

Elias Nikkinen

IHMISTEN JA SOSIAALISTEN ROBOT- TIEN VUOROVAIKUTUS TOIMISTOISSA

Kandidaatintyö
Informaatioteknologian ja viestinnän tiedekunta
Tarkastaja: Jussi Okkonen
Elokuu 2024

TIIVISTELMÄ

Elias Nikkinen: Ihmisten ja sosiaalisten robottien vuorovaikutus toimistoissa
Kandidaattitutkielma
Tampereen yliopisto
Tieto- ja sähkötekniikan tutkinto-ohjelma
Elokuu 2024

Teknologian nopea kehitys muuttaa merkittävästi vuorovaikutustapoja toimistoympäristöissä. Vaikka virtuaaliset assistentit ovat jo saavuttaneet laajaa suosiota, teknologian kehittyessä nähdään yhä edistyneempiä ratkaisuja, kuten sosiaaliset robotit. Nämä robotit ovat usein ihmismäisiä ja fyysisiä laitteita, jotka on suunniteltu autonomiseen vuorovaikutukseen ihmisten kanssa. Vaikka sosiaalisia robotteja on hyödynnetty menestyksekkäästi esimerkiksi opetuksessa ja terveydenhuollossa, niiden käyttö toimistoympäristöissä on toistaiseksi vähäisempää, jonka takia niiden potentiaali toimistoissa on jäänyt vähemmälle tutkimukselle. Sosiaaliset robotit voivat kuitenkin avata täysin uusia ulottuvuuksia toimistotyöskentelyyn, ulottuen perinteisistä assistentin tehtävistä aina johtamiseen saakka.

Vaikka nykyinen teknologia ei vielä täysin mahdollista sosiaalisten robottien autonomista toimintaa toimistoympäristöissä, niiden tulevaisuuden mahdollisuus on merkittävä. Teknologian kehittyessä sosiaaliset robotit voivat tarjota uusia ja innovatiivisia ratkaisuja. Tämän vuoksi on tärkeää jatkaa tutkimusta ja kehitystyötä, jotta voidaan ymmärtää paremmin, kuinka sosiaaliset robotit voivat integroitua saumattomasti toimistoympäristöihin ja luoda arvoa sekä työntekijöille että organisaatioille.

Tämän kandidaatintyön kirjallisuuskatsauksen perusteella voidaan todeta, että sosiaaliset robotit herättävät monenlaisia mielipiteitä toimistotyöntekijöiden keskuudessa. Merkittävimpiä huolenaiheita ovat niiden sosiaalinen hyväksyntä sekä työntekijöiden henkilökohtaisten tietojen käsittelyyn liittyvät kysymykset. Toisaalta sosiaalisia robotteja on keuhuttu niiden kyvystä edistää sosiaalisia vuorovaikutuksia, tukea työntekijöiden hyvinvointia ja mahdollisesti toimia tasavertaisina johtajina.

Sosiaaliset robotit tuovat siis mukanaan uusia mahdollisuuksia siihen, miten niitä voitaisiin tulevaisuudessa hyödyntää toimistoympäristöissä. Nykytilanteessa teknologia ei kuitenkaan vielä täysin saavuta tarvittavaa autonomisuutta, ja robottien luotettavuudessa sekä hyväksynnässä on edelleen parantamisen varaa. Teknologian kehitys on kuitenkin lupaavaa, ja se voi johtaa merkittäviin edistysaskeleisiin lähitulevaisuudessa.

Avainsanat: Sosiaaliset robotit, toimistot, Human-Technology Interaction, Vuorovaikutus, Roolit

Tämän julkaisun alkuperäisyys on tarkastettu Turnitin OriginalityCheck –ohjelmalla.

SISÄLLYSLUETTELO

1. JOHDANTO	1
2. SOSIAALISTEN ROBOTTIEN VUOROVAIKUTUS TOIMISTOISSA.....	4
2.1 Sosiaaliset robotit johtamisessa.....	4
2.2 Terveyden ja hyvinvoinnin edistäminen	5
2.3 Vuorovaikutuksen mahdollisuudet	5
3. TYÖNTEKIJÖIDEN SUHTAUTUMINEN	7
4. HYÖDYT JA HAASTEET TOIMISTOYMPÄRISTÖISSÄ	9
4.1 Sosiaalisten robottien tutkitut hyödyt.....	9
4.2 Esiintyneet haasteet	10
5. YHTEENVETO JA POHDINTA	12
6. LÄHTEET	14

1. JOHDANTO

Digitalisaation ja teknologian kehittyessä yhä nopeammin sosiaaliset robotit ovat alkaneet löytää tiensä erilaisiin työympäristöihin, mukaan lukien toimistot. Sosiaaliset robotit, jotka on suunniteltu vuorovaikutukseen ihmisten kanssa ja tukemaan erilaisia työtehtäviä, voivat tarjota monenlaisia hyötyjä työpaikoilla, kuten avustajan, motivaattorin ja vuorovaikutuksen edistäjänä. Erityisesti toimistoympäristöissä näitä sosiaalisia robotteja voidaan hyödyntää monenlaisissa rooleissa, kuten assistenttitehtävissä, joissa ne voivat auttaa päivittäisissä hallinnollisissa toiminnoissa ja vapauttaa ihmistyöntekijöiden aikaa tärkeämpiin tehtäviin (Saari ja muut, 2022). Tämän lisäksi on käynnistetty erilaisia kokeiluja, joissa sosiaaliset robotit toimivat myös johtajan roolissa tai osallistuvat päätöksentekoprosesseihin (Lopes ja muut, 2021; Cichor ja muut, 2023).

