahdollistaa kvanttisysteemien ratkaista tehtäviä, kuten molekyylien mallintamista, prosessien optimointia ja uusien materiaalien luomista, jotka ovat keskeisiä aloilla kuten robotiikka, tekoäly ja bioteknologia. Robotiikan kontekstissa kvanttilaskenta voi merkittävästi parantaa koneoppimisalgoritmeja ja tarjota roboteille mahdollisuuksia sopeutua reaaliajassa monimutkaisille tiedoille, mikä menee yli nykyisten klassisten laskentajärjestelmien kykyjen. (Reuer, Landgraf, Fösel, O'Sullivan, Beltrán, Akin, Norris, Remm, Kerschbaum, Besse, Marquardt, Wallraff & Eichler 2023.)

Kvanttiteknologioiden, kuten Willow'n, käyttöönotto voi johtaa uuden sukupolven robottien luomiseen, jotka kykenevät vuorovaikuttamaan maailman kanssa tasolla, joka oli aiemmin

saavuttamattomissa perinteisille laskentalaitteille. Tällaisten kvanttijärjestelmien soveltaminen avaa myös mahdollisuuksia kehittyneempien neuroliittymien ja biotietokoneiden kehittämiseen, mikä puolestaan laajentaa autonomisten järjestelmien ja ihmisen ja robotin välisen vuorovaikutuksen potentiaalia. Jokaisen uuden kvanttiteknologian edistysaskeleen myötä robotit voivat muuttua pelkistä työkaluista monimutkaisiksi agenteiksi, joilla on kognitiivisia kykyjä, jotka lähestyvät ihmisen vastaavia.

Suomi ei jää jälkeen kvanttivallankumouksesta. Vuonna 2025, jonka UNESCO on julistanut kvanttiteknologian vuodeksi, maa on tehostanut kvanttiratkaisujen tutkimusta ja kehitystä. Kansallinen kvanttiteknologian instituutti InstituteQ yhdistää johtavat yliopistot ja yritykset, edistäen Suomea kvantti-innovaatioiden keskuksena. Jo nyt suomalaiset startup-yritykset, kuten QMill ja Arctic Instruments, kehittävät kvanttialgoritmeja ja -komponentteja, houkutellen merkittäviä investointeja. Yksi merkittävimmistä edistysaskelista on Kvanttinovan rakentaminen kokeellinen alusta kvanttiteknologian testaamiseen, joka nopeuttaa sen käyttöönottoa teollisuudessa. Yhteensä nämä aloitteet luovat vankan pohjan tuleville saavutuksille, mukaan lukien kvanttiälyn ja robotiikan kehittäminen, jotka voivat muodostaa autonomisten järjestelmien evoluution seuraavan vaiheen. (Pugh 2025.)

Biomimeettiset teknologiat nousevat vuonna 2025 uudelle tasolle, yhdistäen eläviä kudoksia ja robottimekanismeja tavalla, joka hämärtää rajan koneen ja organismin välillä. Nämä innovaatiot eivät ainoastaan laajenna robottien kyvykkyyksiä, vaan asettavat myös yhteiskunnan – Suomi mukaan lukien – vaikeiden havaintojen ja luottamuksen kysymysten eteen. Kyse ei ole pelkistä saavutuksista, vaan ponnahduslaudasta tulevaisuuteen. Asiantuntijat ennustavat, että vuoteen 2030 mennessä sosiaalisista roboteista, joissa on neuromorfisia ja kvanttisiruja, tulee standardi kehittyneissä maissa. Bioteknologia tuo niihin *elävän sielun*, mahdollistaen tunteisiin ja ihmisen fysiologiaan reagoimisen tavalla, joka oli aiemmin mahdotonta. Jos robotti kuitenkin muuttuu liian älykkääksi, se voi horjuttaa tasapainoa mukavuuden ja hallinnan tunteen välillä seikka, joka on suomalaisille käyttäjille erityisen tärkeä, sillä he arvostavat yksityisyyttä ja läpinäkyvyyttä.

Työ- ja elinkeinoministeriön tilaaman selvityksen mukaan Suomi kuuluu vuoteen 2030 mennessä niihin maihin, joissa robotiikka on laajimmin integroitunut keskeisiin talouden aloihin. Erityisesti suomalaisessa kontekstissa painotetaan kuitenkin tehokkuuden lisäksi sosiaalista

oikeudenmukaisuutta: automatisaation tulee tapahtua rinnakkain työmarkkinoiden sopeutumisen, työntekijöiden uudelleenkoulutuksen ja eettisten normien noudattamisen kanssa. Tämä tarkoittaa, että robotisaatiota ei nähdä uhkana, vaan mahdollisuutena edellyttäen, että sen toteutus tapahtuu suomalaisen yhteiskunnan arvojen, kuten tasa-arvon, läpinäkyvyyden ja luottamuksen, mukaisesti. (Ventä, Honkatukia, Häkkinen, Kettunen, Niemelä, Airaksinen & Vainio 2018.)

Huolimatta robotiikan todistetusta tehokkuudesta, yhteiskunnallinen käsitys pysyy jännittyneenä. Suurimman huolen aiheuttaa ihmisen korvautumisen mahdollisuus, erityisesti teollisuudessa ja palvelualalla. Tämä pelko, joka on juurtunut kulttuuriin ja vahvistunut mediassa esitettyjen narratiivien kautta, estää teknologian käyttöönottoa usein enemmän kuin tekniset tai lainsäädännölliset esteet. Jopa Suomessa, jossa robotiikka nähdään väistämättömänä väestön ikääntymisen myötä, robottien levinneisyyttä rajoittavat paitsi osaamisvajeet ja vanhentunut lainsäädäntö, myös sosiaalinen varautuneisuus. Näin ollen pelko ainutlaatuisen inhimillisen roolin menettämisestä on enemmän kuin tunneperäinen este se on kulttuurinen tekijä, joka vaikuttaa suoraan teknologian muutoksen nopeuteen. (Neittaanmäki, Lehto & Savonen 2021, 121.)

Nämä pelot, jotka liittyvät ihmisen syrjäyttämiseen, kietoutuvat tiiviisti siihen, kuinka me havaitsemme robotit ja mitkä muodot tai piirteet pidämme hyväksyttävinä arkipäiväisessä elämässä. Robottien läsnäolon normalisoitumisen myötä muuttuu myös itse hyväksyttävän robotin kuva. Vaikka tänään kehitetään aktiivisesti humanoidimalleja, ei ole poissuljettua, että ajan myötä suosioon nousevat robotit, jotka visuaalisesti eroavat ihmisestä. Paradoksaalista, mutta vähemmän ihmismäiset muodot voivat herättää vähemmän pelkoa ja helpottaa robotin hyväksymistä kumppaniksi tai avustajaksi. Tässä ilmenee yhteiskunnan halu funktionaaliseen yksilöllisyyteen koneissa aivan kuten tietokoneista tuli arkinen työkalu huolimatta täydellisestä antropomorfian puutteesta. (Mts. 125.)

Yksi alueista, joissa robotit aktiivisesti otetaan käyttöön arkipäiväisessä elämässä, on kotipalvelu. Kotihallinnan robottiavustajat, kuten mallit, jotka auttavat hygieniakäsittelyissä tai muistuttavat lääkkeiden ottamisesta, ovat olennainen osa vanhusten ja vammaisten hoitoa. Nämä robotit eivät vain auta ihmisiä vaikeissa arkitoiminnoissa, vaan niillä on myös tärkeä rooli käyttäjien itsenäisyyden lisäämisessä, mikä puolestaan muuttaa robottien hyväksyntää yhteiskunnassa.

Lisäksi tällaiset robotit voivat merkittävästi vaikuttaa teknologisen muutoksen yhteiskunnalliseen käsitykseen roboteista. Robottien käyttö henkilökohtaisessa avustamisessa vähentää pelkoa, joka liittyy niiden mahdolliseen korvaukseen ihmisistä sosiaalisissa ja työelämän alueilla, ja edistää luottamuksen rakentamista uusiin teknologioihin, erityisesti jos robotit tarjoavat elämänlaadun parantamiseen ja käyttäjän vuorovaikutukseen liittyviä toimintoja. (Hänninen 2021, 13.)

Näin ollen uusien teknologioiden vaikutusten tutkiminen yhteiskuntaan ja kulttuuriin on erittäin tärkeää strategioiden kehittämiseksi, jotka tähtäävät robottien eettiseen ja harmoniseen integroimiseen eri elämänalueille. Robotin ulkonäön tutkiminen on erityisen ajankohtaista nopean teknologisen integroinnin ja lähestyvien muutosten taustalla, jotka muokkaavat ihmisten arkipäivän elämää. Ymmärrys tällaisiin järjestelmiin liittyvästä sosiaalisesta havaintokyvystä voi olla ratkaiseva tekijä humanoidisten ja muiden robotin muotojen onnistuneessa sopeutumisessa eri konteksteihin viihde- ja palvelualoista koulutukseen ja terveydenhuoltoon.

Näiden teknologioiden kehittyessä nousee kuitenkin esiin uusia haasteita. Etiikan, luottamuksen, sosiaalisen oikeudenmukaisuuden ja kulttuuristen erityispiirteiden kysymykset tulevat olemaan keskeisiä yhteiskunnallisessa keskustelussa, ja robottien integroimisen onnistuminen arkipäiväiseen elämään riippuu suuresti siitä, kuinka tehokkaasti nämä ongelmat ratkaistaan. On tärkeää, että robotiikan kehitys ei ainoastaan vastaa markkinoiden tarpeita, vaan ottaa huomioon yhteiskunnan arvot, kuten tasa-arvon, avoimuuden ja yksityisyyden suojan.

Tässä osassa käsiteltiin keskeisiä teknologioita ja suuntauksia, jotka määrittelevät robotiikan ja tekoälyn kehitystä seuraavina vuosikymmeninä. Biomimeettisten ja kvanttiteknologian läpimurrot sekä niiden soveltaminen sosiaalisiin roboteihin avaavat uusia horisontteja ihmisen ja robotin vuorovaikutukselle. Näiden teknologioiden huipentumana syntyy robotteja, jotka eivät ole vain kotitalousapulaisia, vaan täydellisiä yhteiskunnan jäseninä, jotka pystyvät sopeutumaan muuttuviin olosuhteisiin ja ratkaisemaan tehtäviä, jotka aiemmin pidettiin yksinomaan ihmisen vastuulla.

Näiden innovaatioiden menestys riippuu siitä, kuinka hyvin robottien muotoilu ja toiminnallisuus voivat sopeutua sosiaalisiin ja kulttuurisiin odotuksiin, samalla kun ne pysyvät käytännöllisinä ja markkinoille saavutettavina. Suomen osalta voidaan väittää, että maa on siirtymässä tärkeään

kehitysvaiheeseen, jossa teknologiset saavutukset kietoutuvat tiiviisti yhteiskunnallisiin ja kulttuurisiin tekijöihin. Luottamus roboteihin ja niiden näkeminen yhteiskunnan erottamattomana osana riippuvat suoraan siitä, kuinka onnistuneesti ne saadaan integroitumaan arkipäivän elämään, säilyttäen samalla tasapaino innovaatioiden ja Suomen perinteisten arvojen välillä.

5 Tutkimusstrategia ja menetelmät

5.1 Tutkimuksen valmistelu ja suunnittelu

Tutkimuksen metodologia perustuu konstruktiiviseen lähestymistapaan, jonka päämääränä on luoda jotain täysin uutta. Tämä voi sisältää mallien, käsitteellisten suunnitelmien tai konkreettisten indikaattoreiden kehittämistä. Uutuus saavutetaan olemassa olevien tietojen pohjalta, jotka muodostavat perustan käytännön ratkaisujen kehittämiselle. Nämä ratkaisut puolestaan juurtuvat teoreettisiin käsitteisiin, mikä antaa tutkimukselle vankan tieteellisen pohjan. Teorian ja käytännön yhdistelmän ansiosta tutkimus ei vain edistä organisaation kehitystä, vaan rikastuttaa myös tieteellistä yhteisöä uusilla tiedoilla. Erityisen arvokkaaksi katsotaan se tulos, joka on sovellettavissa tietyn tapauksen ulkopuolella, mahdollistaen skaalautuvuuden. Konstruktiivinen lähestymistapa on pragmaattisesti suuntautunut se keskittyy todellisten, käytännönläheisten tulosten saavuttamiseen. (Ojasalo, Moilanen & Ritalahti 2014, 65-66.)

Tutkimuksellinen kehittäminen alkaa yleensä sellaisten tehtävien määrittelystä, jotka ovat ajankohtaisia tietyn organisaation tai järjestelmän kehittämisen kannalta. Nämä tehtävät voivat liittyä muutostarpeeseen tai innovatiivisten ratkaisujen luomiseen esimerkiksi uusien palvelumallien, konseptien, tuotteiden tai johtamiskäytäntöjen kehittämiseen. Tällainen lähestymistapa ei rajoitu olemassa olevan tilanteen kuvaamiseen, vaan tähtää todellisuuden aktiiviseen muokkaamiseen. Tässä suhteessa se eroaa perinteisestä akateemisesta tutkimuksesta, jonka ensisijainen tavoite on teoreettisen perustan kehittäminen. Keskeinen ero niiden välillä liittyy tulosten luonteeseen: kun tieteellinen tutkimus pyrkii uusien teoreettisten tietojen muodostamiseen, tutkimuksellinen kehittäminen tähtää konkreettisen käytännön vaikutuksen saavuttamiseen. (Mts. 19.)

Tutkimusstrategian muodostaminen edellyttää harkittua lähestymistapaa tutkimuskysymysten asettamiseen ja menetelmien valintaan. Ensimmäisessä vaiheessa on tärkeää täsmentää

tutkimusongelman luonne: pyritäänkö tietyn ominaisuuden tunnistamiseen vai kohdistuuko tutkimus sosiaalisen ilmiön analyysiin. Seuraavaksi on määritettävä, edellyttääkö tutkittava kohde puuttumista toimintaan tai käyttäytymiseen vai tarkastellaanko luonnollisesti tapahtuvia prosesseja. Lisäksi on otettava huomioon ilmiön ajallinen konteksti tutkitaanko ajankohtaista tilannetta vai analysoidaanko historiallista näkökulmaa. Näihin kysymyksiin annetut vastaukset mahdollistavat tutkimuksen luokittelemisen kuvailevaksi, diagnostiseksi tai ennakoivaksi, mikä luo perustan tutkimusasetelman valinnalle. (Yin 2018, 8-9.)

Yinin (2018) mukaan tutkimusasetelmaa kehitettäessä on otettava huomioon neljä toisiinsa liittyvää komponenttia: tutkimuskysymysten muotoilu, hypoteesin looginen yhteys oletettuihin tuloksiin, itse hypoteesi sekä analyysin yksikkö. Nämä komponentit takaavat tutkimuksen sisäisen johdonmukaisuuden ja suunnan. Täten tutkimuskysymysten selkeä muotoilu sekä analyysin yksikön tarkka määrittely ovat keskeisessä asemassa tarkoituksenmukaisen metodologisen strategian valinnassa. Nämä elementit vaikuttavat suoraan kaikkiin tutkimuksen vaiheisiin aineiston keruusta ja analysoinnista tulosten tulkintaan ja loppuraportin laatimiseen. Kukin niistä edellyttää metodologista tietoisuutta ja perusteltua menetelmävalintaa.

Vaikka kirjallisuuskatsaus on laaja ja systemaattinen, on tunnustettava, että lähteiden valintaan ja tulkintaan liittyy väistämättä subjektiivisia elementtejä. Kirjallisuuden valinta määräytyy tutkimuksen tavoitteiden ja tehtävien mukaan: analyysiin sisältyvät vain ne näkökulmat, jotka suoraan tukevat kysymysten muotoilua ja argumentaation kehittämistä. Näin ollen tutkimus perustuu empiirisesti perusteltuun aineistoon, mutta painopiste ei ole yleistämisessä vaan analyyttisessa tulkinnassa, joka sijoittuu tutkimuksen fokuksen puitteisiin (Eskola & Suoranta 1998, 63).

Tutkimuksen alkuvaiheessa keskityttiin keskeisten osa-alueiden tutkimuskysymysten, menetelmien ja analyysiyksikön täsmentämiseen. Nämä elementit muodostivat perustan paitsi teoreettiselle perustelulle, myös aiheen tarkentamiselle. Teoreettisen kentän asteittainen supistaminen tutkimuskysymysten ohjaamana edisti selkeän ja johdonmukaisen lähestymistavan muodostumista. Tutkimuksen rakenteellisuuden varmistamiseksi laadittiin tutkimussuunnitelma, mikä mahdollisti lähestymistavan kokonaisvaltaisuuden säilyttämisen sekä mahdollisten haasteiden ja keskeisten siirtymävaiheiden ennakoimisen (Yin 2018, 80).

Valmisteluvaiheeseen sisältyy paitsi tutkimuksen konseptualisointi, myös empiirisen aineiston käsittelyyn valmistautuminen. Yin (2018, 80-81) tuo erityisesti esiin viisi keskeistä kompetenssia, jotka ovat olennaisia haastattelujen onnistuneelle toteuttamiselle ja saadun aineiston analysoinnille. Ensinnäkin tutkijan on osattava muotoilla harkittuja ja tavoitteellisia kysymyksiä sekä tulkita vastaukset oikein. Toiseksi on äärimmäisen tärkeää kehittää aktiivisen kuuntelun taitoa, joka mahdollistaa sekä ilmeisten että piilevien merkitysten havaitsemisen vastaajien puheessa. Kolmanneksi olennainen ominaisuus on kyky astua ulos omista ideologisista oletuksista ja säilyttää avoimuus uusille tulkinnoille. Neljäs kompetenssi liittyy ajattelun joustavuuteen: tutkijan on kyettävä sopeutumaan odottamattomiin tilanteisiin ja näkemään niissä mahdollisuuksia analyysin syventämiseen. Lopuksi viides kompetenssi on objektiivisuus, joka mahdollistaa aineiston tulkinnan valittujen teoreettisten viitekehysten valossa ilman mielivaltaisten merkitysten liittämistä siihen.

