

Elina Helin

**TEKNOLOGIA IHMISEN JA KOIRAN VÄLISESSÄ
KOMMUNIKAATIOSSA: MAHDOLLISUUDET JA
HAASTEET**



JYVÄSKYLÄN YLIOPISTO
TIETOJENKÄSITTELYTIETEIDEN LAITOS
2013

TIIVISTELMÄ

Helin, Elina

Teknologia ihmisen ja koiran välisessä kommunikaatiossa: mahdollisuudet ja haasteet

Jyväskylä: Jyväskylän yliopisto, 2013, 26 s.

Tietojärjestelmätiede, kandidaatintutkielma

Ohjaaja: Kuparinen, Liisa

Tässä kandidaatintutkielmassa tarkastellaan teknologiaa ihmisen ja koiran välisessä kommunikaatiossa. Tarkoituksena oli erityisesti selvittää aiheeseen liittyviä mahdollisuuksia ja haasteita. Tutkielma toteutettiin kirjallisuuskatsauksena ja sen lähteinä käytettiin lähinnä tieteellisiä artikkeleita ja konferenssijulkaisuja.

Tutkielman tuloksena havaittiin, että ihmisen ja koiran teknologiavälitteistä viestintää ei ole vielä käsitteenä määritelty, mutta sillä tarkoitetaan tilannetta, jossa ihminen ja koira viestivät keskenään teknologian avustuksella. Esimerkiksi etäpaikannus, videopuhelut ja koiran toimintojen tarkkailu voivat olla teknologiavälitteistä viestintää.

Tutkielmassa todettiin, että teknologian avulla voi osin tukea koiran käyttämiä kommunikointitapoja. Koiran tärkeitä aisteja ovat haju- ja tuntoaisti, joiden käyttöä nykyinen teknologia ei erityisen hyvin tue. Kuitenkin koira pystyy kuulemaan ja tulkitsemaan kaiuttimien kautta kuulemiaan ääniä.

Tutkielmassa havaittiin myös, että aiheeseen liittyy myös jotain haasteita, jotka liittyvät muun muassa koiran eettiseen kohteluun sekä laitteiden käytettävyyteen.

Asiasanat: koira, vuorovaikutus, käytettävyys, viestintä

ABSTRACT

Helin, Elina

Technology in human-canine interaction: opportunities and challenges

Jyväskylä: University of Jyväskylä, 2013, 26 p.

Information system sciences, Bachelor's Thesis

Supervisor: Kuparinen, Liisa

This Bachelor's Thesis studies technology in human-canine interaction. Special emphasis lies on researching the possibilities and challenges in this field. The study was conducted as literary review and sources include scientific articles and conference proceedings.

As a result of this study it was stated that computer mediated human-canine interaction deals with for example remote tracking, video calls and remote monitoring of the dog. It was also stated that while olfaction and touch are important senses to dogs, current technology doesn't provide means to transfer messages containing that kind of information. Audio information on the other hand is readily available to dog also.

The study stated also some challenges mainly dealing with treating dogs ethically. Also some usability issues arose.

Keywords: dog, interaction, usability, communication

KUVIOT

KUVIO 1 Valjaat CAT-järjestelmässä.....	14
KUVIO 2 Järjestelmä Internetin kautta viestimiseen.....	15
KUVIO 3 Järjestelmä, joka sallii naksutinkoulutuksen.....	16
KUVIO 4 Etäpaikannusjärjestelmään kuuluva panta ja karttasovellus.....	17
KUVIO 5 Paw tracker -järjestelmä.....	18

TAULUKOT

TAULUKKO 2 Koiran aistit teknologiavälitteisessä viestinnässä.....	12
--	----

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ.....	2
ABSTRACT	3
KUVIOT	4
TAULUKOT	4
SISÄLLYS.....	5
1 JOHDANTO	6
2 SYITÄ KÄYTTÄÄ TEKNOLOGIAVÄLITTEISTÄ VIESTINTÄÄ.....	8
2.1 Viestittäessä lemmikkien kanssa.....	8
2.2 Viestittäessä metsästyskoirien kanssa.....	9
2.3 Hyöty koiralle	9
2.4 Yhteenveto.....	10
3 KOIRAN VIESTINTÄTAVOISTA.....	11
4 KATSAUS OLEMASSA OLEVIIN TEKNOLOGISIIN RATKAISUIHIN.....	14
4.1 Pelien pelaaminen koiran kanssa.....	14
4.2 Kommunikointi Internetin välityksellä.....	15
4.3 Videopuhelujärjestelmä.....	16
4.4 Etäpaikannusjärjestelmiä	17
4.5 Metsästystä tukeva paikannusjärjestelmä	18
4.6 Yhteenveto.....	18
5 HAASTEITA TEKNOLOGIAVÄLITTEISESSÄ VUOROVAIKUTUKSESSA.....	20
5.1 Eettisiä näkökulmia.....	20
5.2 Käytettävyyšnäkökulmia	21
6 TULOKSET JA JOHTOPÄÄTÖKSET	22
7 YHTEENVETO.....	24
LÄHTEET.....	26

1 JOHDANTO

Koiria arvostetaan monesti lemmikkeinä tai jopa perheenjäseninä siinä määrin, että omistajat ovat valmiita käyttämään aikaa ja rahaa lemmikkiensä hyvinvoinnin turvaamiseksi (Paldanius, Kärkkäinen, Väänänen-Vainio-Mattila, Juhlin, & Häkkilä, 2011). Nykyaikana toisaalta monelle ihmiselle on hyvin luonnollista pitää yhteyttä ystäviin ja perheenjäseniin eri teknologioiden kautta. Koska kulttuuri ja teknologia ovat jo olemassa, voisi seuraava askel olla tuoda teknologia myös ihmisen ja koiran väliseen viestintään (Paasovaara, Paldanius, Saarinen, Häkkilä ja Väänänen-Vainio-Mattila, 2011).

Useat olemassa olevat sovellukset ihmisen ja koiran teknologiavälitteiseen viestintään on kuitenkin suunniteltu ihmisen tarpeita ja haluja, eikä vuorovaikutteista viestintää varten, jättäen näin eläimen tarpeet kommunikaatiossa huomiotta (Mancini, 2011). Merkillepantavaa on myös erot ihmisen ja koiran kommunikaatitavoissa ja kognitiivisissa kyvyissä; ihminen ja koira kokevat kommunikaation toisistaan eroavalla tavalla, sekä tuottavat erilaisia viestejä, mikä tulisi huomioida käyttöliittymäsuunnittelussa (Resner, 2001).

Koiran ja ihmisen teknologiavälitteinen kommunikaatio on vähän tutkittu alue eläinten teknologiavälitteisen viestinnän (Animal Computer Interaction) tutkimuksessa, mikä sinällään on itsekkin varsin uusi tutkimusalue. Aivan kuten tarjolla olevissa kaupallisissa sovelluksissa, niin myös tieteellisissä tutkimuksissa ovat koirien tarpeet jääneet vähemmälle huomiolle. Weilenmannin ja Juhlinin (2011) mukaan tämä saattaa johtua siitä, että eläimet rinnastetaan kommunikaatitilanteissa liiaksi ihmisiin, eikä siksi niiden yksilöllisiin ominaisuuksiin kiinnitetä riittävästi huomiota.