Sosiaalisten robottien käyttö ei kuitenkaan rajoitu pelkästään hallinnollisiin tehtäviin toimistoissa, vaan niiden rooli ulottuu myös terveyden edistämiseen. Esimerkiksi sosiaalisten robottien avulla voidaan kannustaa työntekijöitä liikkumaan enemmän ja näin parantamaan heidän fyysistä hyvinvointiaan (Ren ja muut, 2021). Lisäksi sosiaaliset robotit voivat auttaa lievittämään yksinäisyyden tunnetta työpaikoilla, tarjoten seuraa ja tukea työntekijöille (Busch ja muut, 2023). Sosiaalisten robottien integroiminen osaksi päivittäistä työympäristöä voi johtaa merkittäviin muutoksiin, tuoden mukanaan uusia mahdollisuuksia automaatioissa ja muuttamalla tapaa, jolla työpaikat toimivat (Saari ja muut, 2022). Näiden robottien rooli ei rajoitu vain teknologisiin parannuksiin, vaan ne voivat myös vaikuttaa työpaikan kulttuuriin ja työntekijöiden hyvinvointiin monin tavoin.

Sosiaaliset robotit ovat fyysisiä laitteita, jotka on suunniteltu vuorovaikutukseen käyttäjien kanssa ihmismäisten liikkeiden ja eleiden avulla. Niiden tavoitteena on luoda käyttäjälle kokemus, joka muistuttaa vuorovaikutusta oikean elävän olennon kanssa, ja siten parantaa vuorovaikutuksen luonnollisuutta ja tehokkuutta. Sosiaalisten robottien suunnittelussa on siten yleisesti sovittu neljästä keskeisestä ominaisuudesta (Čaić ja muut, 2019):

1. **Ruumiillisuus:** Robotti on ruumiillinen, kun se on rakenteellisesti kytketty ympäristöönsä, vaikka fyysinen keho ei olisi välttämätön. Tässä kontekstissa keskitytään fyysisesti ruumiillisiin robotteihin, joilla on kolmiulotteinen fyysinen keho, ei virtuaalisiin avatareihin tai pelkkiin näytöllä näkyviin tekoälyagentteihin.

2. **Morfologia:** Sosiaalisten robottien fyysiset kehot voivat olla eri muotoisia, koneen kaltaisista ihmisen kaltaisiin.
3. **Autonomia:** Autonomisten robottien on kyettävä navigoimaan, havaitsemaan, puhumaan, tekemään päätöksiä sekä huoltamaan ja korjaamaan itseään. Tämän tason autonomia on vaikea saavuttaa nykyisellä teknologialla.
4. **Avustava rooli:** Sosiaalisten robottien on oltava suunniteltu avustamaan ihmisiä monissa eri tehtävissä ja ympäristöissä.

Tässä tutkielmassa keskitytään sosiaalisten robottien rooliin toimistoympäristöissä, erityisesti tarkastellen erilaisia vuorovaikutustapoja, kuten yhteistyötä ja palveluita, sekä työntekijöiden näkökulmaa näiden robottien käyttöön. Tutkimuksen keskeisin kysymys on, onko sosiaalisista roboteista hyötyä toimistoympäristöissä? Tavoitteena on havainnoida, miten ihmiset vastaanottavat sosiaaliset robotit, mitä haasteita ja esteitä niiden käyttöönotossa voi ilmetä, sekä millaisia konkreettisia vaikutuksia robottien erilaisilla vuorovaikutustavoilla on toimistoympäristöissä.

Tutkielma etenee seuraavassa järjestyksessä: Johdannossa esitellään tutkimuksen tausta ja merkitys sekä kuvaillaan käytetty tutkimusmenetelmä. Toisessa luvussa tarkastellaan sosiaalisten robottien vuorovaikutusta ja roolia toimistoympäristöissä, tuoden esiin esimerkkejä aikaisemmista tutkimuksista. Kolmas luku keskittyy työntekijöiden suhtautumiseen sosiaalisiin robotteihin ja niiden vastaanottoon työpaikalla. Neljännessä luvussa analysoidaan sosiaalisten robottien tarjoamia hyötyjä ja niihin liittyviä haasteita toimistoympäristöissä. Lopuksi yhteenveto kokoaa tutkimuksen keskeiset tulokset ja esittää johtopäätökset.

Tämä tutkimus on toteutettu kirjallisuuskatsauksena, joka keskittyy analysoimaan ja yhteen vetämään olemassa olevaa tutkimustietoa sosiaalisten robottien roolista toimistoympäristöissä. Tutkimus perustuu lähdeaineistoon, joka on kerätty eri hakutietokannoista. Käytetyt tietokannat ovat ACM Digital Library, Andor, IEEE ja Scopus, jotka tarjoavat kattavan valikoiman vertaisarvioituja artikkeleita ja konferenssijulkaisuja.

Lähteet on valittu tutkimuksen aihepiiriin mukaisesti ja valinnan tueksi on luettu jokaisen lähteen tiivistelmät sekä tehty nopea katsaus niiden sisältöön. Tämän perusteella on varmistettu, että mukaan otetut lähteet ovat relevantteja ja ajankohtaisia tutkimuksen kontekstissa. Kaikki käytetyt lähteet ovat julkaistu vuonna 2018 tai sen jälkeen, koska vanhemmat tutkimukset eivät välttämättä tarjoa riittävän ajankohtaista tietoa aiheesta. Tämä lähestymistapa takaa, että tutkimuksessa hyödynnetty aineisto heijastaa viimeimpiä kehityksiä ja suuntauksia sosiaalisten robottien kentällä.

Tämän tutkielman lähteiden haussa käytin seuraavia hakusanoja: “social robots” AND office AND “well-being”, “social robots” AND “office settings”, (“Companion Robots” OR “social robots” OR “humanoid robots”) AND (“work environments” OR “work places”) AND office. Scopus-tietokannassa käytin erityisesti Scopus AI -työkalua ja etsin vastauksia kysymykseen: “what roles do social robots have in office work settings?” Tämän haun avulla löysin yhden kiinnostavan artikkelin, joka sisällytettiin tutkimukseen. Lisäksi käytin OpenAI:n ChatGPT-4o -laajaa kielimallia vastaavan kysymyksen selvittämiseksi. Tämän haun seurauksena löysin myös toisen vertaisarvioidun artikkelin, joka oli saatavilla myös Andor-tietokannassa.