Tutkimuksellisessa kehittämistyössä erityistä merkitystä saa työn jokaisen vaiheen systemaattinen dokumentointi sekä prosessin läpinäkyvyyden varmistaminen. Tämä mahdollistaa aiemmin tiedostamattomien, muotoilematta jääneiden ammatillisten tietojen esiin tuomisen ja tallentamisen. Tällainen dokumentointi edistää tietopohjan uudistamista kyseisessä ammatillisessa ympäristössä ja luo perustan tuleville kehitysprosesseille. Kehittämistutkimus toteutuu luonteeltaan projektina, jonka vaiheet suunnittelusta ja lähtötietojen keruusta työmuotojen kuvaamiseen ja tulosten kokoamiseen kirjataan järjestelmällisesti tutkimuksen aikana. Teoreettinen viitekehys toimii tässä tukevana mutta ei määräävänä elementtinä: keskiössä on käytännön tulos. Kehittämistutkimuksen onnistunut toteutus edellyttää verkostojen luomista, aloitteellisuutta, valmiutta innovaatioihin sekä kykyä kriittiseen itsearviointiin projektin jokaisessa vaiheessa. (Ojasalo ym. 2014, 20.)

5.2 Tutkimusstrategia

Tutkimusstrategian ja -menetelmien valinta on keskeisessä asemassa luotettavan tutkimusasetelman rakentamisessa. Tässä tutkimuksessa, joka keskittyy suomalaisten kuluttajien käsityksiin robottien visuaalisista piirteistä, metodologia rakentuu monitieteisen lähestymistavan mukaisesti. Yhdistämällä sosiologian, kognitiotieteen ja muotoilun elementtejä tutkimus pyrkii syvälliseen ymmärrykseen siitä, miten robottien ulkonäkö vaikuttaa luottamuksen, sympatian ja teknologian hyväksynnän tasoon. Tässä luvussa kuvataan yksityiskohtaisesti tutkimuksen vaiheet

sekä perustellaan menetelmien valinta suhteessa asetettuihin tavoitteisiin. Näin muodostuu metodologinen perusta, joka takaa tulosten luotettavuuden ja johtopäätösten loogisen perusteltavuuden (Research Design n.d.).

Ensimmäinen vaihe tutkimusstrategiassa on systemaattinen kirjallisuuskatsaus, joka kattaa ajankohtaiset tutkimukset robottien visuaalisten piirteiden kuten muodon, ilmeiden, liikkeiden ja antropomorfisuuden asteen vaikutuksesta käyttäjien havaintoihin ja luottamukseen eri kulttuureissa ja sosiaalisissa konteksteissa. Tämä analyyttinen vaihe palvelee paitsi teoreettisten ja empiiristen aukkojen tunnistamista, myös käsitteellisen viitekehyksen muodostamista, joka toimii jatkoanalyysin perustana. Erityistä huomiota kiinnitetään *outo laakso (Uncanny Valley)* konseptiin sekä robottien kulttuurispesifiseen vastaanottoon suomalaisessa kontekstissa, mikä tekee katsauksesta kohdennetun ja tutkimustehtävään suuntautuneen.

Toisessa vaiheessa hyödynnetään laadullista menetelmää, mikä johtuu pyrkimyksestä päästä pintaa syvemmälle vastaajien kokemuksiin. Puolistrukturoidut haastattelut mahdollistavat joustavan vuoropuhelun, jonka kautta tutkija saa pääsyn kuluttajien arvolähtökohtiin, emotionaalisiin reaktioihin ja asenteisiin. Puusan ja Juutin (2020) mukaan juuri laadulliset menetelmät mahdollistavat sellaisten hienovaraisten sävyerojen havaitsemisen suhtautumisessa teknologisiin ilmiöihin, jotka usein jäävät määrällisen analyysin ulkopuolelle. Tämä on erityisen tärkeää silloin, kun tutkitaan visuaalista estetiikkaa ja aistihavaintoja osa-alueita, jotka vaikuttavat luottamuksen rakentumiseen epäsuorasti.

Lopuksi suoritetaan teemallinen analyysi kerätyistä haastatteluista, jonka tavoitteena on tunnistaa toistuvia kuvioita ja tyypillisiä teemoja osallistujien puheessa. Analyysin päämääränä ei ole pelkkä vastausten luokittelu, vaan niiden tulkitseminen tutkimusongelman kontekstissa: mitkä muotoiluelementit vahvistavat luottamusta, mitkä aiheuttavat torjuntaa, mikä on kulttuuristen odotusten ja visuaalisen kontekstin rooli. Kuten laadullisen tutkimuksen oppaissa todetaan, teemallinen analyysi mahdollistaa saadun aineiston jäsentelyn ja yleistettävien johtopäätösten tekemisen siitä, miten robottien muotoilu vaikuttaa teknologian hyväksyntään todellisissa kuluttajaympäristöissä.

Huolimatta haastattelujen ja kyselyjen merkityksestä tämän tutkimuksen empiirisenä pääaineistona, on tärkeää tunnistaa myös niiden tietyt rajoitteet. Otannan rajallisuus ja vastausten subjektiivinen luonne voivat vaikuttaa kokonaiskuvan kattavuuteen, erityisesti silloin kun kyseessä ovat ainutlaatuiset tai marginaaliset näkökulmat, jotka jäävät tarkastelun ulkopuolelle. Tämän vuoksi tulosten tulkinta vaatii huolellisuutta ja tietoisuutta sekä sosiaalisesta että metodologisesta kontekstista. Tämän tutkimuksen tavoitteena ei ole antaa universaaleja suosituksia robottien suunnitteluun ja valmistukseen keskittyville yrityksille, vaan pikemminkin laajentaa yhteiskunnallista ja tieteellistä keskustelua siitä, miten estetiikka ja muotoilu vaikuttavat käyttäjien luottamukseen. Tutkimuksen kontribuutio on siinä, että se tuo esiin visuaalisen havaintokokemuksen merkityksen tekijänä, joka voi vaikuttaa teknologian hyväksyntään arkipäivän tilanteissa. Tulokset avaavat mahdollisuuksia tuleville, laajamittaisemmille tutkimuksille sekä käytännön sovelluksille humanoidisen robottisuunnittelun alalla.

5.3 Laadulliset menetelmät

Laadulliset tutkimusmenetelmät ovat keskeisessä asemassa pyrittäessä ymmärtämään, miten ihmiset kokevat ja tulkitsevat ympäröivää maailmaa. Toisin kuin määrällisissä lähestymistavoissa, laadullisessa tutkimuksessa painopiste ei ole ilmiöiden esiintymistiheyden mittaamisessa, vaan syvällisten merkitysten ja yksilöllisten näkökulmien esiin tuomisessa. Tällaiset menetelmät edellyttävät joustavuutta ja avoimuutta erilaisille tulkinnoille, mikä on erityisen tärkeää tutkittaessa subjektiivisia kokemuksia ja havaintoja.

Laadullisen tutkimuksen tavoitteena on päästä lähelle osallistujien sisäistä maailmaa, ymmärtää heidän tunteitaan, uskomuksiaan ja motiivejaan heidän omien sanojensa ja tekojensa pohjalta. Saatujen aineistojen tulkintaan liittyy kuitenkin aina tiettyjä rajoitteita, sillä tutkija ei voi täysin irrottautua omasta havainnoinnistaan. Todellisuuden vääristymisen minimoimiseksi käytetään vakiintuneita lähestymistapoja ja menetelmiä, joiden avulla pyritään luomaan mahdollisimman luotettava kuva saadun aineiston perusteella. (Puusa & Juuti 2020, 10.)

Laadullisen lähestymistavan erityispiirteenä on pyrkimys tuoda esiin näkökulmien moninaisuus ja ilmiön tulkinnallisuuden vaihtelu. Analyysin aikana on tärkeää olla herkkä vastaajien kielelle, kiinnittäen huomiota paitsi heidän ilmaisemiinsa merkityksiin myös kielellisiin vivahteisiin. Tutkija voi analyysin edetessä palata aineistonkeruuseen, jos hän huomaa, että jotkin näkökulmat ovat

jääneet riittämättömästi edustetuiksi. Näin analyysi rakentuu vuorovaikutteisena, moniulotteisena prosessina, jossa muodostetaan uusia kategorioita ja tulkintoja, jotka voivat vahvistaa, laajentaa tai kyseenalaistaa aiempia teoreettisia oletuksia. (Mts. 18.)

Laadullisessa lähestymistavassa kiinnitetään erityistä huomiota siihen kontekstiin, jossa tutkimukseen osallistuvat henkilöt toimivat. Ihmisten välinen vuorovaikutus ja heidän sosiaalisten tilanteiden tulkintansa nähdään toisiinsa kietoutuneina prosesseina. Tutkijan ymmärryksen syvyys näistä prosesseista riippuu hänen kyvystään *eläytyä* vastaajien ympäristöön ja tavoittaa heidän käyttäytymisensä piileviä merkityksiä. Lisäksi laadullisen tutkimuksen luotettavuus määräytyy paitsi menetelmällisen asianmukaisuuden perusteella, myös sen mukaan, kuinka vakuuttavina tutkimustulokset koetaan osallistujien näkökulmasta heijastavatko ne aidosti heidän omaa kokemustaan. (Mts. 14.)

5.4 Aineistonkeruumenetelmät

Laadullisessa lähestymistavassa aineisto on tyypillisesti tekstimuotoista, mikä mahdollistaa tutkijalle rikkaan sisällön tarkastelun, joka heijastaa osallistujien yksilöllisiä kokemuksia ja tulkintoja. Tällaisia tekstejä voidaan kerätä sekä tutkijan ja osallistujien välisen vuorovaikutuksen kautta että analysoimalla jo olemassa olevaa aineistoa (Eskola & Suoranta 1998, 15).

Laadullisessa tutkimuksessa aineistoa kerätään usein yksilöhaastattelujen, fokusryhmien, asiakirja-analyysin ja havainnoinnin avulla. Näitä menetelmiä yhdistetään usein, jotta tutkittavasta ilmiöstä saadaan mahdollisimman laaja ja moniulotteinen kuva. Laadullisen lähestymistavan keskeisenä tavoitteena on paljastaa osallistujien kokemukset ja subjektiiviset merkitykset, joita he liittävät tutkittavaan ilmiöön. Tämän vuoksi on tärkeää luoda luottamuksellinen ilmapiiri ja osoittaa aitoa kiinnostusta, jotta haastateltavat tuntevat olonsa turvalliseksi jakaessaan myös arkaluontoista tai henkilökohtaista tietoa. Tutkijan tulee puolestaan säilyttää neutraalius ja osoittaa korkeaa vuorovaikutus- ja empatiakykyä. (Puusa & Juuti 2020, 17.)

Haastattelut ovat yksi tehokkaimmista empiirisen aineistonkeruun menetelmistä laadullisessa tutkimuksessa. Niiden arvo piilee siinä, että niiden avulla voidaan syventyä yksilölliseen kokemukseen ja rekonstruoida se sosiaalinen konteksti, jossa mielipiteet ja asenteet muodostuvat. Haastattelut ovat erityisen hyödyllisiä silloin, kun tutkimusaihe on suhteellisen uusi ja vaatii

käsitteiden täsmentämistä tai piilotettujen merkitysten esiin tuomista. Kontekstuaaliset haastattelut, joissa kiinnitetään erityistä huomiota siihen ympäristöön, jossa vastaaja toimii, auttavat lisäksi selventämään, miten mielipiteet ja asenteet muotoutuvat juuri tietyissä olosuhteissa. (Ojasalo ym. 2014, 106-107.)

Haastatteluja on erilaisia, ja ne eroavat toisistaan rakenteellisuuden asteen sekä tutkijan ja osallistujan välisen vuorovaikutuksen perusteella. Tiukasti strukturoitu haastattelu muistuttaa muodoltaan kyselyä ja soveltuu hyvin tietojen tarkentamiseen suurissa otoksissa. Puolistrukturoitu haastattelu tarjoaa sen sijaan enemmän joustavuutta tutkija voi vaihdella kysymysten järjestystä, mukautua keskustelun kulkuun ja tarvittaessa täsmentää sanamuotoja. Avoimissa eli strukturoimattomissa haastatteluissa keskustelu etenee vapaasti, ja aihe avautuu luonnollisen vuorovaikutuksen kautta. Tämä on erityisen tärkeää silloin, kun tutkitaan subjektiivista kokemusta, kuten esimerkiksi kuluttajien reaktioita robottien ulkonäköön. (Mts. 108-109.)

Jokaisen empiirisen tutkimuksen perustana on huolellisesti rakennettu tiedollinen perusta. Suomessa yksi yleisimmistä ja tehokkaimmista laadullisen tutkimuksen muodoista on teemahaastattelu. Sen avulla tutkija voi avoimen vuoropuhelun kautta saada käsityksen vastaajien ajatuksista, asenteista ja kokemuksista tutkimusaiheeseen liittyen. Vaikka menetelmä saattaa ensi silmäyksellä vaikuttaa yksinkertaiselta esitetään kysymys ja saadaan vastaus se edellyttää huolellista valmistautumista. Ensimmäinen ja keskeinen vaihe on tunnistaa tutkimukselle relevantit osallistujat henkilöt, joilla on sellaista erityistä kokemusta tai asiantuntemusta, joka on oleellista tutkimustavoitteiden saavuttamiseksi. Tämä prosessi voi olla aikaa vievä ja vaativa, mutta se on ratkaisevan tärkeä tutkimuksen perusteltavuuden ja analyysin syvyyden kannalta. (Puusa & Juuti 2020, 11.)

Haastattelukysymysten muotoilu on yksi aineistonkeruun valmistelun keskeisimmistä vaiheista. Kysymysten selkeys, tarkkuus ja vastaavuus tutkimustavoitteisiin vaikuttavat suoraan saadun tiedon laatuun. Epäonnistuneet sanamuodot, moniselitteisyys tai sopimattomasti ohjaavat kysymykset voivat johtaa vastaajien väärintulkintoihin ja siten virheellisiin tuloksiin. Tämän vuoksi jokainen kysymys laaditaan huolellisesti tutkimusongelman pohjalta, tavoitellen autenttista näkemystä osallistujien mielipiteistä ja kokemuksista. Aineistonkeruu aloitetaan vasta sen jälkeen,

kun tutkimuksen tavoite on määritelty selkeästi, jotta voidaan hahmottaa, millaista tietoa tarvitaan ja millä tavoin se tullaan hankkimaan (Valli 2018, 27).

5.5 Teemahaastattelut

Teemahaastattelu on joustava ja syvästi yksilöllinen tiedonkeruumenetelmä, joka mahdollistaa tutkimukseen osallistuvien ilmaista ajatuksiaan ja tunteitaan tutkittavasta ilmiöstä henkilökohtaisella tavalla. Tämä lähestymistapa edistää sekä ilmeisten että piilevien kokemuksen osa-alueiden esiin tuomista sellaisten, jotka saattavat jäädä piiloon muodollisemmissa menetelmissä. Yksi teemahaastattelun keskeisistä eduista on sen kyky mukautua dynaamisesti kunkin vastaajan ja tilanteen mukaan, mikä mahdollistaa merkityksellisiin aiheisiin syventymisen ja tarvittaessa tarkentavien kysymysten esittämisen. (Hirsjärvi & Hurme 2008, 206.)

Haastattelujen merkitystä ei arvioida kerättyjen lausuntojen määrän, vaan saadun aineiston syvällisyyden ja sisällöllisyyden perusteella. Kuten Tuomi ja Sarajärvi (2018, 73-74) korostavat, laadullinen tutkimus keskittyy osallistujien ainutlaatuisten näkökulmien ymmärtämiseen ja niiden tulkitsemiseen laajempien sosiaalisten ja kulttuuristen prosessien kontekstissa. Dialogi muodostuu keskeiseksi välineeksi subjektiivisten merkitysten ja havaintojen esiin tuomisessa, mikä on erityisen tärkeää tutkimuksessa, joka koskee luottamusta ja robottien visuaalista havaitsemista.

Teemahaastattelun tehokkuus määräytyy pitkälti tutkijan kyvystä tarkastella tutkittavaa ilmiötä ja siihen liittyviä näkökohtia kokonaisvaltaisesti. Menetelmän ydin on ilmiön jakaminen merkityksellisiin osiin tai teemoihin, joista kukin toimii ohjaavana suuntana aineistonkeruussa. Tällainen lähestymistapa mahdollistaa rikkaan ja moniulotteisen empiirisen aineiston muodostamisen, joka voidaan myöhemmin suhteuttaa tutkimuksen teoreettisiin lähtökohtiin (Puusa & Juuti 2020, 108).

Kuten Puusa ja Juuti (2020, 106-108) korostavat, yksi teemahaastattelun metodologisista haasteista on tasapainon löytäminen osallistujien kokemusten yksilöllisyyden ja tutkimuksen teoreettiseen viitekehykseen relevanttien yleisten piirteiden esiin tuomisen välillä. Näin ollen haastattelu toimii paitsi aineistonkeruun välineenä, myös merkitysten tuottamisen tilana, jossa tutkija ja osallistuja yhdessä rakentavat tietoa.