Tässä tutkielmassa perehdytään ihmisen ja koiran teknologiavälitteiseen viestintään keskittyen sen mahdollisuuksiin ja haasteisiin. Tutkielma toteutetaan kirjallisuuskatsauksena ja lähdemateriaalina käytetään pääosin tieteellisiä artikkeleita ja konferenssijulkaisuja. Ongelmallista tutkimusalueessa on alan nuoruus ja tieteellisesti pätevien lähteiden rajallinen määrä.

Tämän kandidaatintutkielman tutkimusongelma voidaan esittää seuraavasti: Mitä on ihmisen ja koiran teknologiavälitteinen viestintä? Tutkimusongelmaa tarkennetaan seuraavilla tutkimuskysymyksillä: "Voiko teknologian avulla tukea ihmisen ja koiran välistä kommunikaatiota, niin että näiden erilai-

set kommunikointitavat tulevat huomioon otetuiksi?” ja ”Mitä haasteita aiheeseen liittyy?”

Tutkimuksen tuloksina havaitaan, että ihmisen ja koiran teknologiaväliteinen viestintä voi tarkoittaa järjestelmiä etäpaikannusta, videopuheluita ja Internetin kautta tapahtuvaa koulutusta varten. Tutkimustuloksena havaitaan myös, että ihmisen viestinnälliset tarpeet tulevat paremmin täytetyiksi kuin koirien. Tutkielman tuloksista on pääteltävissä, että koirille tärkeitä haju- ja tuntoaisteja ei juurikaan pystytä hyödyntämään nykyisellä teknologialla. Tästä huolimatta koirien on arvioitu hyötyvän teknologian käytöstä viestinnässä.

Tutkimuksessa havaitaan myös joitain haasteita. Haasteina tutkimuksessa saadaan selville koiran eettiseen käsittelyyn liittyviä seikkoja. Käytettävyyteen liittyvinä haasteina tutkielmassa havaitaan, että käyttäjät kokeva ongelmalliseksi, etteivät saa etäpaikannusjärjestelmää käyttämällä riittävän tarkkaa tietoa koiran toiminnasta ja hyvinvoinnista. Lisäksi havaitaan, että itse GPS-laitteisiin liittyy käytettävyyshaasteita, esimerkiksi näytön tarkkuus ja patterien kesto.

Koska koiran ja ihmisen teknologiavälitteisen viestinnän tutkimus on niin uusi alue, voidaan tämän tutkielman tarjoamien tulosten ajatella koostavan mielenkiintoista tietoa esimerkiksi jatkotutkimusta ajatellen. Mielenkiintoinen jatkotutkimusaihe voisi olla, kuinka koiralle ominaisia kommunikaatiotapoja voisi paremmin tukea teknologian avulla.

Luvussa kaksi esitellään motivaatiota teknologian käytölle ihmisen ja koiran välisessä kommunikaatiossa. Motivaatiota selvitetään tarkastelemalla kirjallisuudessa esitettyjä ihmisten teknologian käytölle asettamia odotuksia. Luvussa kolme käydään lyhyesti läpi koiran viestintätapoja ja selvitetään kuinka koirille mielekästä tietoa voi välittää teknologian avulla. Neljännessä luvussa perehdytään siihen, millaisia teknologisia ratkaisuja ihmisen ja koiran väliseen teknologiseen viestintään on tarjolla. Luvussa viisi käydään läpi eettisiä ja käytettävyyteen liittyviä haasteita. Lopuksi kuudennessa luvussa kootaan yhteen tutkimustulokset ja arvioidaan niiden merkitystä.

2 SYITÄ KÄYTTÄÄ TEKNOLOGIAVÄLITTEISTÄ VIESTINTÄÄ

Tässä luvussa etsitään perusteluita käyttää teknologiaa ihmisen ja koiran välisessä kommunikaatiossa. Syitä selvitetään tutkimalla kuinka ihmiset ovat tutkimuksissa arvioineet voivansa hyötyä teknologiavälitteisen viestinnän käytöstä. Käyttäjien odotukset teknologiavälitteiselle viestinnälle vaihtelevat viestintätilanteen mukaan; metsästäjillä on eri odotukset kuin lemmikkikoirien omistajilla. Ensimmäisessä alaluvussa selvitetään syitä viestiä teknologiavälitteisesti lemmikkikoirien ja toisessa alaluvussa metsästyskoirien kanssa. Kolmannessa alaluvussa esitetään omistajien arvioi siitä, miten koira voi hyötyä teknologiavälitteisen viestinnän käyttämisestä.

2.1 Viestittäessä lemmikkien kanssa

Paldanius ym. (2011) havaitsivat käyttäjätutkimuksessaan, että pääasiallinen motivaatio teknologivälitteiselle viestinnälle oli omistajan tarve ymmärtää paremmin lemmikkiään, mikä kumpuaa omistajan aidosta kiinnostuksesta koiraansa kohtaan. On havaittu, että monet pitävät koiriaan enemmänkin perheenjäseninä kuin lemmikkeinä (Mancini, Van der Linden, Bryan, & Stuart, 2012), joten on esitetty, että olisi luonnollista pitää yhteyttä lemmikkiinsä ihmisten väliseen viestintään tarkoitettua viestintäteknologiaa käyttäen (McGrath, 2009), koska infrastruktuuri ja tarve on jo olemassa.

Useimmat omistajat joutuvat olemaan säännöllisesti erossa lemmikistään esimerkiksi työpäiviensä ajan, jolloin koiranomistaja saattaa olla huolestunut, tai ainakin kiinnostunut, siitä kuinka koira pärjää yksin ollessaan (Paasovaara ym., 2011). Käyttäjät kokivat voivansa hyötyä koiran kanssa viestimisestä lemmikin ollessa erossa omistajastaan niin jokapäiväisessä elämässä kuin erityistilanteissakin, kuten koiran ollessa sairas, tiineenä tai odottamassa yksin autossa (Paldanius ym., 2011). Käyttäjät arvelivat hyötyvänsä erityisesti, jos saisivat tietoa myös koiran elintoiminnoista, kuten sykkeestä ja ruumiinlämmöstä (Paldanius ym., 2011).

Fyysisen hyvinvoinnin varmistamisen lisäksi käyttäjät arvelivat hyötyvänsä saadessaan tietoa koiran käytöksestä. Erityisesti käyttäjiä kiinnosti merkit mahdollisesta häiriökäyttäytymisestä, kuten haukkumisesta tai tavaroiden tuhoamisesta. Tällöin käyttäjät toivoivat myös voivansa antaa koiralle käskyjä, jotta häiritsevä käyttäytyminen saataisiin loppumaan. Häiriökäyttäytymiseen puututtaessa oikea-aikainen palaute koiralle nähtiin erityisen tärkeänä, jotta koira voisi oppia palautteesta. Koiran toiminnan korjaaminen monta tuntia tapahtuman jälkeen ei saa aikaan toivottua vastinetta koiran käytöksessä. (Paldanius, 2011.)