Tähän kandidaatintutkielmaan on siten valittu yhteensä kymmenen lähdetä, joista kahdeksan on myös Andorista löytyviä vertaisarvioituja julkaisuja. Vertaisarvioimattomiin lähteisiin kuuluvat Grasson ja muiden (2024) konferenssijulkaisu, joka on vielä keskenäinen tutkimus ACM Digital Libraryssa, eikä siten ole vielä käynyt läpi vertaisarviointia, sekä Lopesin ja muiden (2021) konferenssijulkaisu, jota ei ole vertaisarvioitu Andorissa, mutta joka on Jufo-portaalin perusteella julkaistu perustason julkaisukanavassa, minkä vuoksi sitä voidaan pitää luotettavana. Suurin osa käytetyistä lähteistä on siis vertaisarvioituja konferenssijulkaisuja tai artikkeleita.

2. SOSIAALISTEN ROBOTTIEN VUOROVAIKUTUS TOIMISTOISSA

Tässä luvussa tarkastellaan sosiaalisten robottien kasvavaa roolia toimistoympäristöissä, joissa ne toimivat yhä merkittävämpinä avustajina, motivaattoreina ja vuorovaikutuksen edistäjinä. Sosiaaliset robotit tarjoavat uusia mahdollisuuksia johtamiseen, terveyden ja hyvinvoinnin edistämiseen sekä vuorovaikutuksen kehittämiseen. Luku jakautuu kolmeen osaan: Luvussa 2.1 esitetään sosiaalisten robottien käyttöä johtamisessa, luvussa 2.2 sitten niiden roolia terveyden ja hyvinvoinnin tukemisessa, ja lopuksi luvussa 2.3 tarkastelemme vuorovaikutuksen mahdollisuuksia, joita sosiaaliset robotit tarjoavat. Näiden teemojen kautta saamme käsityksen siitä, miten sosiaaliset robotit muovaavat nykyaikaisia toimistoympäristöjä ja niiden toimintoja.

2.1 Sosiaaliset robotit johtamisessa

Sosiaaliset robotit voivat täyttää avustavia rooleja, kuten edistää yhteistyötä tai toimia asiakaspalvelutehtävissä, mutta niiden ensisijainen tehtävä on kuitenkin avustaa jollakin tavalla. Sosiaaliset robotit voivat toimia myös esihenkilönä, kuten Lopesin ja muiden (2021) tutkimuksessa kokeiltiin. Tutkimuksessa käytettiin robottia nimeltään "EMYS", jota ohjattiin *Wizard of Oz* -tekniikkaa hyödyntäen, jossa robotti näytti olevan itsenäinen, mutta sitä ohjasi taustalla ihminen. Tämä tekniikka mahdollisti näennäisesti sosiaalisen robotin käytön testaamisen ilman täydellistä teknistä autonomisuutta (Ren ja muut, 2021; Lopes ja muut, 2021).

Tutkimuksen tarkoituksena oli kokeilla sitä, miten sosiaalisia robotteja voisi hyödyntää esimiestehtävissä ja toimivatko ne siinä. Tutkimuksessa kokeiltiin kahta johtamistyyliä: transformationaalinen johtaminen ja transaktionaalinen johtaminen. Transformationaalinen johtaminen on johtamisen teoria, joka on laajimmin tutkittu johtajuustyyli. Se yhdistää kannustavan vaikutusvallan, inspiroivan motivaation, älyllisen stimulaation ja yksilöllisen huomioinnin. Se on liitetty moniin positiivisiin vaikutuksiin, kuten organisaatioon sitoutumiseen, yksilölliseen sitoutumiseen, luovuuteen ja luottamukseen erilaisissa konteksteissa. Sen sijaan transaktionaalinen johtajuus, joka perustuu poikkeamien hallintaan ja ehdolliseen palkitsemiseen, on erityisen tehokasta aikapaineen alla ja tehtävissä, jotka eivät vaadi luovuutta (Cichor ja muut, 2023).

Sosiaalisen robotin käyttöä johtamisessa tutkittiin Lopesin ja muiden (2021) tutkimuksessa, jossa osallistujien tehtävänä oli rakentaa torni käyttäen spagettia ja muovailuvahaa EMYS-robotin antamien ohjeiden mukaan. Cichorin ja muiden (2023) tutkimuksessa testattiin vastaavia johtamismenetelmiä sosiaalisen palvelurobotin, Pepperin, avulla, joka oli ohjelmoitu toimimaan sekä transformationaalisena että transaktionaalisena johtajana.

2.2 Terveiden ja hyvinvoinnin edistäminen

Sosiaaliset robotit voivat myös motivoida työntekijöitä liikkumaan, kuten Ren ja muiden (2021) tutkimuksessa tehtiin. Siinä suunniteltiin prototyyppi sosiaalisesta robotista, jota kutsuttiin nimellä "Anti-Sedentary Robot". Tämä robotti suunniteltiin navigoimaan toimistossa ja kannustamaan työntekijöitä kevyisiin liikuntasuorituksiin pitkän istumisen jälkeen, esimerkiksi palauttamalla esineitä paikoilleen. Sosiaalisten robottien, kuten Anti-Sedentary Robotin rooli toimistoympäristöissä on kaksitahoinen: ne voivat toimia sekä terveysinterventioiden välineinä että vuorovaikutuksen edistäjinä.