5.6 Tulkinta ja analyysi

Tulkinta on laadullisen tutkimuksen keskeinen vaihe, jossa tutkija pyrkii tarjoamaan uusia näkökulmia tutkittavaan ilmiöön. Nämä tulkinnat voivat olla sisällöllisesti uusia tai edustaa sellaisten erityisryhmien näkemyksiä, joita on aiemmin tutkittu vain vähän. Tutkijan ymmärrys tutkimuskohteesta syvenee empiriisen aineiston karttuessa ja aiheeseen perehtymisen myötä, mikä mahdollistaa hienovaraisempien ja perustellumpien tulkintojen muodostamisen. Näin tutkijan panos ylittää yksittäisen tutkimuksen rajat ja rikastuttaa tutkimusperinnettä kyseisellä alalla. (Puusa & Juuti 2020, 12.)

Laadullisessa tutkimuksessa tulkinta sisältää kaksi toisiinsa liittyvää vaihetta: aineiston pelkistämisen (havaintojen yksinkertaistamisen) ja johtopäätösten tekemisen (tutkimustehtävän ratkaisemisen). Tällainen kaksivaiheinen jaottelu soveltuu myös tutkimusmenetelmiin, kuten kyselyihin tai sisällönanalyysiin. Ensimmäisessä vaiheessa aineisto koodataan ja jäsennetään muodostetaan muuttujia, määritellään kategorioita ja käsitellään aineistoa. Toisessa vaiheessa saatuja tuloksia tulkitaan aiempien tutkimusten, esitettyjen hypoteesien ja vertailukelpoisten lähteiden avulla, mikä mahdollistaa mahdollisten syy-seuraussuhteiden tunnistamisen. (Alasuutari 2011, 45.)

Laadullisen tutkimuksen metodologia perustuu pääasiassa induktiiviseen lähestymistapaan, jossa johtopäätökset muodostetaan aineistosta käsin. Tämä on aineistolähtöinen lähestymistapa, jossa erityistä huomiota kiinnitetään osallistujien käyttämään terminologiaan ja merkityksellisiin painotuksiin. Sen ansiosta heidän kokemuksensa ja havaintonsa voidaan välittää mahdollisimman tarkasti. Laadullisen analyysin keskeinen piirre on jatkuva vuoropuhelu teorian ja empiirisen aineiston välillä, joka jatkuu koko tutkimusprosessin ajan tutkimuskysymysten asettamisesta tulosten tulkintaan. Tässä yhteydessä teoria ei toimi lähtökohtaisena dogmina, vaan analyyttisena välineenä, joka tukee aineiston syvällisempää tulkintaa. (Puusa & Juuti 2020, 13.)

Analyysin tekeminen edellyttää selkeää ymmärrystä tavoitteista, jotka halutaan saavuttaa. Ilman selkeästi määriteltyä tavoitetta analyysiprosessi voi olla tehoton ja johtaa epäselviin tuloksiin. Tutkijan on tärkeää rakentaa mielessään analyysin rakenne ja hahmottaa etenemispolku, jonka avulla hän pyrkii tekemään perusteltuja johtopäätöksiä. Tietoinen tavoiteasettelu mahdollistaa vakiintuneiden tutkimusmenetelmien johdonmukaisemman ja perustellumman soveltamisen.

Tämä edellyttää myös tutkijalta ennakollisia päätöksiä niistä keskeisistä kysymyksistä, joita analyysin aikana on tarkennettava. Tässä vaiheessa tehdyt ratkaisut vaikuttavat koko analyysiprosessin kulkuun. (Eskola & Suoranta 1998.)

Laadullisessa lähestymistavassa tutkijalta edellytetään paitsi syvällistä ymmärrystä tutkimusalueesta ja aiemmasta tutkimuksesta, myös kykyä tulkita aineistoa kriittisesti oman tieteenalansa perinteiden mukaisesti. Tämä voi tarkoittaa aiemmin huomaamatta jääneiden merkitysten esiin tuomista tai sellaisten näkökulmien tarkastelua, joita ei ole aiemmassa tutkimuksessa riittävästi käsitelty. Saatua aineistoa ei tule analysoida vain jo tunnettujen johtopäätösten vahvistamiseksi, vaan tavoitteena tulisi olla uusien näkökulmien avaaminen. (Puusa & Juuti 2020, 9.)

6 Tutkimuksen toteuttaminen

6.1 Haastatteluiden aineiston keruu

Tämän tutkimuksen aineisto kerättiin puolistrukturoitujen teemahaastattelujen avulla, joiden sisältö liittyi suoraan tutkimuskysymyksiin. Tällainen lähestymistapa vastaa laadullista tutkimusstrategiaa, joka tähtää ilmiöiden syvälliseen ymmärtämiseen. Puolistrukturoidut haastattelut tarjoavat tutkijalle mahdollisuuden säilyttää keskittyminen ennalta määriteltyihin teemoihin ja samalla antavat vastaajille vapauden ilmaista omia näkemyksiään ja laajentaa keskustelua odotettujen skenaarioiden ulkopuolelle. Tämä on erityisen tärkeää tutkittaessa uuden teknologian, kuten tekoälyä hyödyntävien sosiaalisten robottien vastaanottoa.

Tulosten luotettavuuden parantamiseksi haastattelun rakenne suunniteltiin huolellisesti. Kysymykset muotoiltiin mahdollisimman selkeiksi, yksiselitteisiksi ja ymmärrettäviksi. Haastattelujen aikana sanamuotoja tarkennettiin ja mukautettiin saadun palautteen perusteella. Haastattelut kattoivat kolme pääteemaa: (1) osallistujien valmius käyttää sosiaalisia robotteja arjessa; (2) robottien visuaaliset ja toiminnalliset ominaisuudet sekä niiden vaikutus luottamukseen ja turvallisuuden tunteeseen; (3) yleinen suhtautuminen sosiaalisen robotiikan käyttöönottoon suomalaisessa yhteiskunnassa. Lisäksi jokaisen haastattelun lopussa osallistujille esitettiin avoin kysymys, jossa he saattoivat vapaasti ilmaista ajatuksiaan esimerkiksi ihmisten ja

robottien yhteiselon tulevaisuudesta, mahdollisista muutoksista yhteiskunnassa, työelämässä ja ihmissuhteissa.

Tutkimukseen osallistui yhteensä 15 henkilöä, jotka edustivat eri ikäryhmiä, sukupuolia ja kuluttajaprofiileja. Keskeinen valintakriteeri oli osallistujien mahdollinen kiinnostus robottiratkaisujen käyttöön arjen ja vapaa-ajan tilanteissa. Näin ollen otanta oli tarkoituksenmukainen, mikä mahdollisti juuri sellaisten kuluttajien tavoittamisen, joiden suhtautumisella on käytännön merkitystä sosiaalisten robottien käyttöönotolle arjessa ja mikä mahdollisti mahdollisimman laajan mielipidekirjon saamisen.

Osallistujien rekrytointi toteutettiin henkilökohtaisten kutsujen avulla sekä ilmoitusten kautta paikallisissa verkkoyhteisöissä, kirjastoissa ja julkisissa paikoissa, kuten ostoskeskuksissa. Haastattelut toteutettiin yksilökohtaisina keskusteluina osallistujien saatavuuden mukaan ajanjaksolla 15. tammikuuta - 15. maaliskuuta 2025. Kaikille osallistujille kerrottiin suullisesti tutkimuksen tavoitteista, sen vapaaehtoisesta luonteesta sekä oikeudesta keskeyttää osallistuminen milloin tahansa ilman selityksiä. Ennen haastattelun alkua osallistujille jaettiin tulostetut materiaalit: saatekirje, jossa kuvattiin tutkimuksen tavoite ja vapaaehtoisuus (Liite 1), sekä haastattelun rakenne (Liite 2). Lisäksi visuaalisten aiheiden ymmärtämisen helpottamiseksi osallistujille näytettiin kuvia sosiaalisista roboteista, jotka on mainittu tutkimuksen teoreettisessa osassa (luku 4.2). Tämä auttoi vastaajia ilmaisemaan tarkemmin mieltymyksensä robottien ulkonäön ja muodon suhteen.

Aineisto tallennettiin tutkijan toimesta kirjallisessa muodossa keskustelun aikana joko käsin tai tekstinkäsittelyohjelman avulla. Tämä strategia oli tietoinen eettinen valinta, joka antoi osallistujille mahdollisuuden tuntea olonsa vapaammaksi erityisesti henkilökohtaisten tai arkaluontoisten aiheiden käsittelyssä. Haastattelun jälkeen jokaisen keskustelun teksti toimitettiin osallistujalle tarkistettavaksi ja hyväksyttäväksi, mikä osaltaan vahvisti aineiston luotettavuutta. Haastattelujen keskimääräinen kesto oli 45 minuuttia. Haastattelujen tarkoituksena oli luoda turvallinen tila, jossa osallistujat saattoivat vapaasti ja yksilöllisesti ilmaista ajatuksiaan, kokemuksiaan ja odotuksiaan tutkittavaan ilmiöön liittyen. Tällainen lähestymistapa mahdollisti laadullisesti rikkaan ja monipuolisen aineiston keräämisen jatkoanalyysiä varten.

Haastatteluja ei äänitetty ääni- eikä videotallenteina esteiden minimoimiseksi ja mahdollisimman avoimen, luottamuksellisen ilmapiirin luomiseksi. Kirjallista suostumusta ei vaadittu, koska tutkimuksessa ei kerätty henkilötietoja ja kaikki aineisto anonymisoitiin. Eettisten periaatteiden noudattaminen, kuten erityisesti Tutkimuseettisen neuvottelukunnan (Ihmiseen kohdistuvan tutkimuksen eettiset periaatteet ja ihmistieteiden eettinen ennakkoarviointi Suomessa 2019) suosituksissa esitetään, oli keskeinen lähtökohta. Nimiä, yhteystietoja tai muita tunnistetietoja ei tallennettu. Kaikki haastattelut koodattiin ja tiedostot säilytettiin suojatussa tallennuspaikassa, johon oli pääsy vain tutkijalla. Näin varmistettiin kaikki tietosuojaa ja luottamuksellisuutta koskevat vaatimukset.

6.2 Aineiston temaattinen analyysi

Aineiston käsittelyyn, joka kerättiin osittain strukturoitujen haastattelujen aikana, sovellettiin Tuomin ja Sarajärven (2018) esittelemää aineistolähtöistä sisällönanalyysia. Tämä menetelmä mahdollistaa laadullisten aineistojen järjestämisen, tunnistamalla keskeiset teemat ja säännönmukaisuudet, jotka vastaavat tutkimuskysymyksiin. Analyysiprosessi koostui kolmesta peräkkäisestä vaiheesta: aineiston supistaminen, ryhmittely ja abstrahointi, mikä mahdollisti strukturoituneen ja syvällisen ymmärryksen suomalaisten kuluttajien asenteista sosiaalisiin robotteihin.

Ensimmäisessä vaiheessa haastattelujen aikana kirjallisesti tallennetut tiedot järjestettiin ja yksinkertaistettiin jatkoanalyysia varten. Koska haastatteluja ei tallennettu ääni- tai videomuodossa, tutkija piti yksityiskohtaisia muistiinpanoja reaaliajassa, kirjaten vastausten sisällön joko käsin tai tekstinkäsittelyohjelmassa. Haastattelujen jälkeen keskustelutekstit tarkistettiin ja toimitettiin osallistujalle hyväksyttäväksi ja varmennettavaksi, mikä takasi tietojen tarkkuuden ja luotettavuuden. Tässä vaiheessa haastatteluteksteistä eristettiin osat, jotka liittyivät suoraan kolmeen tutkimusteemaan: (1) valmius käyttää sosiaalisia robotteja, (2) visuaalisten ja toiminnallisten ominaisuuksien vaikutus luottamukseen ja turvallisuuteen, (3) asenteet robotiikan käyttöönottoon suomalaisessa yhteiskunnassa. Epäolennaiset tai toissijaiset kommentit poistettiin, jotta tutkimuksen tavoitteiden kannalta merkitykselliset tiedot saatiin esiin (Tuomi & Sarajärvi 2018, 108–109.)

Toisessa vaiheessa eristetyjä osia analysoitiin, jotta voitaisiin tunnistaa yhtäläisyyksiä ja eroja vastaajien lausunnoissa. Sisällöltään samankaltaiset ilmaisut ryhmiteltiin alustaviin kategorioihin, jotka täsmennettiin pää- ja alaluokiksi. Tämä prosessi auttoi aineiston jäsentämisessä ja keskeisten teemojen tunnistamisessa, jotka heijastivat osallistujien näkemyksiä ja mieltymyksiä. Esimerkiksi lausunnot robottien visuaalisista ominaisuuksista saatettiin ryhmitellä alaluokkiin sisällön mukaan. Ryhmittely auttoi yksinkertaistamaan monimutkaista aineistoa, luoden pohjan syvemmälle analyysille ja tulkinnalle. Erityistä huomiota kiinnitettiin erilaisten näkökulmien huomioimiseen, jotta kaikki osallistujien mielipiteet tulisivat esiin (Tuomi & Sarajärvi 2018, 109–111.)

Analyysin viimeisessä vaiheessa kategoriat ja alaluokat yleistettiin abstrakteimmiksi käsitteiksi, jotka heijastivat kerättyjen tietojen ydinsisältöä. Kukin kolmesta tutkimusteemasta esitettiin joukon pääkategorioita, jotka yhdistivät samankaltaisia ideoita ja käsitteitä. Kategorioiden ja alaluokkien nimet muodostettiin aineiston sisällön perusteella, jotta ne tarkasti heijastaisivat vastaajien näkemyksiä. Abstrahointiprosessi jatkui niin kauan, kunnes aineisto mahdollisti sisällöllisten yleistysten luomisen. Lopputuloksena kaikki haastattelut yhdistettiin kokonaiseksi rakenteeksi, jossa pääkategorioiden ja alaluokkien avulla vastattiin tutkimuskysymyksiin ja korostettiin robottien havaitsemiseen liittyviä kulttuurisia ja yhteiskunnallisia tekijöitä Suomessa (Tuomi & Sarajärvi 2018, 110–112.)

Tämä teemallisen analyysin lähestymistapa valittiin sen kyvyn vuoksi jäsentää laadullisia aineistoja ja tunnistaa merkittäviä säännönmukaisuuksia samalla säilyttäen yksilöllisten näkökulmien rikkaus. Analyysin kautta saatuja kategorioita ja yleistyksiä käsitellään tarkemmin seuraavassa osassa, jossa esitetään tutkimuksen keskeiset tulokset.

7 Tulokset

Tässä osassa esitettyjen tietojen analyysi on tehty osittain strukturoitujen haastattelujen perusteella, jotka käytiin 15 suomalaisen kuluttajan kanssa, jotka olivat kiinnostuneita sosiaalisten robottien käytöstä eri elämänalueilla. Analyysin rakenne on järjestetty kolmen pääteeman ympärille, jotka vastaavat tutkimuskysymyksiin: sosiaalisten robottien havaitseminen ja valmius niiden käyttöön, mieltymykset niiden visuaalisissa ja toiminnallisissa ominaisuuksissa, sekä kulttuurisen kontekstin vaikutus robottien integrointiin suomalaiseen yhteiskuntaan. Kukin teema tutkittiin kolmen ohjattavan kysymyksen avulla, jotka oli suunniteltu tunnistamaan tekijät, jotka vaikuttavat robottien luottamukseen ja hyväksymiseen, täydentäen niitä yhdellä avoimella kysymyksellä, joka antoi osallistujille mahdollisuuden jakaa lisäkeskusteluja. Tämä lähestymistapa mahdollisti syvällisen ymmärryksen yksilöllisistä mieltymyksistä ja kulttuurisista odotuksista.

Jokaiselle kolmelle teemalle, sekä lisäteemalle, joka käsittelee futuristisia ja eettisiä näkökohtia, määriteltiin viisi pääkategoriaa, jotka heijastavat keskeisiä näkökulmia sosiaalisten robottien havaitsemisessa. Kukin kategoria sisälsi kolme alaluokkaa, jotka muodostettiin vastaajien lausuntojen perusteella, mikä mahdollisti aineiston järjestämisen ja säännönmukaisuuksien tunnistamisen. Abstrahointivaiheessa kategoriat yhdistettiin yleistettäviksi teemoiksi, jotka korostavat tasapainoa käytännöllisten, kulttuuristen ja eettisten tekijöiden välillä. Osioissa 7.1–7.4 käsitellään näitä teemoja: kuluttajien valmius tasapainona luottamuksen ja kontrollin välillä, visuaaliset ja toiminnalliset ominaisuudet kulttuuristen arvojen ilmentäjinä, kulttuurinen sopeutuminen avainasemassa robottien integroinnissa, ja robottien tulevaisuus innovaatioiden ja eettisten haasteiden yhdistelmänä. Tämä lähestymistapa tarjosi kokonaisvaltaisen kuvan empiirisistä tiedoista ja mahdollisti merkittävien säännönmukaisuuksien tunnistamisen, jotka ovat tärkeitä sekä teoreettiselle pohdinnalle ilmiöstä että tutkimustulosten käytännön soveltamiseen sosiaalisten robottien kehittämisessä ja käyttöönotossa.

7.1 Valmius sosiaalisten robottien käyttöön

Teema-analyysi 15 osallistujan vastauksista paljasti viisi pääkategoriaa, jotka heijastavat suomalaisten kuluttajien valmiutta integroida sosiaalisia robotteja arkeensa: valmiuden taso, suosimat tehtävät, hyväksymisen motiivit, autonomian kontrolli ja käytön esteet. Jokainen kategoria sisältää alakategorioita, jotka tarkentavat osallistujien käsityksiä ja odotuksia. Taulukossa

1 on tiiviisti esitetty sisällönanalyysin avulla tunnistetut kyseisen teeman pääkategoriat ja alaluokat.