Myös toive puuttua koiran karkaamiseen oikea-aikaisesti voi toimia motivaationa teknologian käytölle. Jos koiran omistaja voi paikantaa karanneen lemmikkinsä etäpaikannuksen avulla, käyttäjät kokivat hyötyvänsä palautteen antamisesta koiran ollessa vielä karkumatkalla, sen sijaan, että omistajat joutuisivat odottamaan koiran palaamista luokseen tietämättä missä koira on ollut (Mancini ym. 2012).

Mancini ym. (2012) havaitsivat tutkimuksessaan, että koiranomistajille ensisijaisen tärkeää oli saada paikannuksen avulla tietoa koiran sijainnista ulkoilun aikana. Kaupungissa auto-onnettomuuden pelossa ja maaseudulla uhkana pidettiin koiran joutumista ammutuksi. Pelko koiran eksymisestä vieraassa paikassa ja karkaaminen esimerkiksi onnettomuuden seurauksena toimivat myös motivaationa teknologian käyttöön koiran paikantamiseksi.

Käyttäjät arvioivat voivansa hyötyä teknologivälitteisestä viestinnästä myös ollessaan koiransa luona. Käyttäjät arvelivat esimerkiksi koiran stressitason seurannan helpottuvan teknologian avulla, varsinkin jos koiran käytöksestä on vaikea päätellä stressitasoa. Myös sairaan tai tiineen koiran ruumiinlämmön seuranta pidettiin tärkeänä ominaisuutena. (Paldanius ym. 2011.)

2.2 Viestittäessä metsästyskoirien kanssa

Metsästäjien odotuksia teknologiaa kohtaan tutkittiin ainoastaan itse metsästystapahtumaan liittyen. Tärkein motivaatio heille oli koiran turvallisuuden varmistaminen. Koiran paikannus reaaliaikaisesti metsästyksen aikana voisi auttaa metsästäjää päättelemään onko koira turvassa: kartan perusteella metsästäjä voisi päätellä liikkuuko koira vaarallisessa maastossa tai on joutunut jopa ammutuksi. Koiran äänen kuuleminen radiopuhelimen kautta tarjoaisi tietoa siitä, ajaako koira riistaa. (Paldanius ym. 2011.)

2.3 Hyöty koiralle

Koiran kokemaa hyötyä arvioitiin tutkimuksissa omistajan kokemuksen perusteella. Tutkimushenkilöt havaitsivat voivansa antaa koiran kulkea enemmän vapaana, koska voivat luottaa etäpaikannuksen avulla tietävänsä missä koira liikkuu. Toisaalta jotkut koiran omistajat rajoittivat koiransa vapautta saatuaan

tietää, kuinka vaarallisissa paikoissa koirat vapaana käyvät. Vapaana liikkumisella koettiin olevan myönteinen vaikutus koiran käytökseen lajitovereidensä seurassa, koska kytkemättömänä koira pystyy kommunikoimaan paremmin, mikä mahdollisesti vähentää koirien välisiä konflikteja. (Mancini, 2012.)

2.4 Yhteenveto

Kirjallisuuden perusteella koiranomistajat ovat kiinnostuneita saamaan tietoa koiransa käytöksestä olivat omistajat sitten lemmikkiensä luona tai eivät. Se millainen kommunikointi koetaan mielekkääksi riippuu viestintätilanteesta. Ollessaan koiran luona teknologian avulla voitaisiin saada syvällisempää tietoa koiran hyvinvoinnista esimerkiksi lemmikin elintoimintoja seuraamalla, kun taas etäpaikannus ja koiralle sanallisen palautteen antaminen voisi olla tärkeää omistajalle, kun tämä on erossa lemmikistään. Koiran voidaan puolestaan ajatella hyötyvän teknologiavälitteisestä viestinnästä koiran lisääntyneen turvallisuuden sekä lisääntyneen liikkumisvapauden ansiosta.

3 KOIRAN VIESTINTÄTAVOISTA

Tässä luvussa selvitetään lyhyesti koiran kommunikointitapoja. Tarkoituksena on esittää, että koira viestii eri keinoin ja osin eri aisteja käyttäen kuin ihminen, mikä saattaa vaikuttaa siihen, kuinka koira kokee viestinnän, sekä siihen millaisia teknologisia ratkaisuja on mielekästä käyttää viestiessä teknologiavälitteisesti koiran kanssa. Aluksi käydään läpi koiran kuulo-, näkö-, haju- ja kosketusaisien toimintaa ja miten näiden aistien varaista tietoa voi välittää teknologian avulla. Seuraavaksi pohditaan ihmisen ja koiran välistä asymmetristä viestintää ja lopuksi tuodaan esille näkemys, jonka mukaan asymmetrinen viestintä ei välttämättä vaikuta kielteisesti viestinnän onnistumiseen.

Koiran kuuloaisti on yhtä hyvä kuin ihmisen kuulo ja koira pystyy erottamaan samankaltaisia ihmisen tuottamia ääniä toisistaan. Koirien on myös mahdollista kuulla ja erottaa ääniä taajuuksilla, joilla ihmiselle tarkoitetut kaiuttimet toistavat ääntä. Ääneen perustuva teknologiavälitteinen viestintä vaikuttaa hyvältä vaihtoehdolta viestittäessä koiran kanssa, koska teknologia äänen välittämiseksi Internetin kautta on olemassa, eikä se vaadi paljoa kaistanleveyttä. (Resner, 2001)

Toisaalta Teh & Cheok (2008) esittävät että eläimet eivät yleensä vastaa hyvin ihmisen teknologian kautta välittämiin sanallisiin viesteihin, vaan tarvitsivat avuksi visuaalista viestintää. Teh & Cheok eivät kuitenkaan ole erityisesti tutkineet koirien viestintää, joten ei voida olla varmoja, olisiko heidän havaintonsa laajennettavissa koskemaan myös koiria.

Näköaistin osalta ihminen ja koira sen sijaan eroavat toisistaan siinä määrin, että videokuvaan perustuvaa viestintää ei suositella kirjallisuudessa ensisijaisena viestintätapana. Vaikka koira havaitseekin sekä syvyyttä että etäisyyttä kuten ihminen, se ei pysty havaitsemaan yksityiskohtia yhtä hyvin. Lisäksi koiran on vaikeampi havaita paikallaan olevia kuin liikkuvia kohteita. Ennen kaikkea on edelleen epäselvää, mitä koira pystyy havaitsemaan tai ymmärtämään nykyisten tietokoneiden näytöllä esitetystä tiedosta. (Resner, 2001)

Vaikka koira ei pystyisikään muodostamaan merkityksellistä tietoa tietokoneen näytöltä, voi videomuotoiselle viestinnälle silti olla paikkansa ihmisen ja koiran teknologiavälitteisessä viestinnässä. Paldanius ym. (2012) esittävät, että koiran seuraaminen videolta tarjoaa omistajalle tärkeän emotionaalisen ko-

kemuksen, lisäksi reaaliaikainen videoseuranta puolestaan tarjoaa yksityiskoh-
taisempaa tietoa koiran hyvinvoinnista, kuin pelkkä paikannus kartalla.