Työntekijöiden hyvinvointia voidaan edistää parantamalla heidän sosiaalisia kokemuksiinsa ja vähentämällä yksinäisyyden tunnetta. Busch ja muiden (2023) tutkimuksessa kehitettiin konsepti sosiaalisesta robotista nimeltä "Luca", joka suunniteltiin avustajaksi työntekijöille toimistoympäristössä. Luca on ulkomuodoltaan ihmismäinen, sillä siinä on lapsenomaiset kasvot sekä kädet ja sormet. Sen liikkuminen tapahtuu kuitenkin renkaiden avulla, mikä estää sen näyttämästä liian ihmismäiseltä. Luca synkronoituu työntekijän kalenterin kanssa ja vierailee oikealla hetkellä, tarjoten tukea ja motivaatiota. Luca voi myös ilmoittaa tulevista tapahtumista ja helpottaa rekisteröitymistä kosketusnäytön kautta. Lisäksi se tunnistaa, milloin käyttäjä tarvitsee tauon, ja tarjoaa apua, kuten tuomalla esimerkiksi kahvia. Luca mukautuu käyttäjän tarpeisiin ja tekee arjesta sujuvampaa helpottamalla yksinäisyyden tunnetta toimistoympäristöissä.

2.3 Vuorovaikutuksen mahdollisuudet

Sosiaalisten robottien rooli toimistoissa voi olla merkittävä, erityisesti niiden kyvyssä parantaa työtehokkuutta ja tarjota tukea päivittäisissä toimistoaskareissa. Nämä robotit eivät ainoastaan suorita mekaanisia tehtäviä, vaan ne voivat myös osallistua monimutkaisiin vuorovaikutustilanteisiin, mikä luo mahdollisuuksia syvempään yhteistyöhön ihmisten ja robottien välille. Näin ollen robottien kyky olla vuorovaikutuksessa ihmisten kanssa on keskeisessä roolissa, jotta ne voisivat saada laajemman hyväksynnän ja käyttönottamisen toimistoissa.

Okafuji ja muiden (2020) tutkimuksessa keskityttiin "Sota" nimisen sosiaalisen robotin käyttöön toimistoympäristössä. Tämä humanoidirobotti oli suunniteltu tervehtimään toimiston ohikulkijoita ja kiinnittämään heidän huomionsa. Huomion kiinnittäminen on ratkaisevan tärkeää sosiaalisen hyväksynnän saavuttamiseksi ja robotin jatkuvan käytön varmistamiseksi, sillä vuorovaikutus robotin kanssa on usein lähtökohta sen tehokkuudelle ja integroitumiselle osaksi työyhteisöä. Tutkimuksessa testattiin kolmea erilaista menetelmää robotin huomion kiinnittämisessä: liikkumattomuus, satunnainen liike ja kasvokkain kohtaaminen. Näistä kasvokkain kohtaaminen osoittautui tehokkaimmaksi tavaksi herättää ohikulkijoiden huomio. Tämä havainnollistaa, kuinka tärkeää on, että robotit pystyvät reagoimaan ihmisten läsnäoloon ja kommunikoimaan tavalla, joka tuntuu luonnolliselta ja miellyttävältä ihmisille.

Verbaalinen kommunikointi sosiaalisten robottien kanssa koettiin merkittäväksi osaksi vuorovaikutusta. Busch ja muiden (2023) tutkimus osoitti, että työntekijät pitivät verbaalista vuorovaikutusta toivottavimpana tapana kommunikoida robottien kanssa. Tämä havainto saa tukea useilta muilta tutkimuksilta, jotka käsittelevät sosiaalisia robotteja, mukaan lukien esimiesroolin kokeilut (Lopes ja muut, 2021; Cichor ja muut, 2023), huomion kiinnittämiseen liittyvät tehtävät (Okafuji ja muut, 2020), sekä tietosuojaa koskevat keskustelut (Grasso ja muut, 2024). Grasso ja muut (2024) kokeilivat toimistoympäristössä sosiaalista robottia, joka mahdollisti työntekijöiden kysyä yksityisyyteen liittyviä asioita, mikä korostaa verbaalisen vuorovaikutuksen merkitystä myös tietosuojaa käsittelevissä konteksteissa. Nämä tulokset korostavat tarvetta kehittää robottien kykyä ymmärtää ja tuottaa luonnollista kieltä, mikä mahdollistaa syvällisemmän ja tehokkaamman vuorovaikutuksen erityisesti toimistoympäristöissä.

Sosiaalisten robottien tehtävät ovat laajenemassa perinteisistä avustavista rooleista yhä monimutkaisempiin kognitiivisiin tehtäviin. Smids ja muiden (2020) mukaan yhä useammat robotit työskentelevät ihmisten rinnalla, suorittaen tehtäviä, jotka vaativat älykkyyttä, päätöksentekoa ja kykyä sopeutua erilaisiin tilanteisiin. Tämä kehitys laajentaa sosiaalisten robottien soveltamisalaa ja edellyttää yhä syvempää yhteistyötä ihmisten ja robottien välillä. Näiden robottien kyky toimia kognitiivisissa tehtävissä asettaa uusia vaatimuksia vuorovaikutuksen laadulle, sillä tehokas yhteistyö vaatii robotin kykyä kommunikoida ja tehdä yhteistyötä ihmisten kanssa tavalla, joka on intuitiivinen ja tuottaa lisäarvoa työprosessiin.

3. TYÖNTEKIJÖIDEN SUHTAUTUMINEN

Sosiaalisten robottien vastaanotto toimistoympäristöissä on monisyinen ilmiö, joka vaihtelee merkittävästi työntekijöiden henkilökohtaisten mieltymysten, aikaisempien kokemusten sekä teknologian ominaisuuksien perusteella. Monet työntekijät kokevat sosiaaliset robotit hyödyllisiksi erityisesti silloin, kun ne tukevat fyysistä ja psyykkistä hyvinvointia. Toisaalta robotit herättävät myös huolta, erityisesti tietosuojaan ja eettisiin kysymyksiin liittyen.