Taulukko 1. Teema 7.1 kategoriat

Pääkategoria	Alaluokka	Yleistetty teema
Valmiuden taso	Korkea valmius	Sosiaalisten robottien havaitseminen tasapainona luottamuksen, toiminnallisuuden ja kontrollin välillä
	Ehdollinen valmius	
	Matala valmius tai torjunta	
Suosimat tehtävät	Kotitaloustehtävät	
	Sosiaaliset toiminnot	
	Tiedolliset ja avustavat toiminnot	
Hyväksymisen motiivit	Käytännöllinen hyöty	
	Emotionaalinen tuki	
	Ehdolliset tekijät	
Autonomian kontrolli	Rajoitettu autonomia	
	Ehdollinen autonomia	
	Täydellinen autonomian torjunta	
Käytön esteet	Epäluottamus ja pelot	
	Käytännölliset rajoitukset	
	Tarpeen puute	

Kategoria 1: Valmiuden taso

Tämä kategoria kuvaa sitä, missä määrin osallistujat ovat valmiita ottamaan robotteja osaksi elämäänsä, vaihteluvälin ollessa innostuksesta täydelliseen torjuntaan.

• **Korkea valmius**: Jotkut osallistujat ilmaisivat innostusta, erityisesti jos robotit helpottavat arkea tai vastaavat heidän kiinnostuksen kohteitaan. Esimerkiksi osallistuja 8 (mies, 18–29) sanoi:

– Ihan mielelläni! – – (Osallistuja 8).

Osallistuja 10 (mies, 30–44) lisäsi:

> *– Hankkisin ilolla sellaisen avustajan. Erityisesti, jos se näyttäisi animen tai pelin hahmolta. – – (Osallistuja 10).*

• **Ehdollinen valmius:** Monet ovat valmiita käyttämään robotteja tietyin ehdoin, kuten luotettavuuden, hinnan tai hyödyllisyyden perusteella. Osallistuja 5 (mies, 60+) totesi:

> *– Voisin, jos hinta on sopiva. – – (Osallistuja 5).*

Osallistuja 1 (nainen, 18–29) arvioi valmiutensa:

> *– 7/10, edellyttäen, että robotin toimintoja voi peruuttaa. – – (Osallistuja 1).*

• **Matala valmius tai torjunta:** Jotkut osallistujat ilmaisivat skeptisyyttä tai täydellistä torjuntaa. Osallistuja 12 (mies, 30–44) sanoi:

> *– Rehellisesti sanottuna – en ole ollenkaan valmis. Se on ensimmäinen askel kohti valvontaa. – – (Osallistuja 12).*

Osallistuja 15 (nainen, 45–59) lisäsi:

> *– Rehellisesti, en halua, että joku ylimääräinen pyörii silmissäni. – – (Osallistuja 15).*

Kategoria 2: Suosimat tehtävät

Osallistujat mainitsivat tehtäviä, joissa robotit voisivat olla hyödyllisiä, ja jakoivat ne kotitalous-, sosiaalisiin ja tiedollisiin toimintoihin.

• **Kotitaloustehtävät:** Siivous, ruoanlaitto ja pyykinpesu olivat suosituimpia. Osallistuja 4 (nainen, 18–29) sanoi:

> *– Ruoanlaitto ja siivous. – – (Osallistuja 4).*

Osallistuja 14 (nainen, 30–44) lisäsi:

> *– Robotin pitäisi osata tehdä tavallisia kotitöitä: pestä pyykkiä, laittaa ruokaa, siivota. – – (Osallistuja 14).*

• **Sosiaaliset toiminnot:** Jotkut näkivät robotit keskustelukumppaneina tai seuralaisina. Osallistuja 1 (nainen, 18–29) totesi:

> *– Myös ystävä ja keskustelukumppani voisi olla vaihtoehto. – – (Osallistuja 1).*

Osallistuja 11 (nainen, 30–44) toivoi robottia:

> *– jolle voisi puhua, kun tarve on. Ihannetapauksessa se olisi kuin hyvä ystävä ja suojelija. – – (Osallistuja 11).*

• **Tiedolliset ja avustavat toiminnot:** Osallistujat mainitsivat muistutukset, tiedon tarjoamisen ja avun ikääntyneille. Osallistuja 3 (mies, 45–59) sanoi:

> *– Apua ikääntyneille – lääkkeiden ja ruokailun muistuttaminen. Kaatumisten havaitseminen ja avun kutsuminen. – – (Osallistuja 3).*

Kategoria 3: Hyväksymisen motiivit

Tämä kategoria paljastaa, miksi osallistujat ovat valmiita tai eivät ole valmiita käyttämään robotteja, sisältäen käytännölliset ja emotionaaliset motiivit.

• **Käytännöllinen hyöty:** Arjen yksinkertaistaminen ja ajan säästäminen olivat keskeisiä motiiveja. Osallistuja 2 (mies, 30–44) sanoi:

> *– Tärkeää on, että se parantaa elämänlaatua, ei tee siitä monimutkaisempaa. – – (Osallistuja 2).*

• **Emotionaalinen tuki:** Jotkut näkivät robotit keinona torjua yksinäisyyttä. Osallistuja 8 (mies, 18–29) totesi:

– Jos jäisin yksinäiseksi, se olisi ihanteellinen tapa pitää seuraa. – – (Osallistuja 8).

• **Ehdolliset tekijät:** Valmius riippui hinnasta, luotettavuudesta ja muotoilusta. Osallistuja 9 (nainen, 45–59) korosti:

– Olen valmis ostamaan robotin, jos se on oikeasti hyödyllinen. – – (Osallistuja 9).

Kategoria 4: Autonomian kontrolli

Osallistujat ilmaisivat erilaisia näkemyksiä robottien autonomiasta korostaen kontrollin merkitystä.

• **Rajoitettu autonomia**: Suurin osa toivoi, että robotit sovittavat toimintonsa etukäteen. Osallistuja 11 (nainen, 30–44) sanoi:

– Haluaisin, että se aina varmistaa toimintonsa. Autonomia on hyvä, mutta ei kontrollin kustannuksella. – – (Osallistuja 11).

Osallistuja 7 (mies, 18–29) lisäsi:

– Jos kotoa löytyy robotti, sen mukana pitäisi olla iso ”punainen” nappi sen sammuttamiseen. – – (Osallistuja 7).

• **Ehdollinen autonomia**: Jotkut sallivat autonomian yksinkertaisissa tehtävissä. Osallistuja 10 (mies, 30–44) totesi:

– Jos tehtävät ovat yksinkertaisia, miksei. Tärkeintä on, että voi aina pitää kontrollin. – – (Osallistuja 10).

• **Täydellinen autonomian torjunta:** Jotkut vastustivat jyrkästi autonomisia toimintoja. Osallistuja 12 (mies, 30–44) sanoi:

– Ei missään nimessä. Se on jo suoraa rajojen rikkomista. – – (Osallistuja 12).

Kategoria 5: Käytön esteet

Tämä kategoria kattaa tekijät, jotka estävät robottien hyväksymistä, kuten epäluottamus ja käytännölliset rajoitukset.

• **Epäluottamus ja pelot:** Osallistujat olivat huolissaan tietoturvasta ja valvonnasta. Osallistuja 12 (mies, 30–44) sanoi:

> *– Kuka tietää, keihin ne ovat yhteydessä ja mitä tietoja ne keräävät. – – (Osallistuja 12).*

Osallistuja 7 (mies, 18–29) lisäsi:

> *– Tekoälyä militarisoidaan, tulee puuttumista, ja jos olen epäsuosittu, ne voivat eliminoida minut. – – (Osallistuja 7).*

• **Käytännölliset rajoitukset**: Hinta ja tilanpuute mainittiin esteinä. Osallistuja 15 (nainen, 45–59) totesi:

> *– Meillä on jo iso perhe, tilaa on vähän. – – (Osallistuja 15).*

• **Tarpeen puute:** Jotkut eivät nähneet roboteille tarvetta. Osallistuja 3 (mies, 45–59) sanoi:

> *– Tällä hetkellä en koe tätä tarpeelliseksi. – – (Osallistuja 3).*

Abstrahointivaiheessa kategoriat yhdistettiin yhteen yleistävään teemaan: sosiaalisten robottien havaitseminen tasapainona luottamuksen, toiminnallisuuden ja kontrollin välillä. Tämä teema heijastaa, miten suomalaisten kuluttajien valmius riippuu luottamuksesta robotteihin, niiden käytännöllisestä ja emotionaalisesta arvosta sekä mahdollisuudesta täydelliseen kontrolliin niiden toimista. Esteet, kuten epäluottamus ja korkea hinta, korostavat robottien vastaavuuden kulttuurisiin odotuksiin, mukaan lukien yksityisyys ja turvallisuus, merkitystä.

Analyysi osoitti, että suomalaisten kuluttajien valmius käyttää sosiaalisia robotteja vaihtelee innostuksesta skeptisyyteen, painottaen vahvasti käytännöllistä hyötyä ja kontrollia. Osallistujat arvostavat robotteja erityisesti kotitaloustehtävissä (siivous, ruoanlaitto), mutta näkevät myös niiden potentiaalin keskustelukumppaneina tai ikääntyneiden avustajina. Autonomia herättää

kuitenkin huolta, ja suurin osa vaatii mahdollisuutta täydelliseen kontrolliin, mukaan lukien robotin fyysinen sammuttaminen. Esteet, kuten epäluottamus tietoturvaan, korkea hinta ja tarpeen puute, rajoittavat valmiutta. Nuoremmat osallistujat (18–29) ilmaisevat useammin innostusta ja kiinnostusta sosiaalisiin robotteihin, kun taas vanhemmat (45–59, 60+) ovat varovaisempia ja keskittyvät käytännöllisyyteen. Nämä tulokset korostavat kulttuuristen arvojen, kuten yksityisyyden ja luottamuksen, huomioimisen tärkeyttä kehitettäessä robotteja Suomen markkinoille.

7.2 Suosimat sosiaalisten robottien visuaaliset ja toiminnalliset ominaisuudet

Teema-analyysi 15 osallistujan vastauksista paljasti viisi pääkategoriaa, jotka heijastavat suomalaisten kuluttajien käsityksiä sosiaalisten robottien visuaalisista ja toiminnallisista ominaisuuksista: suosimat visuaaliset piirteet, toiminnalliset odotukset, luottamusta herättävät ominaisuudet, huolta aiheuttavat ominaisuudet ja ihmismäisyyden rooli. Nämä kategoriat korostavat mieltymysten ja pelkojen moninaisuutta, jotka liittyvät robottien muotoiluun ja käyttäytymiseen. Taulukossa 2 on tiiviisti esitetty sisällönanalyysin avulla tunnistetut kyseisen teeman pääkategoriat ja alaluokat.

Taulukko 2. Teema 7.2 kategoriat

Pääkategoria	Alaluokka	Yleistetty teema
Suosimat visuaaliset piirteet	Pehmeät ja ystävälliset muodot	Sosiaalisten robottien muotoilu ja toiminnallisuus suomalaisten kulttuuristen arvojen ja eettisten odotusten ilmentymänä
	Pastelli- ja neutraalit värit	
	Kompakti koko	
Toiminnalliset odotukset	Yksinkertaisuus ja ennustettavuus	
	Integraatio arkeen	
	Emotionaalinen reagointikyky	
Luottamusta herättävät ominaisuudet	Ystävällinen muotoilu	
	Kontrolloitavuus	
	Käytöksen läpinäkyvyys	

Pääkategoria	Alaluokka	Yleistetty teema
Huolta aiheuttavat ominaisuudet	Liiallinen ihmismäisyys	
	Ennustamaton käyttäytyminen	
	Mahdollinen turvallisuusuhka	
Ihmismäisyyden rooli	Minimaalinen ihmismäisyys	
	Kohtuullinen ihmismäisyys	
	Korkea ihmismäisyys	

Kategoria 1: Suosimat visuaaliset piirteet

Osallistujat kuvasivat visuaalisia ominaisuuksia, jotka liittyvät turvallisuuteen ja viehättävyyteen, keskittyen muotoon, väriin ja kokoon.

• **Pehmeät ja ystävälliset muodot**: Suosittiin pyöreitä, ei-aggressiivisia muotoiluja. Osallistuja 3 (mies, 45–59) totesi:

> *– Pehmeät linjat ja pyöreät muodot luovat turvallisuuden tunteen. – – (Osallistuja 3).*

Osallistuja 11 (nainen, 30–44) ehdotti:

> *– Ihanteellinen vaihtoehtoni olisi humanoidikissa. Turkilla, söpöllä kissan kasvoilla, pehmeä, kodikas. – – (Osallistuja 11).*

• **Pastelli- ja neutraalit värit:** Osallistujat mainitsivat usein vaaleita tai neutraaleja sävyjä. Osallistuja 1 (nainen, 18–29) sanoi:

> *– Haluaisin enemmän pastellivärejä, kuten vaaleansinistä, vaaleanpunaista tai keltaista. – – (Osallistuja 1).*

Osallistuja 6 (nainen, 60+) lisäsi:

> *– Niistä roboteista, jotka näytit minulle, pidin Pepper-robotista. Söpö kasvot, valkoinen väri, pieni koko. – – (Osallistuja 6).*

• **Kompakti koko:** Suurin osa suosi pieniä robotteja, jotka eivät vie paljon tilaa. Osallistuja 9 (nainen, 45–59) korosti:

> *– Pieni koko, jotta se ei voisi aiheuttaa vahinkoa vaaratilanteessa. Ja tärkeintä, että se ei vie tilaa, vaan sulautuu hyvin kodin kalusteisiin. – – (Osallistuja 9).*

Kategoria 2: Toiminnalliset odotukset

Osallistujat korostivat toiminnallisia ominaisuuksia, jotka tekevät roboteista hyödyllisiä ja luotettavia.

• **Yksinkertaisuus ja ennustettavuus**: Osallistujat arvostivat selkeitä ja loogisia toimintoja. Osallistuja 2 (mies, 30–44) sanoi:

> *– Turvallisuuden kannalta tärkeä on yksinkertainen, toiminnallinen muotoilu ilman tarpeettomia monimutkaisia liikkeitä. – – (Osallistuja 2).*

Osallistuja 3 (mies, 45–59) lisäsi:

> *– Robotin toiminnot pitää olla selkeitä ja yksinkertaisia, jotta käyttäjä ymmärtää helposti, mitä robotti tekee. – – (Osallistuja 3).*

• **Integraatio arkeen**: Monet toivoivat, että robotit sulautuvat harmonisesti kotiin. Osallistuja 15 (nainen, 45–59) totesi:

> *– Turvalliselta tuntuu sellainen, jota ei näy. Olkoon se vaikka upotettu seinään tai lipastoon. – – (Osallistuja 15).*

• **Emotionaalinen reagointikyky**: Jotkut odottivat robottien ilmaisevan tunteita paremman vuorovaikutuksen vuoksi. Osallistuja 1 (nainen, 18–29) sanoi:

– Haluaisin emotionaalisemman äänen, esimerkiksi tunteellisemman kuin Sirillä. – – (Osallistuja 1).

Kategoria 3: Luottamusta herättävät ominaisuudet

Tämä kategoria kuvaa piirteitä, jotka edistävät luottamusta robotteihin, sisältäen visuaalisia ja käyttäytymiseen liittyviä näkökohtia.

• **Ystävällinen muotoilu:** Osallistujat yhdistivät luottamuksen söpöihin ja ei-uhkaaviin piirteisiin. Osallistuja 4 (nainen, 18–29) totesi:

– Jos se olisi vähän söpömpi, ei liian ihmismäinen. – – (Osallistuja 4).

• **Kontrolloitavuus:** Mahdollisuus sammuttaa robotti oli keskeistä. Osallistuja 1 (nainen, 18–29) sanoi:

– Olisi hyvä, jos voisin sammuttaa sen milloin tahansa. – – (Osallistuja 1).

Osallistuja 9 (nainen, 45–59) lisäsi:

– Olkoon se kuin kodinkone, hiljaa, vain lyhyitä komentoja. – – (Osallistuja 9).

• **Käytöksen läpinäkyvyys**: Osallistujat arvostivat ennustettavaa käyttäytymistä. Osallistuja 5 (mies, 60+) sanoi:

– Rauhallisuus ja miellyttävä ulkonäkö olisivat robotille hyviä ominaisuuksia. – – (Osallistuja 5).

Kategoria 4: Huolta aiheuttavat ominaisuudet

Osallistujat korostivat piirteitä, jotka herättävät pelkoa tai epämukavuutta, erityisesti liittyen ihmismäisyyteen ja autonomiaan.

• **Liiallinen ihmismäisyys**: Monet pelkäsivät realistisia ihmispiirteitä. Osallistuja 6 (nainen, 60+) sanoi:

> *– Minusta pelottavia olivat ihmistä muistuttavat robotit, esimerkiksi sellaiset kuin Sophia. – – (Osallistuja 6).*

Osallistuja 13 (mies, 30–44) lisäsi:

> *– Liiallinen samankaltaisuus. ”Pehmeä” kasvot, jotka ikään kuin jäljittelevät tunteita, mutta jäävät vähän vajaiksi. – – (Osallistuja 13).*

• **Ennustamaton käyttäytyminen**: Äkilliset liikkeet tai tunkeilevuus pelottivat. Osallistuja 8 (mies, 18–29) totesi:

> *– Herään yöllä, ja se seisoo vieressä. Se on pelottavaa. – – (Osallistuja 8).*

Osallistuja 10 (mies, 30–44) sanoi:

> *– En pidä äkillisistä liikkeistä ja siitä, kun robotti on hiljaa, mutta katsoo. – – (Osallistuja 10).*

• **Mahdollinen turvallisuusuhka**: Jotkut näkivät robotit uhkana yksityisyydelle. Osallistuja 12 (mies, 30–44) sanoi:

> *– Jos robotti matkii tunteita tai jotenkin vaikuttaa samalla epäaidolta, se on jotenkin ehkä pelottavaa. Lisäksi, jos sillä on yhteys ulkoisiin järjestelmiin ,niin se on mun mielestä turvallisuuden kannalta arveluttava. – – (Osallistuja 12).*

Kategoria 5: Ihmismäisyyden rooli

Osallistujat ilmaisivat erilaisia näkemyksiä ihmispiirteiden tarpeellisuudesta, täydellisestä torjunnasta osittaiseen hyväksyntään.