Hajuaisti on koiran paras aisti ja samalla aisti, jota pidetään vaikeimpana
hyödyntää teknologiavälitteisessä viestinnässä. Teknologiaa hajun välittämiseksi
ei tällä hetkellä ole helposti saatavilla kohtuulliseen hintaan, joten hajuaistiin
perustuva teknologiavälitteinen viestintä ei todennäköisesti ole tavoitettavissa
tällä hetkellä. (Resner, 2001)

Kosketusaisti on tärkeä sekä ihmiselle että koiralle; koirat nauttivat ihmi-
sen kosketuksesta ja ihmiset nauttivat silittäessään lemmikkiään (Teh & Cheok,
2008). Kosketuksen nähdäänkin olevan tärkeä osa ihmisen ja koiran vuorovai-
kutuksessa (Resner, 2011). Lemmikin silittämisen on todettu vähentävän sekä
koiran (Resner, 2001) että omistajan stressiä (Teh & Cheok, 2008). Kuitenkin
kosketuksen välittäminen koiralle teknologiavälitteisesti on vielä nykyään on-
gelmallista, mutta Teh ja Cheok (2008) näkevät siinä mahdollisen kehityskoh-
teen tulevaisuutta varten, vaikka heidän mukaansa onkin epäselvää kuinka pal-
jon lemmikki nauttii teknologiavälitteisestä kosketuksesta. Toisaalta Lee ym.
(2006) olivat kehittäneet tutkimuksessaan kanoille eräänlaisen puvun, joka väri-
see samasta kohdasta kuin käyttäjä koskettaa tekokanaa. Havaintojensa perus-
teella Lee ym. (2006) totesivat kanojen nauttivan tästä vuorovaikutuksesta. Oli-
sikin syytä pohtia voiko tutkimuksesta saatua tietoa hyödyntää myös viestittä-
essä koirien kanssa. Taulukkoon yksi on koottu koiran aistit ja mikä merkitys
niillä on koiralle viestinnässä sekä kuinka niiden varaista tietoa voidaan välittää
nykyteknologian avulla.

TAULUKKO 1 Koiran aistit teknologiavälitteisessä viestinnässä

Aisti	Merkitys koiralle	Aistin varaisen tiedon välittä- minen teknologian avulla
Kuuloaisti	Tärkeä	Mahdollista
Näköaisti	Ei kovin tärkeä	Mahdollista
Hajuaisti	Erittäin tärkeä	Ei mahdollista tällä hetkellä
Kosketus	Tärkeä	Mahdollinen kehityskohde

Ihmisen ja koiran kommunikointitavoissa on eroja, samoin kuin näiden kogni-
tiivisissa kyvyissä. Ihmiset ja koirat kokevat kommunikaation toisistaan eroa-
valla tavalla ja tuottavat ja vastaanottavat keskenään erilaisia viestejä (Resner,
2001), eli viestintä on asymmetristä. Mancini ym. (2012) pohtivat, onko ihmisen
edes mahdollista ymmärtää, kuinka koira tulkitsee vastaanottamansa viestit. He
kuitenkin jatkavat, että viestijöiden ei ole pakko täysin käsittää toisen viestiä,
jotta viestintä olisi merkityksellistä.

McGrathin (2009) mukaan viestintäteknologiat on suunniteltu ihmisten
viestintätapoja silmällä pitäen ja erityisesti välittämään puhuttuja ja ihmissilmin
havaittavissa olevia viestejä. Koska teknologia on suunniteltu niin ihmiskeskei-
seksi, voidaan kysyä, voiko koira mielekkäästi kommunikoida teknologian väli-
tyksellä ihmisen kanssa. Kirjallisuuden perusteella vaikuttaisi siltä, että nyky-
teknologian avulla voisi olla mahdollista valmistaa järjestelmä, joka tukisi koi-

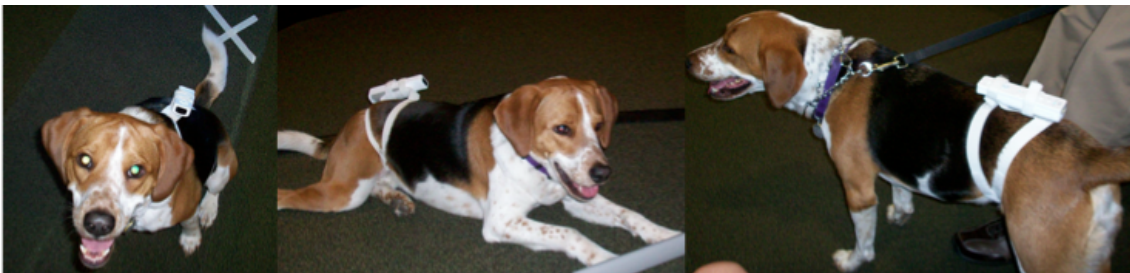
ran tärkeitä aisteja, kuten kosketus- ja kuuloaistia. Joissain tutkimuksissakin havaittu ihmisenkaltaistaminen lienee yhtenä tekijänä vaikuttamassa siihen, miksi koirien aisteja ei pyritä enemmän tukemaan teknologiavälitteisessä viestinnässä; käyttäjät mahdollisesti kuvittelevat koiran nauttivan ja hyötyvän samankaltaisesta viestinnästä kuin he itse.

4 KATSAUS OLEMASSA OLEVIIN TEKNOLOGISIIN RATKAISUIHIN

Tässä luvussa pyritään selvittämään mitä tarkoitetaan ihmisen ja koiran teknologiavälitteisellä viestinnällä esittelemällä tätä tarkoitusta varten kehitettyjä teknologisia ratkaisuja. Osa esitetyistä järjestelmistä on markkinoilla myynnissä olevia tuotteita, kun taas osa on tutkimuskäyttöä varten kehitettyjä prototyyppejä. Ensin perehdytään kahteen malliin, joissa omistajan on mahdollista hyödyntää teknologiaa leikkiessään tai pelatessaan pelejä lemmikkinsä kanssa. Seuraavaksi esitellään teknologinen ratkaisu, joka sallii koiran kouluttamisen, kun omistaja ei ole koiran luona. Viestien välittämisestä teknologiavälitteisesti esitetään malli, samoin kuin lemmikin etäpaikannuksesta. Lopuksi perehdytään kahteen metsästystä tukevaan paikannusjärjestelmään.

4.1 Pelien pelaaminen koiran kanssa

Wingrave, Rose, Langston ja LaViola (2010) esittävät kehittämänsä projektin nimeltä Canine Amusement and Training (lyh. CAT). CAT:n tarkoitus on tukea ihmisen ja koiran vuorovaikutusta pelien avulla. Koiralla on päällään valjaat, jotka sallivat tarkkailla sen nopeutta ja sijaintia, sekä elintoimintoja, joista on mahdollista päätellä eläimen stressitaso (kuvio 1).