Busch ja muut (2023) havaitsivat tutkimuksessaan, että heidän suunnittelemansa sosiaalinen robotti Luca sai työntekijöiltä positiivista palautetta erityisesti yksinäisyyden lievittämisessä työpaikoilla. Osallistujat arvioivat Lucan konseptin positiivisesti ja olivat pääosin avoimia sen käytölle, vaikka aluksi saattoi esiintyä vieraantuneisuuden tunteita. Tämä havainto viittaa siihen, että sosiaaliset robotit voivat teoreettisesti parantaa työpaikan sosiaalista ilmapiiriä ja tukea työntekijöiden hyvinvointia. Samalla robotin ulkonäkö nousi esiin merkittävänä tekijänä: työntekijät suhtautuivat suotuisammin ihmisnäköiseen, mutta ei liian inhimilliseen robottiin, mikä korostaa suunnittelun merkitystä sosiaalisten robottien hyväksynnässä (Cichor ja muut, 2023).

Tietosuojahuolenaiheet ovat myös keskeisiä työntekijöiden suhtautumisessa sosiaalisiin robotteihin. Saari ja muut (2022), Ren ja muut (2022) sekä Grasso ja muut (2024) korostavat tutkimuksissaan selkeiden tietosuojakäytäntöjen ja luottamuksen rakentamisen merkitystä teknologian hyväksynnässä. Tämä asettaa suunnittelijoille haasteen luoda sosiaalisia robotteja, jotka eivät ainoastaan ole toiminnallisesti hyödyllisiä, vaan myös eettisesti hyväksyttäviä ja luottamusta herättäviä.

Renin ja muiden (2022) tutkimuksessa ilmeni, että työntekijät suhtautuivat positiivisesti sosiaalisiin robotteihin erityisesti silloin, kun ne paransivat fyysistä ja psyykkistä hyvinvointia. Tutkimuksessa suunniteltu konsepti Anti-Sedentary Robot -sosiaalinen robotti sai käyttäjiltä myönteistä palautetta, ja se lisäsi työntekijöiden motivaatiota osallistua liikuntaan enemmän kuin ihmisen ohjaama interventio. On huomionarvoista, että käyttäjät pitivät robotin vuorovaikutusta miellyttävämpänä kuin ihmisen vastaavaa tässä tilanteessa. Tämä kuitenkin korostaa sitä, että työntekijöiden suhtautuminen sosiaalisiin robotteihin on moniulotteista ja siihen vaikuttavat tekijät kuten robotin ulkonäkö, käyttäytyminen ja vuorovaikutuksen laatu, kuten Cichor ja muut (2023) jo aikaisemmin mainitsi.

Okafuji ja muut (2020) havaitsivat, että jatkuva katsekontakti sosiaalisen robotin kanssa parantaa robotin käyttöä ja lisää sen hyväksyntää työntekijöiden keskuudessa. Tämä

lisää sosiaalisten robottien hyväksyttävyyttä, mikä on ratkaisevaa niiden laajemman käytön kannalta. Kuten Lopesin ja muiden (2021) tekemässä kenttäkokeessa saatiin pääosin positiivista palautetta siitä, miten sosiaalinen robotti voi menestyksekkäästi toimia jopa johtotehtävissä, mikä osaltaan vahvistaa robottien sosiaalista hyväksyttävyyttä. Erityisesti transformationalisena johtajana toimiminen loi positiivisen ja ystävällisen kuvan, kun taas transaktionaalinen johtamistyyli herätti enemmän negatiivisia mielipiteitä (Cichor ja muut, 2023).

Vaikka sosiaalisten robottien käyttö työpaikoilla herättää monenlaisia mielipiteitä, on selvää, että osa työntekijöistä pitää yhteistyötä robottien kanssa merkityksellisenä kokemuksena. Toisaalta jotkut työntekijät saattavat kokea työnsä merkityksen vähenevän (Smids ja muut, 2020) ja korostavat ihmiskeskeisen vuorovaikutuksen tärkeyttä, pitäen sitä suotavampana kuin virtuaalisten tai fyysisten keskustelurobottien kanssa tapahtuvaa vuorovaikutusta (Grasso ja muut, 2024).

On kuitenkin huomattava, että sosiaalisten robottien käyttö työpaikoilla on alkanut herättää laajempaa kiinnostusta vasta hiljattain. Nykyinen tutkimus sosiaalisten robottien vaikutuksista yksilöihin, tiimeihin ja organisaatioihin on vielä rajallista, mikä osoittaa, että työntekijöiden suhtautuminen robottien käyttöön on kehittyvä tutkimusalue, joka vaatii lisää empiiristä tutkimusta (Ulhøi & Nørskov, 2022). Tämä korostaa robottien ja ihmisten välisen vuorovaikutuksen monimutkaisuutta, jossa teknologian tarjoamat mahdollisuudet ja sen asettamat haasteet ovat keskeisessä asemassa.

4. HYÖDYT JA HAASTEET TOIMISTOYMPÄRISTÖISSÄ

Sosiaaliset robotit ovat mahdollisesti vakiintumassa merkittävään rooliin toimistoympäristöissä, joissa ne voivat tuoda huomattavia etuja työntekijöille, mutta samalla tämä muutos asettaa uusia haasteita. Tämä luku käsittelee näitä hyötyjä ja haasteita nykyisen tutkimuksen perusteella. Luvussa 4.1 tarkastellaan, kuinka sosiaaliset robotit voivat parantaa työpaikan ilmapiiriä ja edistää työntekijöiden välistä vuorovaikutusta, mikä voi vähentää yksinäisyyden tunnetta ja lisätä yhteisöllisyyttä. Luvussa 4.2 keskitytään puolestaan niihin haasteisiin, joita robottien käyttöönotto on tuonut mukanaan, kuten teknologian omaksumisen vaikeuksiin ja vuorovaikutuksen monimutkaisuuteen.