• **Minimaalinen ihmismäisyys**: Monet suosivat, että robotit pysyvät koneina. Osallistuja 7 (mies, 18–29) sanoi:

– Kuin kone. – – (Osallistuja 7).

Osallistuja 15 (nainen, 45–59) lisäsi:

– Mitä vähemmän piirteitä, sen parempi. Olkoon se vain tekniikkaa, kuten pesukone. – – (Osallistuja 15).

• **Kohtuullinen ihmismäisyys**: Jotkut arvostivat yksittäisiä ihmispiirteitä, kuten ääntä tai ilmeitä, mutta eivät täydellistä samankaltaisuutta. Osallistuja 1 (nainen, 18–29) totesi:

– Keskitason ihmismäisyys, jotta on selvää, että se on robotti. – – (Osallistuja 1).

Osallistuja 2 (mies, 30–44) sanoi:

– Hyvä ääni vois olla sellanen selkeä mutta ei liian ihmismäinen. – – (Osallistuja 2).

• **Korkea ihmismäisyys:** Vähemmistö halusi humanoidirobotteja. Osallistuja 8 (mies, 18–29) sanoi:

– Haluaisin oikean humanoidirobotin, jossa on silikoninen iho, hiukset, pehmeä kosketus. – – (Osallistuja 8).

Osallistuja 10 (mies, 30–44) lisäsi:

– Kasvot, ilmeet, ääni, eleet – kaikki tämä luo läsnäolon ja lämmön tunteen. – – (Osallistuja 10).

Abstrahointivaiheessa kategoriat yhdistettiin yhteen yleistävään teemaan: sosiaalisten robottien muotoilu ja toiminnallisuus suomalaisten kulttuuristen arvojen ja eettisten odotusten ilmentymänä. Tämä teema korostaa, että visuaaliset ja toiminnalliset ominaisuudet koetaan suomalaisten yksinkertaisuuden, yksityisyyden ja pragmaattisuuden arvojen sekä eettisten vaatimusten, kuten turvallisuuden ja ihmismäisyyteen liittyvän psykologisen epämukavuuden välttämisen, kautta.

Analyysi osoitti, että suomalaiset kuluttajat suosivat robotteja, joilla on ystävällinen, minimalistinen muotoilu, pastelli- tai neutraalit värit ja kompakti koko, jotka sulautuvat

harmonisesti arkeen eivätkä uhkaa henkilökohtaista tilaa. Liiallinen ihmismäisyys, erityisesti realistinen iho tai katse, herättää pelkoa ja liittyy *outo laakso* ilmiöön, mikä korostuu erityisesti vanhempien osallistujien (45–59, 60+) keskuudessa. Nuoret (18–29) ovat avoimempia tyylitellyille, anime- tai scifi-vaikutteisille antropomorfisille muotoiluille, mutta myös he korostavat kontrollin ja ennustettavuuden merkitystä. Luottamus robotteihin liittyy niiden läpinäkyvään käyttäytymiseen ja sammutusmahdollisuuteen, kun taas pelot koskevat yksityisyyttä ja autonomiaa. Nämä tulokset korostavat tarvetta tasapainolle toiminnallisuuden ja huomaamattomuuden välillä robottien muotoilussa Suomen markkinoille, ottaen huomioon kulttuuriset arvot, kuten yksityisyys ja yksinkertaisuus.

7.3 Sosiaalisten robottien vastaanotto Suomen kulttuurisessa kontekstissa

Teema-analyysi 15 osallistujan vastauksista paljasti viisi pääkategoriaa, jotka heijastavat sosiaalisten robottien vastaanottoa suomalaisen kulttuurin kontekstissa: kulttuuriarvoihin liittyvät ominaisuudet, teknologian vastaanotto Suomessa, integraatiostrategiat, kielellinen ja toiminnallinen sopeutuminen sekä hyväksymisen esteet. Nämä kategoriat korostavat, miten kulttuuriset arvot, kuten yksityisyys, minimalismi ja luottamus, muovaavat suomalaisten kuluttajien odotuksia sosiaalisista roboteista. Taulukossa 3 on tiiviisti esitetty sisällönanalyysin avulla tunnistetut kyseisen teeman pääkategoriat ja alaluokat.

Taulukko 3. Teema 7.3 kategoriat

Pääkategoria	Alaluokka	Yleistetty teema
Kulttuuriarvoihin liittyvät ominaisuudet	Huomaamattomuus ja yksityisyys	Kulttuurinen sopeutuminen avaimena sosiaalisten robottien integraatioon suomalaiseen yhteiskuntaan
	Minimalismi ja yksinkertaisuus:	
	Ystävällisyys ja turvallisuus	
Teknologian vastaanotto Suomessa	Varovainen optimismi	
	Erot muihin maihin	
	Ikäerot	
Integraatiostrategiat	Asteittainen käyttöönotto	
	Läpinäkyvyys ja kontrolli	
	Koulutus ja totuttelu	

Pääkategoria	Alaluokka	Yleistetty teema
Kielellinen ja toiminnallinen sopeutuminen	Suomen kielen tuki	
	Sopeutuminen ilmastoon ja arkeen	
	Saavutettavuus kaikille ikäryhmille	
Hyväksymisen esteet	Pelko kontrollin menettämisestä	
	Taloudelliset esteet	
	Sosiaaliset huolenaiheet	

Kategoria 1: Kulttuuriarvoihin liittyvät ominaisuudet

Osallistujat korostivat robottien ominaisuuksia, jotka vastaavat suomalaisia kulttuurisia arvoja, kuten hillittyä käytöstä, henkilökohtaisen tilan kunnioittamista ja toiminnallisuutta.

• **Huomaamattomuus ja yksityisyys**: Osallistujat painottivat, että robottien ei pidä häiritä henkilökohtaista tilaa. Osallistuja 15 (nainen, 45–59) sanoi:

> *– Suomalaiset eivät pidä siitä, että heidän henkilökohtaista tilaa rikotaan. Siksi robotin pitää olla hiljainen, kompakti, ei saa olla tiellä. – – (Osallistuja 15).*

Osallistuja 10 (mies, 30–44) lisäsi:

> *– Hillittyä käytöstä, henkilökohtaisen tilan kunnioittamista, hiljainen ääni, luotettavuutta. Ei saa tunkeilla ilman lupaa. – – (Osallistuja 10).*

• **Minimalismi ja yksinkertaisuus**: Suosittiin yksinkertaista muotoilua. Osallistuja 2 (mies, 30–44) totesi:

> *– Muotoilu, joka yhdistää toiminnallisuuden ja yksinkertaisuuden, ilman tarpeettomia koristeita. – – (Osallistuja 2).*

Osallistuja 9 (nainen, 45–59) oli samaa mieltä:

> *– Robotti, joka yhdistää toiminnallisuuden ja yksinkertaisuuden. Turvallinen. – – (Osallistuja 9).*

• **Ystävällisyys ja turvallisuus**: Robotit tulee kokea turvallisiksi ja hyväntahtoisiksi. Osallistuja 6 (nainen, 60+) sanoi:

> *– Luotettava, kiltti, epäinhimillinen. Ei niitä lasisilmiä. – – (Osallistuja 6).*

Kategoria 2: Teknologian vastaanotto Suomessa

Osallistujat kuvasivat suomalaisten suhtautumista robotteihin vertaamalla sitä muihin maihin ja korostaen varovaisuutta ja pragmaattisuutta.

• **Varovainen optimismi**: Suomalaiset ovat avoimia teknologialle, mutta skeptisiä. Osallistuja 10 (mies, 30–44) sanoi:

> *– Suomalaiset ovat varovaisia. He katsovat ensin, miten teknologia toimii, ja päättävät vasta sitten. – – (Osallistuja 10).*

Osallistuja 2 (mies, 30–44) lisäsi:

> *– Suomalaiset suhtautuvat robotteihin varovaisesti, mutta ovat avoimia, jos ne parantavat elämänlaatua. – – (Osallistuja 2).*

• **Erot muihin maihin**: Osallistujat mainitsivat vähäisemmän innostuksen verrattuna Japaniin tai Yhdysvaltoihin. Osallistuja 8 (mies, 18–29) sanoi:

> *– Positiivisemmin kuin amerikkalaiset, mutta vähemmän positiivisesti kuin japanilaiset. – – (Osallistuja 8).*

Osallistuja 12 (mies, 30–44) totesi:

> *– Mun mielestä suomalaiset on varovaisempia. Me ei heittäydytä hypeen ja pidetään etäisyyttä. Ja hyvä niin. – – (Osallistuja 12).*

• **Ikäerot**: Nuoret ovat avoimempia kuin vanhempi sukupolvi. Osallistuja 1 (nainen, 18–29) sanoi:

> *– Nuoret suomalaiset ovat valmiita hyväksymään ne, vanhemmasta sukupolvesta on vaikeampi sanoa, heille se on jotain uutta. – – (Osallistuja 1).*

Kategoria 3: Integraatiostrategiat

Osallistujat ehdottivat lähestymistapoja robottien käyttöönottoon korostaen asteittaisuutta ja läpinäkyvyyttä.

• **Asteittainen käyttöönotto:** Aloittaa julkisista paikoista, kuten sairaaloista ja kaupoista. Osallistuja 1 (nainen, 18–29) sanoi:

> *– Kannattais ehkä aloittaa robottien käyttöönotto julkisissa paikoissa, kuten sairaaloissa ja kaupoissa. – – (Osallistuja 1).*

Osallistuja 8 (mies, 18–29) lisäsi:

> *– Tarvitaan aikaa, jotta ihmiset tottuvat, ensin robotteja pitäisi esitellä julkisilla paikoilla. – – (Osallistuja 8).*

• **Läpinäkyvyys ja kontrolli**: Osallistujat painottivat avoimuuden merkitystä. Osallistuja 12 (mies, 30–44) sanoi:

> *– Tärkeintä on rehellisyys ja avoimuus. Ihmisten täytyy tietää, miten järjestelmä toimii ja kuka sitä hallitsee. – – (Osallistuja 12).*

Osallistuja 13 (mies, 30–44) lisäsi:

> *– Valinnanmahdollisuus: haluanko ylipäätään olla tekemisissä tekoälyn kanssa?. – – (Osallistuja 13).*

• **Koulutus ja totuttelu**: Osallistujat korostivat aikaa sopeutumiselle. Osallistuja 6 (nainen, 60+) sanoi:

– Tarvitaan aikaa, jotta ihmiset tottuvat uusiin teknologioihin. Joskus matkapuhelimetkin tuntuivat tieteisfiktiolta. – – (Osallistuja 6).

Kategoria 4: Kielellinen ja toiminnallinen sopeutuminen

Osallistujat korostivat robottien sopeuttamisen merkitystä suomen kieleen ja elinolosuhteisiin.

• **Suomen kielen tuki:** Suomen kielen osaaminen oli ratkaisevan tärkeää. Osallistuja 3 (mies, 45–59) sanoi:

– Suomen kielen tuki on tärkein ominaisuus. Robotin täytyy ymmärtää ja puhua suomea sujuvasti, myös murteita. – – (Osallistuja 3).

• **Sopeutuminen ilmastoon ja arkeen**: Robotit tulee olla toimivia suomalaisissa olosuhteissa. Osallistuja 2 (mies, 30–44) totesi:

– Tärkeää on, että robotti pystyy sopeutumaan suomalaisiin olosuhteisiin, kuten ilmastoon. – – (Osallistuja 2).

• **Saavutettavuus kaikille ikäryhmille**: Osallistujat toivoivat robottien olevan helppokäyttöisiä. Osallistuja 3 (mies, 45–59) sanoi:

– Robotin täytyy olla helppokäyttöinen vanhuksille ja niille, jotka eivät tunne hyvin teknologiaa. – – (Osallistuja 3).

Kategoria 5: Hyväksymisen esteet

Osallistujat korostivat tekijöitä, jotka voivat vaikeuttaa robottien integraatiota, mukaan lukien pelot ja käytännölliset rajoitukset.

• **Pelko kontrollin menettämisestä**: Jotkut pelkäsivät piilotettua tekoälyä tai valvontaa. Osallistuja 13 (mies, 30–44) sanoi:

– Tässä voi tapahtua piilotetun tekoälyn käyttöönotto ”uuden digitaalisen palvelun” varjolla. – – (Osallistuja 13).

Osallistuja 12 (mies, 30–44) lisäsi:

> *– Suomalaiset eivät innostu ”älykkäästä silmästä”, joka seuraa heitä 24/7. – – (Osallistuja 12).*

• **Taloudelliset esteet**: Robottien korkea hinta oli ongelma. Osallistuja 15 (nainen, 45–59) totesi:

> *– Hinta ja tarkoituksenmukaisuus. Nyt kaikki on liian kallista. – – (Osallistuja 15).*

• **Sosiaaliset huolenaiheet:** Osallistujat olivat huolissaan työpaikkojen menetyksestä. Osallistuja 15 (nainen, 45–59) sanoi:

> *– Monet pelkäävät, että robotit vievät ihmisiltä työpaikat. – – (Osallistuja 15).*

Abstrahointivaiheessa kategoriat yhdistettiin yhteen yleistävään teemaan: kulttuurinen sopeutuminen avaimena sosiaalisten robottien integraatioon suomalaiseen yhteiskuntaan. Tämä teema korostaa, että robottien onnistunut hyväksyminen Suomessa riippuu niiden vastaavuudesta kulttuurisiin arvoihin, kuten yksityisyyteen, minimalismiin ja huomaamattomuuteen, sekä kielelliseen saavutettavuuteen ja läpinäkyvyyteen. Asteittainen käyttöönotto ja sosiaalisten normien kunnioittaminen edistävät luottamuksen muodostumista, kun taas yksityisyyden loukkaaminen tai tunkeilevuus koetaan uhkana.

Analyysi osoitti, että sosiaalisten robottien onnistunut integraatio suomalaiseen yhteiskuntaan edellyttää kulttuuristen arvojen, kuten yksityisyyden, minimalismin ja huomaamattomuuden, huomioimista. Suomalaiset suhtautuvat robotteihin varovaisella optimismilla, osoittaen suurempaa hillittyä asennetta verrattuna Japaniin tai Yhdysvaltoihin, erityisesti vanhemman sukupolven (45–59, 60+) keskuudessa. Nuoret (18–29) osoittavat suurempaa avoimuutta, mutta korostavat myös läpinäkyvyyden merkitystä. Keskeisiä hyväksymisen tekijöitä ovat suomen kielen tuki, sopeutuminen paikallisiin olosuhteisiin ja asteittainen käyttöönotto julkisissa tiloissa. Esteet, kuten pelko kontrollin menettämisestä, korkea hinta ja työpaikkojen uhka, korostavat läpinäkyvän viestinnän ja teknologian saavutettavuuden tarvetta. Nämä tulokset osoittavat kulttuurikeskeisen lähestymistavan tärkeyden robottien kehittämisessä ja käyttöönotossa Suomessa.

7.4 Sosiaalisten robottien näkymät ja huolenaiheet

Teema-analyysi 15 osallistujan vastauksista yleiseen kysymykseen paljasti viisi pääkategoriaa, jotka heijastavat heidän näkemyksiään sosiaalisten robottien tulevaisuudesta: robottien sosiaalinen rooli, eettiset riskit, vaikutus työmarkkinoihin, futuristiset skenaariot ja tasapaino hyödyn ja kontrollin välillä. Nämä kategoriat korostavat suomalaisten kuluttajien kahtalaista suhtautumista, joka yhdistää toiveita teknologisesta edistyksestä vakaviin eettisiin ja sosiaalisiin huolenaiheisiin, mikä on linjassa kirjallisuuskatsauksessa korostetun etiikan kanssa. Taulukossa 4 on tiiviisti esitetty sisällönanalyysin avulla tunnistetut kyseisen teeman pääkategoriat ja alaluokat.

Taulukko 4. Teema 7.4 kategoriat

Pääkategoria	Alaluokka	Yleistetty teema
Robottien sosiaalinen rooli	Apua arkeen ja terveydenhuoltoon	Sosiaalisten robottien tulevaisuus tasapainona innovaatioiden ja eettisten haasteiden välillä
	Yksinäisyyden torjuminen	
	Emotionaalinen yhteys	
Eettiset riskit	Kontrollin menetys	
	Yksityisyyden loukkaaminen	
	Manipulointi ja petos	
Vaikutus työmarkkinoihin	Uhka työpaikoille	
	Rutiinityön automatisointi	
	Sosiaalinen tarpeettomuus	
Futuristiset skenaariot	Ihmisen ja koneen rajan hämärtyminen	
	Piilotettu tekoälyn käyttöönotto	
	Katastrofaaliset skenaariot	
Tasapaino hyödyn ja kontrollin välillä	Robotit välineenä	
	Sääntely ja turvallisuus	
	Optimistinen näkemys	

Kategoria 1: Robottien sosiaalinen rooli

Osallistujat näkivät robotit potentiaalisina avustajina ja seuralaisina, jotka voivat parantaa elämänlaatua, erityisesti haavoittuvien ryhmien osalta.