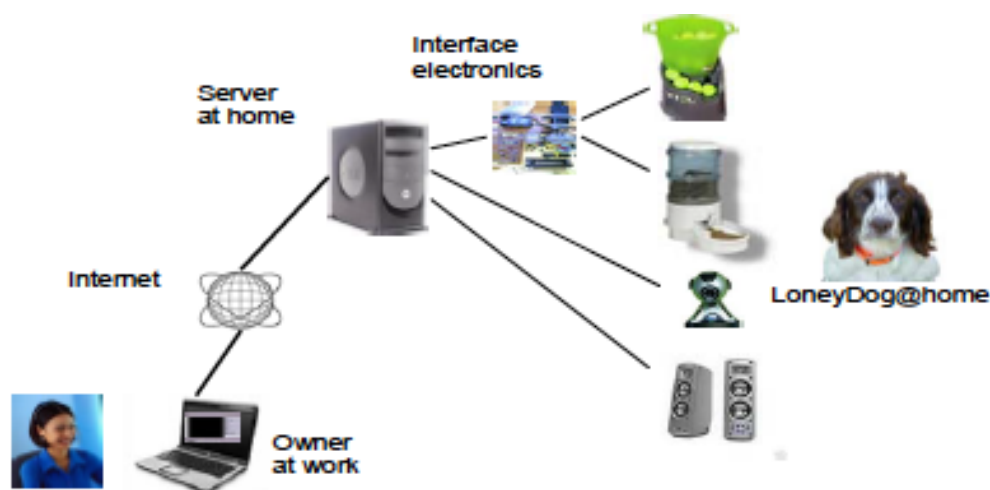
KUVIO 1 Valjaat CAT-järjestelmässä (Wingrave ym, 2010, 2664)

Lisäksi CAT:iin kuuluu projektori, joka heijastaa kuvioita lattiaan, sekä ihmisen elintoimintoja mittaavat sensorit. Laitteistoon kuului vielä ihmistä varten näyttö ja peliohjain, joiden avulla tämä saattoi valita pelattavan pelin. (Wingrave ym. 2010)

Yksi tutkituista peleistä vaati sekä omistajan että koiran asettuvan lattiaan heijastettujen kuvioiden päälle ja pysyä siinä tietty aika niin, että koira vaikutti olevan mittaustulosten perusteella rauhallinen. Toinen peleistä oli yksinkertainen jahtaamisleikki, jossa lattiaan heijastettiin kuvioita, joita koiran tuli jahdata. (Wingrave ym. 2010)

4.2 Kommunikointi Internetin välityksellä

Hu, Silver ja Trudel (2007) kehittivät tutkimustaan varten järjestelmän, joka sallii ihmisen leikkiä ja viestiä lemmikkinsä kanssa Internetin välityksellä. Järjestelmä koostuu ihmisen käyttämästä web-käyttöliittymästä ja koiran luona olevasta fyysisestä käyttöliittymästä (kuvio 2).



KUVIO 2 Järjestelmä Internetin kautta viestimiseen (Hu ym, 2007, 335)

Koiralle tarjottu käyttöliittymä koostuu laitteesta, jossa on Internet-yhteys, kaiuttimet, mikrofoni ja videokamera. Lisäksi järjestelmään kuuluu laite, joka ihmisen aloitteesta heittää koiralle palloa ja annostelee tälle ruokaa. (Hu ym. 2007)

Hun ym. (2007) kehittämän järjestelmän avulla omistaja voi antaa koiralle käskyjä, ruokkia lemmikkinsä ja leikkiä sen kanssa heittämällä palloa. Wingrave ym. (2010) kritisoivat tällaista järjestelmää, joka tukee vain yksipuolista kanssakäymistä. Heidän mukaansa se saattaa tyydyttää joitain omistajan tarpeita, mutta ei niinkään koiran.

Resner (2001) esittää tutkimuksessaan järjestelmän, jossa koira ja omistaja ovat eri tilassa ja kommunikoivat Internetin välityksellä. Tutkimuksessa kuvattu järjestelmä on samankaltainen kuin Hun ym. (2007) esittämä järjestelmä, eli omistaja voi nähdä koiransa, puhua sille ja antaa sille makupalan. Järjestelmään kuuluu Internet-sivu, jonka kautta omistaja voi katsoa videota koirastaan ja palkita sen makupalalla. Koiran luona käyttöliittymään kuuluu web-kamera, kaiuttimet sekä ruokinta-automaatti, joka annostelee koiralle ruokaa omistajan aloitteesta (kuvio 3).



KUVIO 3 Järjestelmä, joka sallii naksutinkoulutuksen (Resner, 2001, 45)

Erotuksena aiemmin esitettyyn järjestelmään Resnerin (2001) järjestelmässä hyödynnetään naksutinkoulutusta. Naksutin on pieni laite, jota voidaan käyttää viestittämään koiralle sen toimineen oikein.

4.3 Videopuhelujärjestelmä

Golbeck ja Neustaedter (2012) tutkivat koiran ja omistajan kommunikointia videopuhelun välityksellä Internetin kautta. Omistaja ja koira tarvitsevat ulottuvillaan olevan tietokoneen, jolle on asennettu videopuheluohjelmiston lisäksi ohjelmisto, joka auttaa äänien ja kuvien avulla omistajaa kiinnittämään lemmikkinsä huomion tietokoneeseen. Järjestelmä haluttiin pitää mahdollisimman yksinkertaisena, ettei koira innostuisi leikkimään ja mahdollisesti rikkomaan fyysiseen käyttöliittymään kuuluvia osia. (Golbeck & Neustaedter, 2012)

4.4 Etäpaikannusjärjestelmiä

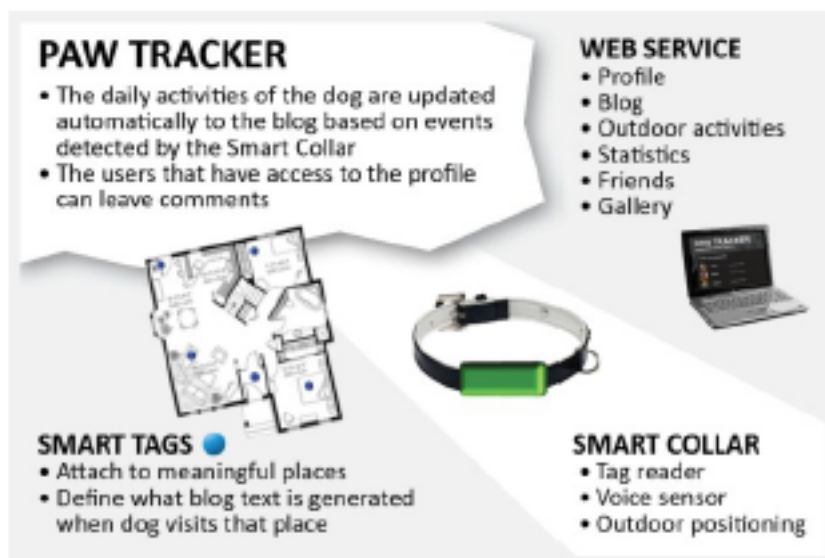
Etäpaikannukseen perustuvaa järjestelmää esittelivät Mancini ym. (2012). Koiran käyttämän GPS-pannan lähettämää tietoa voi tutkia mobiililaitteelle tai tietokoneelle asennetun karttasovelluksen avulla. Järjestelmään kuuluvaa panta ja mobiilikäyttöliittymää havainnollistetaan kuviossa 4. (Mancini ym., 2012)