4.1 Sosiaalisten robottien tutkitut hyödyt

Sosiaalisten robottien käytöstä toimistoympäristöissä on havaittu useita konkreettisia hyötyjä. Ensinnäkin robotit voivat parantaa työntekijöiden hyvinvointia tarjoamalla tauko- ja muistutuksia ja kannustamalla fyysiseen aktiivisuuteen. Ren ja muut (2022) havaitsivat, että sosiaaliset robotit voivat tehokkaasti edistää fyysistä aktiivisuutta ja psyykkistä hyvinvointia toimistoympäristöissä, mikä voi johtaa työntekijöiden terveyden paranemiseen ja sairauspoissaolojen vähentymiseen.

Sosiaaliset robotit voivat lisätä toimistotyön tehokkuutta ja tuottavuutta. Ne voivat hoitaa rutiinitehtäviä, kuten aikataulujen hallintaa ja tiedonhakua, vapauttaen työntekijöiden aikaa keskittyä vaativampiin ja luovempiin tehtäviin, Čaić ja muut (2019) korostavat sosiaalisten robottien potentiaalia lisätä työn tehokkuutta ja parantaa työprosesseja hyödyntämällä robotin kykyä aktivoida käyttäjien sosiaalisen kognition mekanismeja. Samoin Smids ja muut (2020) havaitsivat, että merkityksellinen työ lisää yleensä työtyytyväisyyttä ja työntekijöiden hyvinvointia. Sosiaaliset robotit voivat parantaa työtyytyväisyyttä vähentämällä yksitoikkoisia ja fyysisesti kuormittavia työtehtäviä.

Sosiaaliset robotit voivat toimia sosiaalisina katalyytteinä ja edistää yhteisöllisyyttä työpaikoilla. Busch ja muut (2023) osoittavat, että sosiaalisten robottien avulla voidaan teoreettisesti vähentää työpaikoilla esiintyvää yksinäisyyttä ja stimuloida työntekijöitä vuorovaikutukseen muiden kanssa. Tämä viittaa siihen, että heidän suunnittelema sosiaalisen robotin konsepti Luca voisi olla hyödyllinen toimistoympäristöissä, parantaen yksilöiden yksinäisyyden tunnetta ja samalla edistäen koko organisaation yhteisöllisyyttä.

Sosiaaliset robotit voivat siten luoda uusia sosiaalisia vuorovaikutustilanteita ja tuoda työntekijöitä yhteen, mikä parantaa työpaikan ilmapiiriä ja työntekijöiden hyvinvointia.

Kuten muissakin vuorovaikutustilanteissa, sosiaaliset robotit voivat tuoda uusia ulottuvuuksia ja mahdollisuuksia myös esimiestehtävissä. Lopesin ja muiden (2021) tutkimus osoittaa, että sosiaaliset robotit soveltuvat hyvin transformationaalisen johtajan ja transaktionaalisen johtajan rooleihin. Erityisesti transformationaalisen johtajan rooli otettiin työntekijöiden keskuudessa positiivisesti vastaan, sillä robotin tavoitteet koettiin vakavasti otettavina, ja sen ajateltiin motivoivan sekä toimivan roolimallina (Cichor ja muut, 2023). Tämä viittaa siihen, että robotit voivat toimia arvokkaina työkaluina myös esimiestehtävissä, avaamalla uusia näkökulmia ja parantaen johtamisprosessien tehokkuutta.

4.2 Esiintyneet haasteet

Sosiaalisten robottien käyttöönotto toimistoympäristöissä ei tapahdu ilman haasteita. Teknologiset haasteet, kuten ohjelmistojen yhteensopivuus, järjestelmien luotettavuus ja huoltotarpeet, voivat rajoittaa robottien tehokasta käyttöä. Jos robotit eivät toimi odotetusti tai niiden integrointi olemassa oleviin järjestelmiin on haastavaa, niiden hyödyt voivat jäädä saavuttamatta.

Ren ja muiden (2022) tutkimuksessa korostuu, että robottien käyttö sosiaalisten elementtien, kuten liikunnan edistämisessä, voi tuoda mukanaan omia ongelmiaan. Esimerkiksi työntekijöiden välinen ei-toivottu kilpailu ja huoli terveystietojen yksityisyydestä voivat nousta esiin, mikäli robotti kerää ja käsittelee henkilökohtaisia tietoja. Näiden haasteiden ratkaiseminen on tärkeää, jotta sosiaalisten robottien käyttö voi olla hyödyllistä ja hyväksyttävää työympäristössä.

Sosiaalisten robottien käyttöön liittyy myös merkittäviä eettisiä kysymyksiä. Grasso ja muut (2024) tutkivat, miten sosiaalisten robottien käyttö toimistoissa voi vaikuttaa työntekijöiden yksityisyyteen ja luottamukseen. Heidän tutkimuksensa keskittyy erityisesti siihen, voivatko työntekijät kokea huolta siitä, että robotti kuuntelee koko ajan tai mahdollisesti tallentaa keskusteluja. On olennaista varmistaa, että sosiaalisten robottien käyttö ei riko työntekijöiden yksityisyyttä ja että he voivat luottaa robottien toimintaan. Saari ja muut (2022) korostavat, että sosiaalisten robottien käyttö voi aiheuttaa ahdistusta ja epämukavuutta työntekijöissä, mikä voi johtaa siihen, että robottien hyödyllisyyden ja luotettavuuden varmistaminen tuo mukanaan haasteita.