• **Apua arkeen ja terveydenhuoltoon**: Monet korostivat käytännöllistä hyötyä. Osallistuja 4 (nainen, 18–29) sanoi:

> *– Ainakin tarvitaan robotteja, jotka auttavat ihmisiä, erityisesti niitä, jotka eivät pärjää hyvin yksin. – – (Osallistuja 4).*

Osallistuja 3 (mies, 45–59) lisäsi:

> *– Hyötynä on tuki terveydenhuollossa ja tietoisuuden lisääminen robottien mahdollisuuksista. – – (Osallistuja 3).*

• **Yksinäisyyden torjuminen**: Robotteja pidettiin emotionaalisena tukena. Osallistuja 8 (mies, 18–29) totesi:

> *– Tieteisfiktio muuttuu todellisuudeksi, hyvää seuraa on vaikea löytää, luulen, että ihmismäiset robotit auttavat selviämään yksinäisyydestä. – – (Osallistuja 8).*

Osallistuja 11 (nainen, 30–44) sanoi:

> *– Robotit voivat olla aitoja kumppaneita, erityisesti jos ne ottavat huomioon tunteemme. – – (Osallistuja 11).*

• **Emotionaalinen yhteys**: Jotkut toivoivat personoituja robotteja. Osallistuja 10 (mies, 30–44) sanoi:

> *– Haluaisin, että tällaiset robotit olisivat muokattavissa, jotta jokainen voisi tehdä itselleen mieluisan avustajan. – – (Osallistuja 10).*

Kategoria 2: Eettiset riskit

Osallistujat ilmaisivat huolta eettisistä näkökohdista, mukaan lukien kontrollin menetys, yksityisyys ja manipulointi.

• **Kontrollin menetys**: Jotkut pelkäsivät robottien autonomiaa. Osallistuja 7 (mies, 18–29) kysyi:

> *– Mitä tapahtuu, jos robotit ja tekoäly karkaavat käsistä? Teknologia on jo nyt hallitsematonta. – – (Osallistuja 7).*

Osallistuja 2 (mies, 30–44) lisäsi:

> *– Huolta herättää mahdollisuus menettää kontrolli robotteihin, niiden kyky kerätä ja käyttää henkilökohtaisia tietoja. – – (Osallistuja 2).*

• **Yksityisyyden loukkaaminen**: Valvonnan pelko oli yleistä. Osallistuja 12 (mies, 30–44) sanoi:

> *– Sosiaaliset robotit ovat Troijan hevonen. Kamerat, mikrofonit, ennakoiva analytiikka se on valvonnan infrastruktuuri. Kaikki menee siihen, että ihmiset menettävät autonomiansa. – – (Osallistuja 12).*

• **Manipulointi ja petos**: Jotkut näkivät robotit vaikutuskeinona. Osallistuja 13 (mies, 30–44) sanoi:

> *– Tekoäly ei valtaa maailmaa armeijana. Se valtaa sen luottamuksen kautta. Ihmiset nauravat, kun sanon, että joukossamme on jo botteja, mutta se on totta. – – (Osallistuja 13).*

Kategoria 3: Vaikutus työmarkkinoihin

Osallistujat olivat huolissaan ihmisten korvaamisesta roboteilla, erityisesti työllisyyden näkökulmasta.

• **Uhka työpaikoille:** Monet näkivät automaation riskin. Osallistuja 15 (nainen, 45–59) sanoi:

> *– Kaikki tämä robotiikka alkaa pian korvata ihmisiä. Ihmisten on jo nyt vaikea löytää työtä, erityisesti iäkkäämpänä. – – (Osallistuja 15).*

Osallistuja 3 (mies, 45–59) totesi:

> *– Haittapuolena on työpaikkojen menetys. – – (Osallistuja 3).*

• **Rutiinityön automatisointi**: Jotkut katsoivat, että robotit korvaavat vain rutiinitehtävät. Osallistuja 1 (nainen, 18–29) sanoi:

> *– Ehkä robotit voivat korvata meidät arkiaskareissa tai rutiinityössä. – – (Osallistuja 1).*

• **Sosiaalinen tarpeettomuus**: Osa pelkäsi, että ihmiset muuttuvat tarpeettomiksi. Osallistuja 7 (mies, 18–29) kysyi:

> *– Entä jos me ihmiset emme ole enää lainkaan tarpeellisia roboteille? Oletteko miettineet tätä?. – – (Osallistuja 7).*

Kategoria 4: Futuristiset skenaariot

Osallistujat pohtivat pitkäaikaisia seurauksia, mukaan lukien radikaaleja ja huolestuttavia näkymiä.

• **Ihmisen ja koneen rajan hämärtyminen**: Jotkut ennustivat teknologian ja ihmisen sulautumista. Osallistuja 12 (mies, 30–44) sanoi:

> *– Olemme uuden aikakauden kynnyksellä, jossa koneen ja ihmisen raja hämärtyy. Seuraavaksi tulee mielen liittäminen, etäohjaus, erojen häviäminen. – – (Osallistuja 12).*

• **Piilotettu tekoälyn käyttöönotto**: Osallistuja 13 (mies, 30–44) sanoi:

> *– On perheitä, joissa yksi jäsenistä ei ole ihminen. ”Westworld” he kuvasivat todellisuuden, jota emme suostu näkemään. – – (Osallistuja 13).*

• **Katastrofaaliset skenaariot**: Jotkut viittasivat populaarikulttuuriin. Osallistuja 12 (mies, 30–44) sanoi:

– Terminaattori ei ole pelkkä elokuva. Se on varoitus. – – (Osallistuja 12).

Osallistuja 1 (nainen, 18–29) lisäsi:

– Robotit varmaan korvaa suurimman osan ihmisistä tulevaisuudessa. – – (Osallistuja 1).

Kategoria 5: Tasapaino hyödyn ja kontrollin välillä

Osallistujat korostivat sääntelyn tarvetta ja ihmisen ensisijaisuuden säilyttämistä.

• **Robotit välineenä**: Monet toivoivat, että robotit pysyvät avustajina. Osallistuja 14 (nainen, 30–44) sanoi:

– Haluaisin, että robotti on kuin avustaja, ei perheenjäsen. Sen ei pidä korvata ihmisiä. – – (Osallistuja 14).

Osallistuja 2 (mies, 30–44) lisäsi:

– Robottien pitää olla välineitä, ei ihmisen korvaajia. – – (Osallistuja 2).

• **Sääntely ja turvallisuus**: Osallistujat vaativat tiukkaa valvontaa. Osallistuja 3 (mies, 45–59) totesi:

– Kysymys vastuusta mahdollisista vahingoista. – – (Osallistuja 3).

• **Optimistinen näkemys**: Jotkut näkivät robotit edistyksenä. Osallistuja 6 (nainen, 60+) sanoi:

– En usko, että robotteja pitää pelätä. Kaikki muutokset ovat hyväksi, erityisesti jos kyse on todellisesta avusta ihmisille. – – (Osallistuja 6).

Abstrahointivaiheessa kategoriat yhdistettiin yhteen yleistävään teemaan: sosiaalisten robottien tulevaisuus tasapainona innovaatioiden ja eettisten haasteiden välillä. Tämä teema heijastaa suomalaisten kuluttajien kahtalaista suhtautumista robotteihin, jotka näkevät niiden potentiaalin elämän parantamiseen, mutta pelkäävät eettisiä riskejä, kuten kontrollin menetystä, valvontaa ja

yhteiskunnallisia muutoksia. Tiukka sääntely ja läpinäkyvyys koetaan välttämättöminä ehtoina luottamuksen muodostumiselle, kun taas teknologioiden ennakoimattomuus ja niiden vaikutus yhteiskuntaan herättävät huolta.

Analyysi paljasti suomalaisten kuluttajien syvän kahtalaisuuden sosiaalisiin robotteihin. Toisaalta he näkevät robottien potentiaalin yksinäisyyden torjumisessa, terveydenhuollon tukemisessa ja arjen yksinkertaistamisessa, mikä on erityisen houkuttelevaa nuorille osallistujille (18–29), jotka ovat avoimia emotionaaliselle yhteydelle teknologioiden kanssa. Toisaalta eettiset riskit, kuten kontrollin menetys, yksityisyyden loukkaaminen ja piilotettu tekoälyn käyttöönotto, herättävät vakavia huolia, erityisesti 30–44-vuotiaiden keskuudessa, jotka usein viittaavat dystooppisiin skenaarioihin, kuten *Terminaattoriin* tai *Westworldiin.* Pelko ihmisten korvaamisesta työmarkkinoilla on ajankohtainen kaikille ikäryhmille, mutta erityisesti vanhemmille (45–59). Nämä tulokset korostavat tiukan sääntelyn ja läpinäkyvyyden tarvetta robottien kehittämisessä, jotta niiden hyöty ja eettiset haasteet voidaan tasapainottaa. Suomalainen kulttuuri, joka arvostaa yksityisyyttä ja autonomiaa, edellyttää, että robotit pysyvät välineinä eivätkä korvaa ihmissuhteita.

8 Pohdinta

8.1 Keskeisten tulosten analyysi teoreettisessa viitekehyksessä

Osa 7:n tietojen teema-analyysi paljasti suomalaisten kuluttajien monimutkaisen ja monitahoisen käsityksen sosiaalisista roboteista, joka liittyy tiiviisti kulttuurisiin arvoihin, eettisiin dilemmoihin ja ihmisen ja robotin vuorovaikutuksen (HRI) kirjallisuudessa kuvattuihin käsitteisiin. Tulokset vahvistavat ja laajentavat tutkijoiden, kuten Fongin ja muut (2003) sekä Niemelän ja muut (2021), johtopäätöksiä korostaen luottamuksen, yksityisyyden ja kulttuurisen sopeutumisen merkitystä robottien onnistuneelle integraatiolle. Samalla tiedot paljastavat suomalaisen kontekstin ainutlaatuisia piirteitä, kuten varovaisen optimismin ja minimalismin korostamisen, jotka erottavat Suomen muista maista, esimerkiksi Japanista tai Yhdysvalloista (Li ym. 2010; Sarvary & Castelo 2022).

Osa 7.1 osoittaa, että suomalaisten kuluttajien valmius käyttää robotteja vaihtelee nuorten innostuksesta vanhemman sukupolven skeptisyyteen. Suurin kiinnostus kohdistuu robottien käyttöön kotitaloustehtävissä (siivous, ruoanlaitto) ja sosiaalisissa toiminnoissa (tuki

yksinäisyyteen), mikä on linjassa Fongin ja muut (2003) väitteen kanssa robottien kyvystä muodostaa emotionaalisia yhteyksiä. Samalla osallistujat ilmaisivat huolta tarpeesta säilyttää kontrolli robotteihin, mikä heijastaa eettisiä huolenaiheita autonomisuuteen liittyen ja vastaa Niemelän ja muut (2021) korostusta luotettavuuden ja turvallisuuden keskeisyydestä luottamuksen tekijöinä Suomessa.

Osa 7.2 paljasti mieltymyksen minimalistiseen muotoiluun, neutraaleihin väreihin ja kompaktiin kokoon, mikä heijastaa suomalaisia yksinkertaisuuden ja huomaamattomuuden arvoja (Niemelä ym. 2021). Vallitsevana oli pyrkimys siihen, että robotit integroituvat harmonisesti kotiympäristöön, pysyvät huomaamattomina ja turvallisina. Liiallinen ihmismäisyys nähtiin keskeisenä esteenä, joka aiheuttaa *outo laakso* efektin (Mori ym. 2012). Osallistujat mainitsivat, että robotin kasvot, jotka melkein, mutta eivät täysin, jäljittelevät inhimillisiä tunteita, aiheuttivat epämukavuutta, mikä vahvistaa MacDormanin ja Ishiguron (2006) johtopäätökset kognitiivisesta dissonanssista epäluonnollisten piirteiden havaitsemisessa.

Osa 7.3 korostaa, että suomalaiset kuluttajat odottavat sosiaalisilta roboteilta huomaamattomuutta, suomen kielen tukea ja varovaista käyttöönottoa arkeen. Nämä odotukset ovat linjassa Haringin ja muut (2016) havaintojen kanssa kulttuuristen tekijöiden vaikutuksesta robottien vastaanottoon. Suomalaiset korostavat erityisesti henkilökohtaisen tilan kunnioittamista, hiljaista toimintaa ja laitteiden kompaktisuutta. Toisin kuin Japanin innostus, joka liittyy shintoistisiin perinteisiin, tai Yhdysvaltojen skeptisyys, joka johtuu kilpailun pelosta, suomalainen lähestymistapa karakterisoituu pragmaattisella varovaisella optimismilla, joka edellyttää läpinäkyvyyttä ja teknologioiden luotettavuuden osoittamista ennen niiden hyväksymistä.

Osa 7.4 paljasti syviä eettisiä dilemmoja, jotka liittyvät kontrollin menetykseen, yksityisyyden loukkaamiseen ja ihmisten toimintojen korvaamiseen roboteilla. Osallistujat ilmaisivat huolta siitä, että sosiaaliset robotit voivat muodostua osaksi valvonnan infrastruktuuria sisäänrakennettujen kameroiden, mikrofonien ja ennakoivan analytiikan kautta, mikä on linjassa Fongin ja muut (2003) kuvaamien eettisten haasteiden kanssa. Lisäksi mainittiin pelkoja tekoälyn piilotetusta vaikutuksesta ja yhteiskunnan deindividualisaatiosta, mikä vahvistaa argumentteja tiukan sääntelyn ja valvonnan puolesta robottiteknologioiden kehityksessä sosiaalisella alalla.

Toisin kuin Japanissa, missä perinteiset käsitykset hengistä ja elollistamisesta edistävät myönteisempää robottien vastaanottoa (Sarvary & Castelo 2022), suomalaiset kuluttajat osoittavat hillittyä asennetta korostaen yksityisyyttä, kontrollia ja teknologioiden kulttuurista sopeutumista. Tämä käsitys on lähempänä amerikkalaista skeptisyyttä, mutta erottuu minimalismin ja suomen kielen tuen painottamisella. Tulokset vahvistavat myös Li ja muut (2010) johtopäätökset kulttuuristen erojen vaikutuksesta käyttäjäodotusten muodostumiseen ja korostavat tarvetta jatkotutkimuksille kulttuurienvälisissä vertailuissa.

Tämä tutkimus täyttää osittain Gao ja muut (2025) tunnistaman aukon robottien vastaanoton tutkimuksessa kotitalouksissa, erityisesti suomalaisessa kontekstissa, jossa aiemmin on keskitytty pääasiassa iäkkäisiin käyttäjiin. Kuitenkin rajallinen otos ja eri alueiden edustuksen puute osoittavat tarvetta jatkotutkimuksille saatujen johtopäätösten laajemman yleistämisen mahdollistamiseksi.

8.2 Johtopäätökset ja kehitysehdotukset

Tutkimuksen tulokset osoittivat, että sosiaalisten robottien vastaanotto Suomessa muotoutuu kulttuuristen arvojen, kuten yksityisyyden, pragmaattisuuden ja minimalismin, sekä autonomisuuteen ja luottamukseen liittyvien eettisten odotusten kautta. Suomalaisten kuluttajien suhtautuminen sosiaalisiin robotteihin on ambivalenttia: toisaalta he tunnustavat robottien potentiaalin helpottaa kotitaloustehtäviä, tukea iäkkäitä ihmisiä ja vähentää yksinäisyyttä; toisaalta he ilmaisevat huolta kontrollin menetyksestä, mahdollisesta yksityisyyden loukkaamisesta ja henkilökohtaisen tilan tunkeilusta.

Erityistä merkitystä annetaan robotin visuaalisille ja käyttäytymispiirteille: suositaan minimalistista muotoilua, kompakteja muotoja ja huomaamatonta käyttäytymistä, mikä vastaa käsityksiä teknologioiden hyväksyttävästä läsnäolosta kotiympäristössä. Positiivisimpina ja luottamusta herättävinä pidettiin robotteja, joilla on neutraali tai lievästi *söpö* ulkonäkö, vähäinen aggressiivisuus ja liiallisen ihmismäisyyden puute. Huomattiin, että liiallinen ihmisen kaltaisuus voi aiheuttaa ahdistusta ja heikentää turvallisuuden tunnetta. Lisäksi korostettiin käyttäytymisen ennustettavuuden, selkeän vuorovaikutustavan ja käyttäjän kontrollin tunteen merkitystä. Suomen kielen tuki, algoritmien toiminnan läpinäkyvyys ja fyysiset hallintakeinot osoittautuvat ratkaiseviksi tekijöiksi luottamuksen muodostumisessa robotteihin.

Näiden johtopäätösten perusteella voidaan erottaa useita suuntaviivoja, jotka tulee huomioida sosiaalisten robottien kehittämisessä ja käyttöönotossa Suomen markkinoilla. Ensinnäkin robotin visuaalisen ilmeen tulee olla sopeutettu kulttuuriseen herkkyyteen: suositaan pyöreitä muotoja, neutraalia värimaailmaa ja tyyliteltyjä elementtejä, jotka eivät herätä assosiaatioita liialliseen ihmismäisyyteen. Toiseksi sosiaalisten robottien tulee tukea suomen kieltä ottaen huomioon kielelliset variaatiot, mukaan lukien alueelliset puhepiirteet, jotta ne ovat ymmärrettäviä ja saavutettavia kaikille ikä- ja sosiaaliryhmille. Toimintojen yksinkertaisuus ja ennustettavuus ovat tärkeitä erityisesti arkipäiväisten tehtävien, kuten siivouksen ja ruoanlaiton, sekä iäkkäiden ihmisten avustamisen kontekstissa. Robottien integrointi kotiympäristöön, esimerkiksi mahdollisuus upottaa ne kalusteisiin tai kodin esineisiin, edistää luonnollisempaa vastaanottoa ja koetaan luonnollisena jatkeena tutulle arjelle, mikä voidaan saavuttaa piilotetuilla tai upotetuilla ratkaisuilla, jotka minimoivat robotin visuaalisen ja äänellisen läsnäolon.