KUVIO 4 Etäpaikannusjärjestelmään kuuluva panta ja karttasovellus (Mancini, 2012, 146)

Kartalla on mahdollista nähdä sekä koiran että omistajan sijainti, kulkusuunta ja nopeus. Laite voi tallentaa koiran kulkureitin sekä omistajan asettamat virtuaaliaidat, joiden ylittämisestä omistaja saa ilmoituksen. GPS-pantaa on ajateltu käytettäväksi pääasiassa silloin, kun koiraa ulkoilutetaan vapaana, eikä omistajalla ole näköyhteyttä koiraan. (Mancini ym., 2012)

Paasovaara ym. (2011) kehittivät tutkimustaan varten järjestelmän, jota he kutsuivat nimellä Paw Tracker. Järjestelmän avulla koiraa on mahdollista paikantaa sekä sisä- että ulkotiloissa. Koiran päivittäiset toiminnot päivittyvät automaattisesti blogiin, jota omistaja voi käydä lukemassa ja kommentoimassa. Järjestelmään kuuluu RFID-lukijalla, äänitunnistuksella ja GPS:llä varustettu älypanta, verkkopalvelu, sekä koiran elintilaan sijoitetut RFID-tunnisteet (kuvio 5).



KUVIO 5 Paw tracker-järjestelmä (Paasovaara ym., 2011, 233)

Paw tracker -järjestelmän tarkoitus on tarjota omistajalle syvällisempää tietoa koiran toiminnasta sen yksin ollessa, kuin pelkkä videokuva voisi tarjota. Asettamalla RFID-tunnisteet itselle merkityksellisiin paikkoihin, voisi saada tietoa koiran käyttäytymisestä esimerkiksi ruokakuppien läheltä, eteisestä tai keittiöstä. GPS-paikannus ulkona voisi tarjota tietoa koiran kulkemasta reitistä, ulkoi-lun kestosta, vauhdista. Äänitunnistus paljastaisi myös jos koira haukkuu tai pitää muuta ääntä. (Paasovaara ym., 2011)

4.5 Metsästystä tukeva paikannusjärjestelmä

Weilenmann ja Juhlin (2011) tutkivat etäpaikannuksen käyttöä metsästyksen tukena. Koiran käyttämä GPS-panta lähettää viiden sekunnin välein tiedon koiran sijainnista GPS-päätelaitteeseen. Laitteen näytöltä voi seurata koiran sijaintia kartalta kuin myös koiran kulkusuuntaa ja ohjaajan etäisyyttä siihen. Laite näyttää myös missä koira on kulkenut aiemmin. Ohjaajan saama tieto koiran sijainnista ja kulkureitistä voi auttaa ohjaajaa tulkitsemaan koiran käytöstä ja pääättelemään mitä se on tekemässä ja miksi. (Weilenmann & Juhlin, 2011)

4.6 Yhteenveto

Tässä luvussa käytiin läpi joko kirjallisuudessa esitettyjä mahdollisia teknologisia ratkaisuja tai jo markkinoilla olevia tuotteita ihmisen ja koiran teknologiavälitteistä viestintää varten. Esitettyjen teknologioiden avulla on mahdollista saada kuva siitä, mitä ihmisen ja koiran teknologiavälitteisellä viestinnällä tarkoite-

taan. Useimmat esitellyistä järjestelmistä oli tarkoitettu antamaan tietoa koiran omistajalle lemmikkinsä hyvinvoinnista ja toiminnasta omistajan ollessa poissa kotoa. Muutamassa tarkoituksena oli sallia omistajan joko leikkiä tai kouluttaa koiraansa, silloinkin kun nämä eivät ole fyysisesti samassa tilassa. Yhden järjestelmän tarkoitus oli tukea koiran ja ihmisen rauhallista kanssakäymistä ja yhden esitellyistä oli tarkoitettu etäpaikannukseen metsästyksen aikana. Seuraavassa luvussa tarkastellaan, mitä haasteita kirjallisuuden perusteella esitettyihin teknologioihin liittyy.

5 HAASTEITA TEKNOLOGIAVÄLITTEISESSÄ VUOROVAIKUTUKSESSA

Tässä luvussa keskitytään esittelemään kirjallisuudessa havaittuja haasteita teknologivälitteisessä vuorovaikutuksessa. Ensimmäisessä alaluvussa käydään läpi haasteita liittyen koiran eettiseen kohteluun ja toisessa alaluvussa keskitytään haasteisiin käytettävyyssnäkökulmasta.

5.1 Eettisiä näkökulmia

Kun tutkitaan koiran eettistä kohtelua teknologisen viestinnän kontekstissa on syytä pohtia, ketä varten teknologia on tarkoitettu, ihmistä vai koiraa. Paldanius ym. (2011) pohti: ”Suunnittelemmeko teknologiaa koirille vai ihmisille? Keskitymmekö ihmisen ja koiran väliseen vuorovaikutukseen, vaiko ihmisen ja tietokoneen väliseen vuorovaikutukseen, jossa koira on mukana?”.

Wingraven ym. (2010) mukaan on mahdollista että nykyinen teknologia tyydyttää joitain ihmisen tarpeita, mutta ei niinkään koiran. Pelit, jotka hyödyntävät tietokonetta välittämään ihmisen ja koiran viestintää, voivat jopa aiheuttaa koiralle ahdistusta tai hämmennystä (Wingrave ym. 2010). Riskinä näin ollen on, että järjestelmä ei ainoastaan jätä koiran tarpeita huomiotta, vaan suoraan aiheuttaa stressiä lemmikille.

Mancinin ym. (2012) tutkimuksessa havaittiin, että koirat oppivat yhdistämään etäpaikannuksessa käytetyn kaulapannan tiettyihin tilanteisiin, joissa sitä yleensä käytetään. Jos pantaa käytetään, kun koira saa juosta ulkona vapaana, koira todennäköisesti liittyy siihen positiivisia tunteita. Jos pantaa käytetään koiran jäädessä yksin kotiin, on mahdollista, että pannan pukeminen koiralle aiheuttaakin eläimelle stressiä. (Mancini ym. 2012.)

Jotkut käyttäjät Mancinin ym. (2012) tutkimuksessa huomasivat, että antessaan koiransa juosta vapaana he eivät kutsuneet koiraa yhtä useasti luokseen kuin ilman pantaa, koska he saattoivat tarkistaa koiran sijainnin mobiililaitteensa kartalta ja luottaa näin lemmikkinsä olevan turvassa. Koirien havaittiin reagoivan tähän niin, että ne alkoivat käydä tarkastamassa omatoimisesti omista-

jansa sijainnin. Mancini ym. (2012) pohtivatkin, voidaanko tällaista käyttäytymistä pitää merkinä koiran stressaantumisesta.