Organisaation näkökulmasta haasteita saattaa syntyä myös siitä, onko investointi sosiaalisiin robotteihin perusteltua. Yksi merkittävimmistä haasteista on käyttäjien mielenkiinnon ylläpitäminen pitkällä aikavälillä (Okafuji ja muut, 2020). Okafujin ja muiden

(2020) tutkimuksessa havaittiin, että vaikka kasvokkain kohtaaminen robotin kanssa kiinnitti huomion tehokkaasti, kiinnostuksen ylläpitäminen vaati jatkuvaa vuorovaikutuksen kehittämistä. Lisäksi sosiaalisten robottien läsnäolo voi johtaa työntekijöiden välisiin rajanvetoon liittyviin ongelmiin, kuten autonomiaan, auktoriteettiin ja kontrolliin liittyviin muutoksiin, jotka voivat aiheuttaa tyytymättömyyttä ja vastarintaa joidenkin työntekijäryhmien keskuudessa (Ulhøi ja Nørskov, 2022).

Työntekijöiden asenteet ja suhtautuminen sosiaalisiin robotteihin voivat vaihdella huomattavasti, kuten luvussa 3 käsitellyssä työntekijöiden suhtautumista koskevassa osiossa todettiin. Joillekin työntekijöille robotit saattavat aiheuttaa stressiä tai herättää pelkoa työpaikan menetyksestä. Smidsin ja muiden (2020) tutkimus käsittelee sitä, miten robotit voivat heikentää työn mielekkyyttä ja vaikuttaa negatiivisesti työntekijöiden kokemuksiin työpaikalla. Esimerkiksi tutkimuksessa esille tulleet Pariisin metrokuljettajat, jotka siirrettiin muihin tehtäviin robottien tullessa vastuuseen johtotehtävistä, kokivat työnsä vähemmän merkitykselliseksi, koska he eivät enää vastanneet suoraan matkustajien turvallisuudesta. Tämä nostaa esiin kysymyksen siitä, mihin raja sosiaalisten robottien ja ihmisten tehtävien välillä tulisi asettaa ja millaiset johtamistyyli voisivat tukea työn mielekkyyden säilymistä (Lopes ja muut, 2021; Cichor ja muut, 2023).

5. YHTEENVETO JA POHDINTA

Sosiaalisten robottien kokeilu toimistoissa on paljastanut moninaisia näkökulmia työntekijöiden suhtautumisessa robottien vuorovaikutukseen ja hyödyllisyyteen. Teknologian kehittyessä on mahdollista, että sosiaaliset robotit yleistyvät työpaikoilla. Tutkimukseni osoittaa, että sosiaalisilla roboteilla on useita potentiaalisia käyttökohteita toimistoympäristöissä. Näihin kuuluvat muun muassa työntekijöiden motivoiminen, tukeminen, sekä mahdollinen rooli jopa esimiestehtävissä.

Eryteisesti esimiestehtävissä sosiaaliset robotit voivat avata uusia mahdollisuuksia ja ovat saaneet positiivista palautetta toimiessaan transformationaalisina johtajina (Lopes ja muut, 2021; Cichor ja muut, 2023). Lisäksi robottien käyttö yksinkertaisissa ja toistuvissa tehtävissä voi parantaa työtehokkuutta, sillä ne voivat vapauttaa työntekijöiden aikaa luovempiin ja vaativampiin tehtäviin. Sosiaalisten robottien on myös havaittu vähentävän yksinäisyyttä työpaikoilla ja stimuloivan työntekijöiden välistä vuorovaikutusta, mikä voi parantaa työhyvinvointia (Busch ja muut, 2023). Lisäksi robotit voivat edistää fyysistä aktiivisuutta toimistotyöpaikoilla, mikä parantaa työntekijöiden terveyttä ja vähentää sairauspoissaoloja (Ren ja muut, 2022).

Kuitenkin sosiaalisten robottien käyttöön liittyy merkittäviä haasteita, kuten yksityisyys- ja luotettavuuskysymykset. Työntekijöiden huoli siitä, kuinka robotit keräävät ja käsittelevät tietoa, muodostaa esteen robottien laajamittaiselle käyttöönotolle (Grasso ja muut, 2024). Lisäksi robottien hyväksyntä työpaikoilla on kehittyvä alue, joka vaatii lisää huomiota ja tutkimusta. Suurimman hyödyn saavuttaminen edellyttää, että sosiaalisten robottien näkyvyyttä ja käyttöä lisätään toimistoissa, samalla kun kehitetään niiden teknisiä ominaisuuksia ja parannetaan työntekijöiden suhtautumista niihin. Tämä prosessi on kuitenkin kustannus haaste, ja työntekijöiden kiinnostuksen ylläpitäminen voi osoittautua vaikeaksi (Okafuji ja muut, 2020). Vielä tänä päivänä sosiaalisten robottien täydellistä autonomiaa on vaikea saavuttaa, mikä rajoittaa niiden soveltamista monimutkaisemmissa tehtävissä (Čaić ja muut, 2019).

Käytetty kirjallisuus tarjoaa kohtuullisen kattavan kuvan sosiaalisten robottien nykytilasta toimistoympäristöissä, mutta tutkimusala on vielä suhteellisen uusi, ja laajamittaisia empiirisiä tutkimuksia on toistaiseksi vähän (Ulhøi & Nørskov, 2022). Tämä rajoittaa robottien hyödyllisyyden kattavaa arviointia, sillä saatavilla oleva tutkimus on usein pientä ja rajattua. Näiden havaintojen perusteella voidaan kuitenkin todeta, että sosiaalisilla robo-

teilla on potentiaalia hyödyttää toimistoja, mutta tämä potentiaali on toistaiseksi rajoitunutta ja riippuu monista tekijöistä, kuten teknologian kehityksestä ja työntekijöiden asenteista (Smids ja muut, 2020).

Tutkimuksissa ei välttämättä keskitytty sosiaalisten robottien mahdollisiin negatiivisiin vaikutuksiin, mutta ne nousivat silti usein esille. Tämä saattaa johtua siitä, että teknologia on yhä kehitysvaiheessa. Tilanne voi kuitenkin muuttua, kun saamme lisää tietoa ja kokemuksia näiden teknologioiden käytöstä todellisissa työympäristöissä. Tällä hetkellä sosiaaliset robotit voivat tarjota hyötyä yksinkertaisissa tehtävissä, mutta niiden kyvykyys hoitaa monimutkaisempia tehtäviä vaatii edelleen kehitystä. Lisäksi robottien hyväksyntä työpaikoilla tarvitsee lisähuomiota, jota voidaan edistää lisäämällä robottien käyttöä ja tunnettuutta työntekijöiden keskuudessa.