Tärkeä tehtävä on läpinäkyvyyden ja turvallisuuden varmistaminen: käyttäjät odottavat, että tiedonkeruu on rajoitettua ja tiukasti valvottua, ja algoritmit ovat ymmärrettäviä ja selitettävissä. Fyysisten hallintaelementtien toteuttaminen ja selkeästi määritelty autonomian rajat lisäävät turvallisuuden tunnetta. Tehokas käyttöönoton strategia voi olla robottien vaiheittainen käyttöönotto julkisissa tiloissa, jota seuraa laajentuminen yksityiselle sektorille, mikä vähentää ahdistusta ja lisää teknologian tunnistettavuutta. Merkittävä este on robottien korkea hinta, joten modulaaristen ja hinnaltaan edullisten ratkaisujen kehittäminen voi edistää laajempaa leviämistä.

Lisäksi on tarkoituksenmukaista kehittää jatkotutkimusta useissa suunnissa. Näitä ovat robottien vastaanoton tutkiminen eri Suomen alueilla, niiden pitkäaikaisen vaikutuksen analysointi työmarkkinoihin ja sosiaalisiin suhteisiin sekä kokeellinen vertailu eri muotoilutapojen tyylitellyistä realistisiin muotoihin välillä. Kulttuurienväliset vertailut muiden maiden kanssa voivat myös tuoda lisäselvyyttä suomalaisen lähestymistavan ainutlaatuisuuteen sosiaalisiin robotteihin.

Kaiken kaikkiaan suomalaisten kuluttajien valmius hyväksyä sosiaalisia robotteja määräytyy paitsi niiden toiminnallisen hyödyllisyyden ja ulkonäön, myös kulttuuristen odotusten, eettisten standardien noudattamisen ja toiminnan läpinäkyvyyden perusteella. Näitä näkökohtia huomioimalla kehittäjät voivat edistää luottamuksellisia suhteita ihmisen ja koneen välille,

varmistaen robottien onnistuneen integraation arkeen ja yhteiskunnallisesti suuntautuneiden teknologioiden kestävän kehityksen.

8.3 Tutkimuksen luotettavuus ja eettisyys

Tutkimuksessa noudatettiin JAMK:n eettisissä periaatteissa määriteltyjä tieteellisen rehellisyyden ja akateemisen etiikan periaatteita. Kaikki tutkimusvaiheet noudattivat tiukasti tieteellisen rehellisyyden periaatteita, mukaan lukien oikea lähteiden merkitseminen ja viittaamissääntöjen noudattaminen. Teoreettisen pohjan muodostamisessa käytettiin sekä suomalaisia että kansainvälisiä lähteitä, mikä edisti tutkimuksen validiteettia. Tutkija noudatti tutkimuskirjoittamisen standardeja plagioinnin estämiseksi ja tieteellisen tarkkuuden varmistamiseksi. Kaikki vaiheet tiedonkeruusta tulosten julkaisemiseen suoritettiin täysin akateemisen rehellisyyden vaatimusten mukaisesti. (Liimatainen, Hautamäki, Kirjalainen, Kokko, Korhonen, Laitinen-Väänänen, Norvapalo, Törn-Laapio & Hyvätti 2024.)

Erityistä huomiota kiinnitettiin vapaaehtoiseen osallistumiseen, informoituun suostumukseen ja tietojen luottamuksellisuuteen. Kaikki tutkimukseen osallistujat perehdytettiin etukäteen tutkimuksen tavoitteisiin ja tehtäviin. Haastatteluun osallistuminen oli täysin vapaaehtoista, ja osallistujilla oli oikeus vetäytyä milloin tahansa ilman syytä. Henkilötietoja ei kerätty, ja kaikki tiedot anonymisoitiin siten, että vastaajien tunnistaminen ei ollut mahdollista. Tutkija pyrki luomaan mahdollisimman miellyttävän ilmapiirin haastattelun aikana ja osoitti kunnioitusta jokaista osallistujaa kohtaan riippumatta tämän näkemyksistä tai kiinnostuksen tasosta aiheeseen. Haastattelujen aikana saatuja tietoja käytettiin ainoastaan tutkimustarkoituksiin eikä niitä luovutettu kolmansille osapuolille. Aineisto säilytettiin sähköisessä muodossa rajoitetun pääsyn takana, mikä varmisti luottamuksellisuuden. Tutkimuksen päätyttyä tiedot poistetaan, ellei tutkimusaineiston säilyttämisestä ole muuta tieteellisten standardien mukaista ohjeistusta.

On tärkeää korostaa, että tutkimusta ei rahoittanut mikään ulkopuolinen sponsori tai organisaatio. Se toteutettiin ainoastaan tutkijan oman tutkimusaloitteen pohjalta. Tutkimuksella ei ole kaupallista tavoitetta, se ei pyri tuottamaan voittoa eikä edusta minkään brändin, yrityksen tai instituution etuja. Kaikki vaiheet, aiheen valinnasta aineiston analysointiin toteutettiin tutkijan henkilökohtaisen kiinnostuksen pohjalta robotiikan kehitykseen ja sen havaitsemiseen arkipäivän elämässä. Projektin ei-kaupallinen luonne vahvistaa luottamusta saatuihin johtopäätöksiin ja

korostaa pyrkimystä objektiivisuuteen ja tieteelliseen vilpittömyyteen. Tutkija vältti tietoisesti mahdollisia eturistiriitoja, ja metodologiset ratkaisut perustuivat yksinomaan tutkimukselliseen tarkoituksenmukaisuuteen, eivät ulkoiseen paineeseen. Tämä mahdollisti analyysin ja tulkintojen riippumattomuuden sekä auttoi välttämään mahdollisia vaikutuksia sidosryhmien taholta.

Tutkimuksen luotettavuus varmistettiin tutkimusprosessin läpinäkyvällä kuvauksella, menetelmien perustellulla valinnalla ja tutkijan kriittisellä suhtautumisella omiin toimiinsa. Tutkimuksen suunnittelun ja toteutuksen aikana tutkija noudatti kriittisen reflektion periaatteita. Ymmärtäen, että henkilökohtaiset lähtökohdat ja kulttuurinen konteksti voivat vaikuttaa aiheen hahmottamiseen, kirjoittaja pyrki minimoimaan subjektiivisuuden. Luotettavuuden parantamiseen tähtääviin toimiin kuului myös kysymysten ja väittämien muotoilun huolellinen työstäminen, niitä tarkennettiin ja korjattiin saadun palautteen perusteella. Erityistä huomiota kiinnitettiin siihen, että kysymykset olisivat ymmärrettäviä ja selkeitä, mikä auttoi vähentämään väärinkäsityksiä ja varmistamaan vastausten paikkansapitävyyden.

Aineistonkeruu osoittautui tutkimuksen työläimmäksi osaksi. Osallistujien rekrytointiprosessia vaikeutti se, että suurella yleisöllä oli puutteelliset tiedot ja rajallinen kiinnostus sosiaalisten avustusrobottien käyttöön kotitalousympäristössä. Tutkimuksen luotettavuutta rajoittaa osittain pieni otoskoko ja se, että aineisto perustuu osallistujien subjektiivisiin mielipiteisiin. On myös otettava huomioon Suomen kulttuurisen kontekstin mahdollinen vaikutus, jossa vastaajat saattavat olla vähemmän taipuvaisia tunteikkaaseen ilmaisuun. Tämä tekijä otettiin huomioon aineiston tulkinnassa vääristymien välttämiseksi. Kerätty aineisto käsiteltiin huolellisesti virheiden minimoimiseksi ja paikkansapitävyyden varmistamiseksi. Siitä huolimatta on tärkeää huomioida, että kysymysten erilaiset tulkinnat vastaajien ja tutkijan taholta sekä mahdolliset virheet tietojen tallennuksessa voivat heikentää tutkimuksen luotettavuutta.

Haastatteluihin osallistuneet antoivat vastauksensa henkilökohtaisten kokemustensa ja näkemystensä pohjalta, heijastaen erilaisia tietoja ja vuorovaikutuskokemuksia, jotka liittyvät robotiikkaan. Tutkimusaineisto perustuu tutkimukseen osallistuneiden subjektiivisiin näkemyksiin ja kokemuksiin siitä, miten robottien ulkonäkö vaikuttaa luottamukseen ja ostokäyttäytymiseen Suomessa. Tiedonkeruun aikana kiinnitettiin erityistä huomiota näkökulmien monipuolisuuteen tutkimuksen laadun ja informatiivisuuden varmistamiseksi. Analyysissä otettiin huomioon sekä

myönteiset että kielteiset näkökulmat kehitys ei ole mahdollista ilman rakentavaa kritiikkiä, ja sen sisällyttäminen myönteisten näkemysten rinnalle auttoi muodostamaan kattavamman kuvan tutkittavasta ilmiöstä. Tämä edisti näkemysten moninaisuutta ja lisäsi kerätyn aineiston edustavuutta. Kaikki haastattelut käytiin läpi manuaalisesti, kiinnittäen erityistä huomiota sanamuotoihin, kontekstiin ja äänensävyn vivahteisiin, mikä auttoi minimoimaan tulkintaan liittyviä vääristymiä. Toteutetut toimenpiteet tukivat käytettyjen tutkimusvälineiden luotettavuutta ja varmistivat, että saadut tulokset ovat mahdollisimman valideja ja relevantteja asetettuihin tutkimuskysymyksiin nähden.

Lähteet

AI Robotics – Worldwide. 2025. Statista. Verkkomateriaali. Viitattu 09.04.2025. https://www.statista.com/outlook/tmo/artificial-intelligence/ai-robotics/worldwide#market-size

Ailisto, H., Heikkilä, E., Helaakoski, H., Neuvonen, A., & Seppälä, T. 2018. Tekoälyn kokonaiskuva ja osaamiskartoitus .Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 46/2018. Valtioneuvoston kanslia. Tutkimusjulkaisu. Viitattu 01.03.2025. https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/160925/46-2018-Tekoalyn%20kokonaiskuva.pdf

Alasuutari, P. 2011. Laadullinen tutkimus 2.0. Tampere: Vastapaino. Viitattu 06.04.2024. https://janet.finna.fi. Ellibslibrary.

Ameca. The Future Face of Robotics. N.d. Engineered Arts. Verkkosivu. Viitattu 03.02.2025. https://engineeredarts.com/robot/ameca/

Asimov, I. 2013. I, robot. Uudistettu painos. London: Harper Voyager.

Botta, A., Rotbei, S., Zinno, S., & Ventre, G. 2023. Cyber security of robots: A comprehensive suvey. Intelligent Systems with Applications. Volume 18, 05/2023, 200237. Viitattu 03.02.2025. https://doi.org/10.1016/j.iswa.2023.200237

Breazeal, C. 2003. Toward sociable robots. Elsevier. Robotics and Autonomous Systems. Volume 42, Issues 3-4, 03/2003, 167-175. Viitattu 30.01.2025. https://doi.org/10.1016/S0921-8890(02)00373-1

Chris. 2005. Toyota Robot at Toyota Kaikan. Kuva. Wikimedia Commons. CC BY-SA 3.0. Viitattu 15.02.2025. https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Toyota_Robot_at_Toyota_Kaikan.jpg

Clark, E. 2007. Zeno robot learns through artificial intelligence. Newatlas.com. Robotics. Verkkomateriaali. Viitattu 13.02.2025. https://newatlas.com/go/8043/?itm_source=newatlas&itm_medium=article-body

Clone Alpha. Androids have arrived. N.d. Clone Robotics. Verkkosivu. Viitattu 08.03.2025. https://clonerobotics.com/android

Čapek, K. & Balk, E. 2009. R.U.R: Rossum's Universal Robots : kollektiivinen draama, jossa on alkukomedia ja kolme näytöstä. Turku: Savukeidas.

Edwards, B. 2025. Robot with 1,000 muscles twitches like human while dangling from ceiling. Arstechnica. Kommentit verkkosivulla. Viitattu 18.02.2025. https://arstechnica.com/gadgets/2025/02/dangling-twitching-human-robot-with-synthetic-muscles-makes-its-debut/?comments-page=1#comments

Edwards, D. 2025. Enchanted Tools unveils ‘advanced AI and design enhancements’ for character robots at CES. Roboticsandautomationnews. Verkkomateriaali. Viitattu 17.03.2025.

https://roboticsandautomationnews.com/2025/01/10/enchanted-tools-unveils-advanced-ai-and-design-enhancements-for-character-robots-at-ces/88422/

Enchanted tools. N.d. Mirokaï Explorer Suit. Kuva. Huomautus: Kuva on käytössä Enchanted Tools -kehittäjien luvalla. Viitattu 03.04.2025. https://enchanted-tools.notion.site/Media-Press-Room-a402fd1610f14f33a7125421b70915f0?p=1a7d56e2479680d790e7d8c691604aab&pm=c

Eskola, J. & Suoranta, J. 1998. Johdatus laadulliseen tutkimukseen. Tampere: Vastapaino. Viitattu 10.11.2024. https://janet.finna.fi. Ellibslibrary.

Fong, T., Nourbakhsh, I., & Dautenhahn, K. 2003. A survey of socially interactive robots. Robotics and Autonomous Systems. Volume 42, Issues 3-4, 03/2003, 143-166. Viitattu 20.12.2024. https://doi.org/10.1016/S0921-8890(02)00372-X

Galeon, D. 2017. For the First Time Ever, a Robot Was Granted Citizenship. Futurism. Verkkomateriaali. https://futurism.com/for-the-first-time-ever-a-robot-was-granted-citizenship

Gao, Y., Chang, Y., Yang, T. & Yu, Z. 2025. Consumer acceptance of social robots in domestic settings: A human-robot interaction perspective. Journal of Retailing and Consumer Services. Volume 82, 01/2025, 104075. Viitattu 18.02.2025. https://doi.org/10.1016/j.jretconser.2024.104075

Garland, D. N.d. The Dance of the Future: Unitree H1 at the 2025 Spring Festival Gala. Drones Plus Robotics. Verkkomateriaali. Viitattu 25.03.2025. https://www.dronesplusrobotics.com/post/the-dance-of-the-future-unitree-h1-at-the-2025-spring-festival-gala

Gaunt, C. 2024. Optimus Tesla Robot: Everything we know so far. TopSpeed. Verkkomateriaali. Viitattu 15.03.2025. https://www.topspeed.com/tesla-robot-optimus/

Geminoid HI-6. N.d. Ishiguro Lab. Osaka University. Verkkosivu. Viitattu 08.03.2025. https://eng.irl.sys.es.osaka-u.ac.jp/robot

Goodrich, M. A., & Schultz, A. C. 2008. Human-Robot Interaction: A Survey. Foundations and Trends in Human-Computer Interaction. Volume 1, Issue 3, 203-275. Viitattu 17.12.2024. http://dx.doi.org/10.1561/1100000005

Google Quantum AI and Collaborators. 2024. Quantum error correction below the surface code threshold. Nature. Volume 638, 2025, 920–926. Viitattu 10.04.2025. https://doi.org/10.1038/s41586-024-08449-y

Hanson, D. 2016. Meet Sophia: The Robot that Looks, Thinks, and Talks Like a Human (Inc.) Hanson Robotics Ltd. Verkkosivu. Viitattu 10.03.2025. https://www.hansonrobotics.com/meet-sofia-the-robot-that-looks-thinks-and-talks-like-a-human-inc/

Haring, K. S., Silvera-Tawil, D., Watanabe, K. & Velonaki, M. 2016. The Influence of Robot Appearance and Interactive Ability in HRI: A Cross-Cultural Study. Social Robotics. Volume 9979, 392–401. Viitattu 10.12.2024. https://doi.org/10.1007/978-3-319-47437-3_38

Hirsjärvi, S. & Hurme, H. 2008. Tutkimushaastattelu: Teemahaastattelun teoria ja käytäntö. Helsinki: Gaudeamus Helsinki University Press.