Paldanius ym. (2011) toivat esille näkökulman, jonka mukaan koiran ja ihmisen välisessä kanssakäymisessä on paljon sellaista, jota ei haluta automatisoida, koska koiran omistajien koettiin olevan aidosti kiinnostuneita lemmikeistään ja haluavan pitää näistä huolta ja viettää aikaa näiden kanssa. Teknologian tulisikin tukea näitä toimia ennemminkin kuin automatisoida ne (Paldanius ym., 2011).

Samankaltaisen näkökulman havaitsivat Weilenmann ja Juhlin (2011) tutkiessaan etäpaikannusta metsästyksessä. Heidän mukaansa metsästettäessä ei ehkä olekaan tarpeen selvittää yksityiskohtaisesti koiran sijaintia, koska koiran sijainnin selvittäminen on osa nautintoa, jota metsästyksestä saa.

5.2 Käytettävyyšnäkökuomia

Kirjallisuudessa havaittiin joitain etäpaikannukseen liittyviä käytettävyyshaasteita. Weilenmann ja Juhlin (2011) havaitsivat, että käyttäjät eivät kokeneet saavansa pelkän kartalla näkyvän sijainnin perusteella riittävästi tietoa koiran toiminnasta ja hyvinvoinnista. Esimerkiksi koiran pysähtyminen paikoilleen ei vielä tarkoita, että koira olisi loukkaantunut. Lisäarvoa käyttäjälle tässä tapauksessa voisi tuoda tieto koiran elintoiminnoista, kuten pulssista ja ruumiinlämmöstä, joista koiranomistaja voisi tehdä johtopäätöksiä koiran terveydentilasta. (Weilenmann ja Juhlin, 2011)

Myös Golbeck ja Neustaedter (2012) mukaan käyttäjät arvelivat, että heidän saamansa tieto koirasta olisi voinut olla tarkempaa. Esitetyssä tutkimuksessa käyttäjät viestivät lemmikkinsä kanssa videopuhelun välityksellä. Ongelmalliseksi koettiin se, että tietokone web-kameroineen oli ainoastaan yhdessä huoneessa ja tarjosi näin ollen varsin suppeasti tietoa koiran tekemisistä.

Itse laitteisiin liittyviä haasteita esittivät Weilenmann ja Juhlin (2011). Heidän mukaansa GPS-laitteissa parannettavaa oli näytön tarkkuudessa ja pariston kestossa. Jotkut kokivat pannan istuvuuden koiralle ongelmalliseksi. Wingrave ym. (2010) totesivat laitteiden helposti hajoavan koirien käsittelyssä: koiran käyttämät pannat ja valjaat olisi tehtävä muun muassa ravistelun kestäviksi.

6 TULOKSET JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Tässä luvussa tarkastellaan mahdollisia vastauksia johdannossa esitettyihin tutkimuskysymyksiin. Tutkimusongelmana kysyttiin: Mitä on ihmisen ja koiran teknologiavälitteinen viestintä? Tutkimusongelmaa tarkennettiin tutkimuskysymyksillä ”voiko teknologian avulla tukea ihmisen ja koiran välistä kommunikaatiota, niin että näiden erilaiset kommunikaatiotavat tulevat huomioon otetuiksi” ja ”mitä haasteita aiheeseen liittyy”.

Kysymykseen ”Mitä on ihmisen ja koiran teknologiavälitteinen viestintä?” pyrittiin vastaamaan selvittämällä millaisia tuotteita markkinoilla on sekä millaisia järjestelmiä kirjallisuudessa on esitetty tukemaan ihmisen ja koiran välistä viestintää. Havaittiin, että useimmat tässä tutkielmassa esitellyistä ja markkinoilla olevista teknologisista ratkaisuista perustuvat etäpaikannukseen. Koiran käyttämän GPS-pannan lähettämän signaalin perusteella käyttäjän on mahdollista seurata lemmikkinsä sijaintia kartalta. Usein on mahdollista tarkastella myös koiran nopeutta, liikerataa ja -suuntaa. Etäpaikannuksen katsottiin hyödyntävän sekä lemmikkien että metsästyskoirien omistajia.

Osa etäpaikannusjärjestelmistä antaa tietoa koiran sijainnista myös sisätiloissa, jolloin omistaja voi tarkastella koiransa toimintaa ollessaan pois kotoa. Tarkemman sijaintitiedon saamiseksi sisällä eräässä mallissa koiran pantaan oli liitetty RFID-lukija, joka tunnisti asuntoon sijoitettuja RFID-siruja. Näin koiran omistaja sai tarkempaa tietoa koiran liikkeistä kotona. Samaan järjestelmään liittyi verkkosovellus, johon koiran älypanta lähetti automaattisesti tietoa koiran liikkeistä ja terveydentilasta.

Ihmisen ja koiran teknologiavälitteisen viestinnän havaittiin voivan perustua myös omistajan ja koiran yhteiseen pelaamiseen koiran ja omistajan ollessa samassa tilassa. Myös leikkiminen koiran kanssa ja koiran kouluttaminen teknologiavälitteisesti olivat sovellutuksia ihmisen ja koiran teknologiavälitteisestä viestinnästä.

Tarkkaa määritelmää ei tässä tutkielmassa saatu selville ihmisen ja koiran teknologiavälitteiselle viestinnälle, vaan tutkimuskysymykseen pyrittiin vastaamaan esittämällä esimerkkejä teknologisista ratkaisuista. Koska kyseessä on varsin tuore tieteenala, voitaneen pitää kohtuullisena, että tarkkaa määritelmää kysymykseen ei pystytty esittämään.

Ensimmäinen tarkentava tutkimuskysymys oli: Voiko teknologian avulla tukea ihmisen ja koiran välistä kommunikaatiota, niin että näiden erilaiset kommunikointitavat tulevat huomioon otetuiksi? Ihmisen ja koiran toisistaan eroavia kommunikointitapoja selvitettiin tutkimalla koiran aisteja ja kuinka niiden varainen tieto sopii välitettäväksi teknologian kautta. Havaittiin, että koiran tärkeimmän aistin eli hajuaistin varainen tieto sopii huonosti välitettäväksi teknologian kautta. Sen sijaan koiralle yhtä lailla kuin ihmisellekin tärkeän kosketusaistin avulla havaittavan tiedon välittämisestä on saatu joitain tutkimustuloksia muilla eläinlajeilla kuin koirilla.

Voitaneen todeta, että nykyisin käytössä olevan teknologian ollessa ihmiskekseisesti suunniteltua tukemaan näkö- ja kuuloaistin varaista viestintää, ihmisen kommunikointitavat tulevat otetuksi huomioon ihmisen ja koiran välisessä viestinnässä. Toisaalta koiran kuuloaisti on siinä määrin samankaltainen kuin ihmisen, että koiran on mahdollista kuulla ja ehkä jopa tulkita kaiuttimien kautta välitettyä tietoa. Sen sijaan koiralle tärkeät haju- ja tuntoaisti eivät tule huomioon otetuiksi tässä tutkielmassa esitetyissä teknologisissa ratkaisuisa.