Monissa tutkimuksissa tehdyt kokeet on kohdistettu pieniin ja valikoituihin ryhmiin, kuten teknologia-alan ammattilaisiin ja siitä kiinnostuneisiin henkilöihin, mikä rajoittaa tulosten yleistettävyyttä. Lisäksi monet tutkimukset ovat perustuneet prototyyppeihin ja konsepteihin, eikä laajaa käytännön testausta ole vielä suoritettu. Tämä rajoittaa sosiaalisten robottien käytön absoluuttisen hyödyllisyyden arviointia erityisesti toimistoympäristöissä, joissa työolosuhteet ja henkilöstön teknologinen suuntautuneisuus voivat vaihdella merkittävästi.

Tutkimukseni sujui kokonaisuudessaan hyvin, mutta jälkikäteen tarkasteltuna tutkimuskysymystä olisi voinut tarkentaa koskemaan erityisesti teknillisten alojen toimistoja ja näillä aloilla työskenteleviä henkilöitä, sillä robotit näyttäytyvät erityisen relevantteina näissä ympäristöissä. Jos suorittaisin tutkimuksen uudelleen, laajentaisin lähdeaineiston hakua myös muihin tieteenaloihin ja hyödyntäisin monipuolisemmin eri hakutietokantoja. Lisäksi olisin voinut tarkastella laajemmin organisaatioiden suhtautumista sosiaalisiin robotteihin ja pohtia erilaisia mahdollisuuksia niiden hyödyntämiseen toimistoympäristöissä.

Lähteiden arvioinnissa käytin pääasiassa vertaisarvioituja lähteitä Andor-hakupalvelusta. JuFo-luokitusta hyödynsin vain kahdessa artikkelissa, jotka eivät olleet Andorissa vertaisarvioituja. Olisi ollut mahdollista tarkistaa JuFo-luokitus myös kaikista muista artikkeleista, mutta tätä mahdollisuutta ei käytetty.

Hawthorne-ilmiön kaltaiset vaikutukset, joissa tietoisuus tarkkailusta voi muuttaa työntekijöiden käyttäytymistä ja siten vaikuttaa tutkimustuloksiin, tulisi ottaa huomioon sosiaalisten robottien suunnittelussa ja käytössä. On tärkeää ottaa huomioon erilaiset toimistoympäristöt, jotta sosiaalisten robottien käytöstä saadaan mahdollisimman luotettavia tuloksia ja niiden hyödyntämistä voidaan kehittää.

6. LÄHTEET

Busch, M., Lindermayer, T., Schuster, K., Zhang, J., von Terzi., P. (2023). "Addressing Loneliness in the Workplace through Human-Robot Interaction: Development and Evaluation of a Social Office Robot Concept." *I-com* 22.1: 53–65. <https://doi.org/10.1515/icom-2023-0006>

Čaić, M., Mahr, D., & Oderkerken-Schröder, G. (2019). "Value of social robots in services: social cognition perspective", *Journal of Services Marketing*, Vol. 33 No. 4, pp. 463-478. <https://doi.org/10.1108/JSM-02-2018-0080>

Cichor, J.E., Hubner-Benz, S., Benz, T., Emmerling, F., Peus, C. (2023). Robot leadership—Investigating human perceptions and reactions towards social robots showing leadership behaviors. *PLoS ONE* 18(2): e0281786. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0281786>

Grasso, A.M., Willamowski, JK., & Park, J. (2024). "Investigating Limits and Effectiveness of Privacy Conversations: The Case of Service Robots in an Office Environment." *Extended Abstracts of the CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*. New York, NY, USA: ACM, 2024. 1–9. <https://doi.org/10.1145/3613905.3650971>

Lopes, S.L., Bernardo Rocha, J., Ferreira, A.I., & Prada, R. (2021) "Social robots as leaders: leadership styles in human-robot teams," *2021 30th IEEE International Conference on Robot & Human Interactive Communication (RO-MAN)*, pp. 258-263, <https://doi.org/10.1109/RO-MAN50785.2021.9515464>.

Okafuji, Y., Baba, J., Nakanishi, J., Kuramoto, I., Ogawa, K., Yoshikawa, Y., & Ishiguro, H. (2020). Can a humanoid robot continue to draw attention in an office environment? *Advanced Robotics*, 34(14), 931–946. <https://doi.org/10.1080/01691864.2020.1769724>

Ren, X., Guo, Z., Huang, A., Li, Y., Xu, X., Zhang, X. (2022). Effects of Social Robotics in Promoting Physical Activity in the Shared Workspace. *Sustainability*. 14(7):4006. <https://doi.org/10.3390/su14074006>

Saari, U.A., Tossavainen, A., Kaipainen, K., Mäkinen, S.J. (2022). "Exploring Factors Influencing the Acceptance of Social Robots among Early Adopters and Mass Market Representatives." *Robotics and autonomous systems* 151: 104033. <https://doi.org/10.1016/j.robot.2022.104033>.

Smids, J., Nyholm, S. & Berkers, H. (2020) Robots in the Workplace: a Threat to—or Opportunity for—Meaningful Work? *Philos. Technol.* 33, 503–522. <https://doi.org/10.1007/s13347-019-00377-4>

Ulhøi, J.P., & Nørskov, S. (2022) "The Emergence of Social Robots: Adding Physicality and Agency to Technology." *Journal of engineering and technology management* 65: 101703. <https://doi.org/10.1016/j.jengtecman.2022.101703>.