Honda Introduces New ASIMO Humanoid Robot for Rental Business. 2001. Honda. Lehdistötiedote. Viitattu 30.01.2025. https://global.honda/en/newsroom/news/2001/c011112-eng.html

Häll, P. 2018. Paro. Kuva. Wikimedia Commons. CC BY-SA 4.0. Viitattu 10.04.2025. https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Robots%C3%A4len_Paro_TEKS0057912.jpg

Hänninen, P. 2021. Robotiikka sosiaali- ja terveydenhoidon tukena. Informaatioteknologian tiedekunnan julkaisuja. 90/2021. Jyväskylä: Jyväskylän yliopisto. Viitattu 10.4.2025. https://jyx.jyu.fi/bitstream/handle/123456789/77700/1/90-2021_Robotiikka%2520sosiaali-%2520ja%2520terveydenhoidon%2520tukena_VERKKO.pdf

Ihmiseen kohdistuvan tutkimuksen eettiset periaatteet ja ihmistieteiden eettinen ennakkoarviointi Suomessa.Tutkimuseettisen neuvottelukunnan ohje. 2019. Tutkimuseettisen neuvottelukunnan julkaisuja. 3/2019. Tutkimuseettinen neuvottelukunta. https://tenk.fi/sites/default/files/2021-01/Ihmistieteiden_eettisen_ennakkoarvioinnin_ohje_2020.pdf

ISO 8373:2021. Robots – Vocabulary. Online Browsing Platform. ISO:n verkkosivusto. Viitattu 19.02.2025. https://www.iso.org/obp/ui/en/#iso:std:iso:8373:ed-3:v1:en

ITU Pictures. 2017. Sophia. Kuva. Wikimedia Commons. CC BY 2.0. Viitattu 10.04.2025. https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Sophia_(robot).jpg

Jackson, W. 2022. Ameca. Kuva. Wikimedia Commons. CC BY-SA 4.0. Viitattu 10.04.2025. https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Ameca_Generation_1.jpg

Jurvetson, S. 2020. Zeno. Kuva. Wikimedia Commons. CC BY 2.0. Viitattu 10.04.2025. https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Zeno_-_Robotic_Friend_(2218864889).jpg

Kawai, M., Nie, M., Oda, H. & Takeuchi, S. 2024. Perforation-type anchors inspired by skin ligament for robotic face covered with living skin. Cell Reports Physical Science. Volume 5, Issue 7, 07/2024, 102066. Viitattu 15.04.2025. http://doi.org/10.1016/j.xcrp.2024.102066

Kätsyri, J., Förger, K., Mäkäräinen, M., & Takala, T. 2015. A review of empirical evidence on different uncanny valley hypotheses: Support for perceptual mismatch as one road to the valley of eeriness. Frontiers in Psychology. Volume 6, 2015, 390. Viitattu 1.04.2025. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2015.00390

Köykkä, A. N.d. Tekoälyn ja robotiikan integraatio – megatrendi, jota sijoittaja ei voi sivuuttaa. Sijoittaja.fi. Verkkomateriaali. Viitattu 07.04.2025. https://www.sijoittaja.fi/398192/tekoalyn-ja-robotii kan-integraatio-megatrendi-jota-sijoittaja-ei-voi-sivuuttaa/

Lawrence, E. 2021. Video: Here’s the most realistic human robot on the planet revealed in new video. American Military News. Verkkomateriaali. Viitattu 07.03.2025

https://americanmilitarynews.com/2021/12/video-heres-the-most-realistic-human-robot-on-the-planet-revealed-in-new-video/

Li, D., Rau, P. & Li, Y. 2010. A Cross-cultural Study: Effect of Robot Appearance and Task. International Journal of Social Robotics. Volume 2, 5/2010, 175-186. Viitattu 19.12.2024. https://doi.org/10.1007/s12369-010-0056-9

Liauzh. 2023. ASIMO 2001. Kuva. Wikimedia Commons. CC BY-SA 4.0. Viitattu 10.04.2025. https://commons.wikimedia.org/wiki/File:ASIMO-2001.jpg

Liimatainen, L., Hautamäki, J., Kirjalainen, E., Kokko, M., Korhonen, K., Laitinen-Väänänen, S., Norvapalo, K., Törn-Laapio, A. & Hyvätti, S. 2024. Ethical principles. Jamk University of Applied Sciences. Ohjeasiakirja. Viitattu 10.11.2024. https://www.jamk.fi/en/for-students/degree-student/regulations-and-principles

Lukkari, L. 2016. Minä olen humanoidirobotti Pepper. Elisa. Verkkomateriaali. Viitattu 07.01.2025. https://elisa.fi/ideat/tama-robotti-haluaa-tutustua/

MacDorman, K. F., & Ishiguro, H. 2006. The uncanny advantage of using androids in cognitive and social science research. Interaction Studies. Volume 7, Issue 3, 01/2006, 297 – 337. Viitattu 17.04.2025. https://doi.org/10.1075/is.7.3.03mac

Mayor, A. 2018. Gods and robots: Myths, machines, and ancient dreams of technology. New Jersey: Princeton University Press.

MetaBOC: The Future of Brain-Computer Interaction and Biocomputing. N.d. Impactlab. Verkkosivu. Viitattu 08.04.2025. https://www.impactlab.com/2024/07/04/metaboc-the-future-of-brain-computer-interaction-and-biocomputing/

Mirokaï: Where AI meets enchantment. N.d. Enchanted Tools. Verkkosivu. Viitattu 08.03.2025. https://enchanted.tools/

Moran, M. 2007. Jacques de Vaucanson: The Father of Simulation. Journal of Endourology. Volume 21, 7, 07/2007. Viitattu 15.01.2025. https://www.liebertpub.com/doi/10.1089/end.2007.9951

Moran, M. 2007. The da Vinci Robot. Journal of Endourology. Volume 20, 12, 01/2007. Viitattu 15.01.2025. https://doi.org/10.1089/end.2006.20.986

Mori, M., MacDorman, K. F., Kageki, N. 2012. The Uncanny Valley [From the Field]. IEEE Robotics & Automation Magazine. Volume 19, Issue 2, 06/ 2012, 98 – 100. Viitattu 29.12.2024. https://doi.org/10.1109/MRA.2012.2192811

Neittaanmäki, P., Lehto, M., & Savonen, M. 2021. Yhteiskunnan digimurros. Jyväskylä: Jyväskylän yliopisto. Informaatioteknologian tiedekunta. Viitattu 7.03.2025. https://jyx.jyu.fi/bitstream/handle/123456789/75328/Yhteiskunnan%20digimurros.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Niemelä, M., Heikkinen, S., Koistinen, P., Laakso, K., Melkas, H., & Kyrki, V. 2021. Robots and the Future of Welfare Services – A Finnish Roadmap. Aalto University publication series CROSSOVER, 4/2021. Viitattu 13.12.2024. https://aaltodoc.aalto.fi/server/api/core/bitstreams/95160090-d16d-4acb-9e8a-b852ee96e94d/content

Niemelä, M., Määttä, H., & Ylikauppila, M. 2016. Expectations and experiences of adopting robots in elderly care in Finland. Proceedings of the 4th International Conference on Serviceology, ICServ2016. VTT Technical Research Centre of Finland. Viitattu 11.02.2025. https://cris.vtt.fi/ws/portalfiles/portal/19514418/OA_Expectations_and_experiences_of_adopting_robots_in.pdf

Neven, H. 2024. Meet Willow, our state-of-the-art quantum chip. Google Quantum AI. Verkkosivu. Viitattu 04.04.2025. https://blog.google/technology/research/google-willow-quantum-chip/

Ojasalo, K., Moilanen, T. & Ritalahti, J. 2014. Kehittämistyön menetelmät. Kolmas uudistettu painos. Helsinki: Sanoma Pro.

Paju. 2018. Pepper. Kuva. Wikimedia Commons. CC BY-SA 3.0. Viitattu 11.04.2025. https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Kalasataman_terveys-_ja_hyvinvointikeskus_-_Helsinki_-_4.jpg

PARO Therapeutic Robot. 2014. PARO Robots. Verkkosivu. Viitattu 03.02.2025. http://www.parorobots.com/

Pugh, G. 2025. Year of Quantum 2025: What does this global declaration mean for Finland? Verkkosivu. Viitattu 13.04.2025. https://www.aalto.fi/en/news/year-of-quantum-2025-what-does-this-global-declaration-mean-for-finland

Puusa, J. & Juuti, P. 2020. Laadullisen tutkimuksen näkökulmat ja menetelmät. Helsinki: Gaudeamus.

Rama. 2019. Kismet. Kuva. Wikimedia Commons. CC BY-SA 2.0 FR. Viitattu 10.04.2024. https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Kismet-IMG_6007-white.jpg

Rantanen, T., Lehto, P., Vuorinen, P., & Coco, K. 2018. The adoption of care robots in home care—A survey on the attitudes of Finnish home care personnel. Journal of Clinical Nursing. Volume27, Issue 9-10, 05/2018, 1846-1859. Viitattu 13.02.2025. https://doi.org/10.1111/jocn.14355

Research Design. N.d. Mapping Research Methods. Jyväskylä: Jyväskylän yliopisto. Verkkosivu. Viitattu 12.11.2024. https://sites.app.jyu.fi/mehu/en/research-process/research-design

Reuer, K., Landgraf, J., Fösel, T., O'Sullivan, J., Beltrán, L., Akin, A., Norris, G. J., Remm, A., Kerschbaum, M., Besse, J. C., Marquardt, F., Wallraff, A., & Eichler, C. 2023. Realizing a deep reinforcement learning agent for real-time quantum feedback. Nature Communications. Volume 14, Article 7138, 11/2023. Viitattu 18.03.2024. https://doi.org/10.1038/s41467-023-42901-3

Rubagotti, M., Tusseyeva, I., Baltabayeva, S., Summers, D., & Sandygulova, A. 2022. Perceived safety in physical human–robot interaction—A survey. Robotics and Autonomous Systems. Volume 151, 05/2022, 104047. Viitattu 10.03.2024. https://doi.org/10.1016/j.robot.2022.104047

Sarvary, M., & Castelo, N. 2022. Cross-Cultural Differences in Comfort with Humanlike Robots. International Journal of Social Robotics. Volume 14, 09/2022, 1865–1873. Viitattu 15.12.2024. https://doi.org/10.1007/s12369-022-00920-y

Seitz, J. 2024. Minds, Brains, and AI. Ithaca, NY: Cornell University. Esipainos. Viitattu 07.03.2025. https://doi.org/10.48550/arXiv.2407.02495

Service Robots. Definition. 2025. International Federation of Robotics (IFR). Verkkosivu. Viitattu 23.02.2025. https://ifr.org/service-robots

SoftBank Mobile and Aldebaran Unveil “Pepper”– the World's First Personal Robot That Reads Emotions. 2014. SoftBank. Lehdistötiedote. Viitattu 04.03.2025. https://www.softbank.jp/en/corp/group/sbm/news/press/2014/20140605_01/

Takeuchi, S, Kawai, M., Nie, M. & Oda, H. 2024. 2D or 3D. Kuva. EurekAlert! CC-BY-ND. Viitattu 04.04.2025. https://www.eurekalert.org/multimedia/1031751

Tesla. 2024. Tesla Optimus Gen-2 Humanoid robot. Kuva. Wikimedia Commons. CC BY 3.0. Viitattu 05.04.2025. https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Tesla-optimus-bot-gen-2-scaled_(cropped).jpg

TOP 5 Global Robotics Trends 2025. 2025. International Federation of Robotics (IFR). Verkkosivu. Viitattu 03.04.2025. https://ifr.org/ifr-press-releases/news/top-5-global-robotics-trends-2025

Toyota Announces Overview of “Toyota Partner Robot”. 2004. Toyota. Lehdistötiedote. Viitattu 11.02.2025. https://global.toyota/en/detail/245497?utm_source

Tuisku, O., Pekkarinen, S., Hennala, L., & Melkas, H. 2019. "Robots do not replace a nurse with a beating heart”: The publicity around a robotic innovation in elderly care. Information Technology & People. Volume 32, 1, 10/2018, 47-67. Viitattu 13.02.2025. https://doi.org/10.1108/ITP-06-2018-0277

Tuomi, J. & Sarajärvi, A. 2018. Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi. Uudistettu laitos. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Tammi.

Unitree H1 / H1-2. Unitree's first universal humanoid robot. N.d. Unitree Robotics. Verkkosivu. Viitattu 12.03.2025. https://www.unitree.com/h1

UnitreeRobotics. 2024. Unitree H1. Kuva. Wikimedia Commons. CC BY-SA 4.0. Viitattu 02.04.2025. https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Unitree_H1.jpg

Valli, R. 2018. Ikkunoita tutkimusmetodeihin 1. Viides uudistettu painos. Jyväskylä: PS-Kustannus. Viitattu 18.10.2024. https://janet.finna.fi. Ellibslibrary.

Ventä, O., Honkatukia, J., Häkkinen, K., Kettunen, O., Niemelä, M., Airaksinen, M. & Vainio, T. 2018. Robotisaation ja automatisaation vaikutukset Suomen kansantalouteen 2030. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 47/2018. Valtioneuvoston kanslia. Valtion julkaisu. Viitattu 7.04.2025. http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-287-484-9

Välimäki, K. 2024. Teollisuuden robotiikka. Toinen, uudistettu painos. Helsinki: Suomen Robotiikkayhdistys. Viitattu 25.01.2025. E-kirja. Viitattu 25.01.2025. https://janet.finna.fi. Ellibslibrary.

Wada, K., & Shibata, T. 2007. Living with Seal Robots—Its Sociopsychological and Physiological Influences on the Elderly at a Care House. IEEE Transactions on Robotics. Volume 23, Issues 5, 10/2007, 972-980. Viitattu 23.02.2025. https://doi.org/10.1109/TRO.2007.906261

We-robot. 2025. Tesla. Verkkosivu. Viitattu 20.03.2025. https://www.tesla.com/we-robot

Xinhua News Agency: China's scientific research team has developed an open-source brain-computer interface intelligent interaction system on chip. 2024. Tianjin University. Verkkosivu. Viitattu 11.04.2025. https://news.tju.edu.cn/info/1005/71608.htm

Yin, R. K. 2018. Case Study Research and Applications: Design and Methods. Sixth Edition. London: Sage.

Liitteet

Liite 1. Saatekirje

jamk | Jyväskylän ammattikorkeakoulu
University of Applied Sciences

Tutkimus: Robottien ulkonäön vaikutus kuluttajien havaintoon ja luottamukseen: ostopreferenssien tutkimus Suomessa

Hyvä tutkimukseen osallistuja,

Olen Yuliya Pekkala, Jyväskylän ammattikorkeakoulun opiskelija, ja teen opinnäytetyötäni robottien ulkonäön vaikutuksesta kuluttajien kokemukseen ja luottamukseen Suomessa. Tutkimukseni tavoitteena on ymmärtää, kuinka robotin visuaalinen muotoilu vaikuttaa ihmisten suhtautumiseen ja ostokäyttäytymiseen.

Tutkimuksen osallistuminen
Toivon, että voisitte osallistua haastatteluun osana tätä tutkimusta. Haastattelussa kartoitetaan mielipiteitänne ja havaintojanne aiheeseen liittyen. Osallistuminen on täysin vapaaehtoista, ja voitte halutessanne keskeyttää osallistumisen milloin tahansa ilman seuraamuksia.

Luottamuksellisuus ja anonymiteetti
Kaikki kerättävät tiedot käsitellään luottamuksellisesti ja anonyymisti. Henkilökohtaisia tietoja ei kerätä, ja kaikki vastaukset anonymisoidaan siten, ettei yksittäisiä osallistujia voida tunnistaa.

Yhteystiedot
Jos teillä on kysyttävää tutkimuksesta tai haluatte lisätietoja, voitte ottaa yhteyttä minuun sähköpostitse: yuliyapekkala@gmail.com

Kiitän ajastanne ja osallistumisestanne tutkimukseen!

Ystävällisin terveisin,
Yuliya Pekkala
Jyväskylän ammattikorkeakoulu

Liite 2. Haastattelurunko

jamk | Jyväskylän ammattikorkeakoulu
University of Applied Sciences

Haastattelurunko

1. Johdanto

Kiitos, että suostuit osallistumaan haastatteluun.

Tutkimukseni tavoitteena on ymmärtää, millaiset tekoälyyn perustuvien sosiaalisten robottien visuaaliset ja toiminnalliset ominaisuudet koetaan myönteisiksi ja voisivat tulla hyväksytyiksi suomalaisessa yhteiskunnassa viihteen ja arjen kontekstissa.

Kaikki vastauksesi käsitellään anonyymisti, ja voit keskeyttää osallistumisen milloin tahansa, jos niin haluat.

2. Osallistujan profiilia koskevat kysymykset

Oletko kiinnostunut teknologiasta ja roboteista?

Ikäryhmä: 18–29, 30–44, 45–59, 60+

Sukupuoli:

3. Haastattelun pääkysymykset

Aihe 1: Valmius käyttää sosiaalisia tekoälyrobotteja

1. Kuinka valmis olet ottamaan robottiavustajan osaksi jokapäiväistä elämääsi?

2. Missä tehtävissä robotti voisi mielestäsi olla hyödyllinen kotikäytössä?

3. Olisiko sinulle hyväksyttävää, jos robotti suorittaisi tehtäviä itsenäisesti ilman lupaasi?

Aihe 2: Robottien visuaaliset ja toiminnalliset ominaisuudet

1. Mitkä sosiaalisten robottien visuaaliset ja toiminnalliset ominaisuudet vaikuttavat mielestäsi turvallisilta, luotettavilta ja herättävät luottamusta? (esimerkiksi muoto, väri, koko, materiaali)

2. Mitkä robottien visuaaliset ja toiminnalliset ominaisuudet voivat herättää sinussa huolta? (esimerkiksi ihmismäisyys, konemaisuus, kontrollikyky)

3. Kuinka tärkeää on, että robottiavustajalla on inhimillisiä piirteitä? (esimerkiksi kasvot, kädet, iho, ääni, hymy, tunteiden ilmaiseminen, eleet)?

Aihe 3: Kulttuuriset erityispiirteet ja suomalainen konteksti

1. Millä hyödyllisillä ja arvokkailla ominaisuuksilla robotin tulisi mielestäsi varustautua, jotta se hyväksyttäisiin suomalaisessa kulttuurissa ja arjessa?

2. Miten arvioit suomalaisten suhtautumista robotteihin verrattuna muiden maiden asukkaisiin?

3. Mitä tulisi ottaa huomioon, jotta robottien integrointi suomalaiseen yhteiskuntaan onnistuisi?

4. Yleis-kysymys

Haluaisitko lisätä jotain sosiaalisiin robotteihin liittyen? (Esimerkiksi niiden tulevasta käytöstä, vaikutuksista yhteiskuntaan, työhön tai ihmisten välisiin suhteisiin?)