Toinen tarkentava tutkimuskysymys oli: Mitä haasteita aiheeseen liittyy? Edellä esitetyt erot koiran ja ihmisen viestinnässä voidaan tulkita yhdeksi haasteeksi. Lisäksi tutkielmassa esitettiin mahdollisia eettisiä ongelmia, jotka liittyivät muun muassa siihen, ketä varten järjestelmät ajateltiin olevan suunnitellut. Koiran viihdyttämiseksi tarkoitetut peli- ja leikkisovellukset saattoivatkin aiheuttaa koiralle stressiä, samalla kun ne tyydyttivät koiran omistajan emotionaalisia tarpeita. Mahdollinen stressin lisääntyminen koiran elämässä koettiin haasteeksi useammassa tutkimuksessa. Toisaalta, jos koiran elintoimintoja ei ole tarkasti mitattu, voi olla vaikea päätellä onko koira todella ollut stressaantunut, vai onko kyse vain omistajan arviosta.

Käytettävyyteen liittyvistä haasteista merkittävimpanä pidettiin sitä, että käyttäjät eivät kokeneet saavansa etäpaikannuksen perusteella riittävästi tietoa koiran hyvinvoinnista ja toiminnasta. Myös itse laitteisiin havaittiin liittyvän käytettävyyshaasteita, esimerkiksi näytön tarkkuudessa ja paristojen kestossa.

7 YHTEENVETO

Tässä kandidaatintutkielmassa on käsitelty teknologiaa ihmisen ja koiran välisessä kommunikoinnissa. Tutkielman tavoitteena on ollut selvittää erityisesti aiheeseen liittyviä mahdollisuuksia ja haasteita.

Aihetta on alustettu esittämällä mitä odotuksia ihmiset ovat kirjallisuuden perusteella teknologian käytölle esittäneet. Tutkielmassa on havaittu, että käyttäjät pitävät koiria usein jopa perheenjäsenenä, joista ollaan kiinnostuneita ja joista halutaan saada tarkkaa tietoa. Myös ihmisten pitkät työpäivät, jotka pakkavat omistajaa olemaan erossa lemmikistä, ovat tutkielman mukaan saaneet ihmisen kaipaamaan apuvälineitä viestintään. Metsästäjille ja lemmikkien ulkoiluttajille koiran ollessa vapaan etäpaikannusta pidettiin tärkeänä, koska sen katsottiin antavan omistajalle tietoa, jonka perusteella omistaja voisi päätellä onko koira turvassa.

Koska koira ja ihminen viestivät toisistaan poikkeavalla tavalla, tutkielmassa on tarkasteltu koiran viestintätapoja. On havaittu, että koiralle tärkeitä aisteja kuten hajun- ja kosketusaistia ei juuri pystytä hyödyntämään nykyisellä teknologialla.

Tutkielmassa on havaittu, että ihmisen ja koiran väliselle teknologiavälitteiselle viestinnälle ei ole kirjallisuudessa vielä määritelmää. Tutkielmassa on saatu selville, että sillä tarkoitetaan muun muassa etäpaikannusjärjestelmiä ja videopuhelujärjestelmiä, jotka sallivat omistajan kommunikoida koiransa kanssa silloinkin, kun nämä eivät ole fyysisesti samassa tilassa. Tutkielmassa on havaittu myös, että ihmisen ja koiran teknologiavälitteinen viestintä tarjoaa työkalut myös koiran kouluttamiseen Internetin välityksellä sekä koiran toimintojen seuraaminen verkkosovelluksen avulla.

Käytettävyyteen liittyvinä haasteina tutkielmassa on havaittu, että käyttäjät kokeva ongelmalliseksi, etteivät saa etäpaikannusjärjestelmää käyttämällä riittävän tarkkaa tietoa koiran toiminnasta ja hyvinvoinnista. Lisäksi on havaittu, että itse GPS-laitteisiin liittyy käytettävyyshaasteita, esimerkiksi näytön tarkkuus ja patterien kesto.

Tutkielmassa saavutettuihin tuloksiin on syytä suhtautua varauksella, koska tieteenala on varsin uusi ja käytettyjen lähteiden määrä pieni. On kyseen-

alaista, kuinka laajoja yleistyksiä tai tulkintoja voi tällaisen aineiston perusteella tehdä.

Kuitenkin koska tuloksissa kootaan tietoa useasta tutkimuksesta, voidaan tällaisen tietojen koonnin antavat aiheita jatkotutkimuksia varten. Mielenkiintoista voisi olla selvittää voisiko koiran kommunikointia tukea paremmin teknologiavälitteistä viestintää käytettäessä.

LÄHTEET

- Golbeck, J., & Neustaedter, C. (2012). Pet video chat: monitoring and interacting with dogs over distance. Teoksessa *CHI '12 Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems* (s. 211–220). New York, NY, USA.
- Hu, F., Silver, D., & Trudel, A. (2007). LonelyDog@Home. Teoksessa *Proceedings of the 2007 IEEE/WIC/ACM International Conferences on Web Intelligence and Intelligent Agent Technology - Workshops* (s. 333–337). Washington, DC, USA.
- Lee, P., Cheok, D., James, S., Debra, L., Jie, W., Chuang, W., & Farbiz, F. (2006). A mobile pet wearable computer and mixed reality system for human&poultry interaction through the internet. *Personal Ubiquitous Comput.*, 10(5), 301–317.
- Mancini, C., Van der Linden, J., Bryan, J., & Stuart, A. (2012). Exploring interspecies sensemaking: dog tracking semiotics and multispecies ethnography. Teoksessa *Proceedings of the 2012 ACM Conference on Ubiquitous Computing* (s. 143–152). New York, NY, USA.
- McGrath, R. E. (2009). Species-appropriate computer mediated interaction. Teoksessa *CHI '09 Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems* (s. 2529–2534). New York, NY, USA.
- Paldanius, M., Kärkkäinen, T., Väänänen-Vainio-Mattila, K., Juhlin, O., & Häkkinen, J. (2011). Communication technology for human-dog interaction: exploration of dog owners' experiences and expectations. Teoksessa *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems* (s. 2641–2650). New York, NY, USA.
- Paasovaara, S., Paldanius, M., Saarinen, P., Häkkinen, J., & Väänänen-Vainio-Mattila, K. (2011). The secret life of my dog: design and evaluation of paw tracker concept. Teoksessa *Proceedings of the 13th International Conference on Human Computer Interaction with Mobile Devices and Services* (s. 231–240). New York, NY, USA.
- Teh, J. K. S., & Cheok, A. D. (2008). Computer mediated remote touch communication for humans and animals. In *Recent Patents in Computer Science* (26-31).
- Resner, B. I. (n.d.). Rover@ Home: Computer Mediated Remote Interaction Between Humans and Dogs. MSc Thesis, MIT, 2001.
- Weilenmann, A., & Juhlin, O. (2011). Understanding people and animals: the use of a positioning system in ordinary human-canine interaction. In *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems* (pp. 2631–2640). New York, NY, USA.
- Wingrave, C. A., Rose, J., Langston, T., & LaViola, Jr., J. J. (2010). Early explorations of CAT: canine amusement and training. Teoksessa *CHI '10 Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems* (s. 2661–2670).