



OULUN YLIOPISTO
UNIVERSITY of OULU

Miksi termi ekologia kuvaa hyvin ihmisten ja laitteiden muodostamia systeemejä?

Oulun yliopisto
Tieto- ja sähkötekniikan tiedekunta
LuK-tutkielma
Iikka Jaakola
4.4.2016

Tiivistelmä

Useiden laitteiden käytön tuomien ongelmien ymmärtäminen kuuluu vuorovaikutuksen suunnittelun tämän hetken suurimpiin haasteisiin. Ihmiset omistavat kokoajan kasvavissa määrin interaktiivisia, digitaalisia laitteita, jotka kommunikoivat ja vaihtavat dataa keskenään. Tämä johtaa siihen, että käyttäjän on vaikea hahmottaa, miten hänen omistamansa laitteet käyttäytyvät keskenään. Tätä ilmiötä on tutkittu useiden tutkijoiden toimesta, ja he ovat pyrkineet luomaan ymmärrystä aiheesta erityisesti suunnittelijoiden tueksi. Tämän toteuttaakseen ovat alkaneet tarkastella useiden laitteiden ja ihmisten muodostamia systeemejä, kun perinteisesti fokus on ollut yhdessä käyttäjässä ja yhdessä laitteessa. Tällaisista systeemeistä useat tutkijat ovat alkaneet käyttää nimitystä ekologia, jonka juuret johtavat biologiaan. Mutta miksi ekologia kuvaa niin hyvin tällaisia systeemejä?

Asiasanat

Opinnäyte, tutkielma, tietojenkäsittelytieteet, vuorovaikutuksen suunnittelu

Sisällys

Tiivistelmä	2
Sisällys	3
1. Johdanto.....	4
1.1 Vuorovaikutuksen suunnittelusta.....	4
1.2 Tietotekniikkaa ekologiassa.....	5
2. Tieteellinen viitekehys	6
2.1 Ekologia	6
2.1.1 Biologinen alkuperä.....	6
2.2 Informaatioekologiat.....	6
2.3 Laitteistoeekologia.....	8
2.3.1 Teoreettinen runko.....	8
2.3.2 Sosiaaliekologia.....	9
2.4 Artefaktiekologia	9
2.4.1 Lähtökohdat	10
2.4.2 Teoreettinen pohja ja termi ekologia	10
2.4.3 Tutkimus artefaktiekologian taustalla	11
2.5 Laitteistomaisemat	12
2.5.1 Laitteistomaisemat konseptina	12
2.5.2 Termi laitteistomaisema	12
2.6 Ekologian edut	13
2.7 Ei-ekologisia konsepteja	14
3. Vertailu.....	15
3.1 Konseptien vertailu	15
3.1.1 Informaatioekologiat	15
3.1.2 Artefaktiekologia ja laitteistomaisemat	16
3.1.3 Laitteistoeekologia	16
3.2 Ekologia läpikäydyissä konteksteissa	17
4. Pohdinta ja johtopäätökset.....	18
4.1 Pohdinta	18
4.2 Johtopäätökset.....	19
Lähteet.....	20

1. Johdanto

Digitaaliset ja interaktiiviset laitteet kuuluvat kokoajan kasvavissa ihmisten jokapäiväiseen elämään. Yhä useammat digitaaliset laitteet taas ovat yhteydessä internettiin, ja sitä kautta mahdollisesti muihin laitteisiin. Laitteet suorittavat paljon asioita autonomisesti, joita suuri osa käyttäjistä ei välttämättä edes tiedosta, saati sitten ymmärrä. Vielä harvempi ymmärtää kokonaiskuvaa, jonka tällaiset useiden laitteiden luomat verkot muodostavat. (Jung, Stolterman, Ryan, Thompson & Siegel, 2008).

Vuorovaikutuksen suunnittelu on perinteisesti keskittynyt yhden käyttäjän ja yhden digitaalisen laitteen väliseen kanssakäyntiin (Forlizzi, 2008). Perspektiiviä on kuitenkin pyritty laajentamaan useiden tutkijoiden toimesta systeemiin, jotka koostuvat käyttäjistä ja laitteista. Tällaisia systeemejä on useiden tutkijoiden toimesta ruvettu kutsumaan ekologioiksi. Ekologia on biologian osa-alue, joka tutki eliöiden levinneisyyteen ja runsauteen vaikuttavia tekijöitä (Krebs, 1972). Pohdin tässä paperissa sitä, miksi ekologia toimii niin hyvin kuvaamaan ihmisten ja laitteiden muodostamia monimutkaisia systeemejä. Vertailen myös erilaisia muutamia tutkimuksia, joissa termi ekologia on otettu käyttöön juuri tällaisia systeemejä kuvaamaan. Näitä tutkimuksia yhdistää, mutta myös erottaa niissä käytetyt termistöt, joita pidän myös silmällä. Olen valinnut tarkempaan tarkasteluun Bonnie Nardin ja Vicki O'Dayn (1999) *Informaatioekologiat (Information Ecologies)*, Jodi Forlizzin (2008) *laitteistoeekologiaan (Product ecology)*, Jung ja muiden (2008) *artefaktiekologiaan (Ecology of artifacts)*, sekä Stolterman, Jung, Ryan ja Siegelin (2013) konseptin *laitteistomaisemat (Device landscapes)*. Esittelen myös muutamia muita useiden laitteiden käyttöä ja siitä syntyviä ongelmia tutkivia konsepteja, joissa on valittu jokin muu vaihtoehto termin ekologia tilalle.

1.1 Vuorovaikutuksen suunnittelusta

Sharp, Rodgers ja Preece (2011) kiteyttävät vuorovaikutuksen suunnittelun teoksessaan *Interaction Design: Beyond Human-Computer Interaction* seuraavasti: ”designing interactive products to support the way people communicate and interact in their everyday and working lives”. Cooper, Reimann ja Cronin (2012) vuorostaan määrittelevät vuorovaikutuksen suunnittelun hieman yksinkertaisemmin: ”The practice of designing interactive digital products, environments, systems and services”. Näiden määritelmien pohjalta voimme todeta, että vuorovaikutuksen suunnittelussa on kyse interaktiivisten ja digitaalisten *tuotteiden, ympäristöjen ja järjestelmien* suunnittelusta ihmisten käyttöön.

Vuorovaikutuksen suunnittelu mainittiin ensimmäisen kerran 1980-luvulla Bill Morridgen ja Bill Verplankin toimesta, mutta vasta 90-luvulla termi päätyi todella suunnittelijoiden käyttöön. Koko tietotekniikan ala on muuttunut noista päivistä valtavasti, ja niin on myös vuorovaikutuksen suunnittelun kohdalla. (Cooper et al., 2012).

Stolterman ja kumppanit (2013) pohtivat paperissaan *Device Landscapes—A New Challenge to Interaction Design and HCI Research* vuorovaikutuksen suunnittelun ja HCI-tutkimuksen (Human Computer Interaction) nykyhetken haasteita. Nykypäivänä

suurin osa kehittyneissä maissa asuvista ihmisistä omistaa useita interaktiivisia digitaalisia artefakteja eli laitteita. Suunnittelijan perspektiivistä on erittäin tärkeää ymmärtää useiden laitteiden välisiä suhteita, sen sijaan, että keskitytään vain yksittäisiin laitteisiin. Ihmisillä on myös kasvava tarve ymmärtää, mitä tarkoittaa omistaa, käyttää ja elää useiden interaktiivisten laitteiden kanssa, mutta tämä ei todellakaan ole aina helppoa. (Stolterman et al., 2013)

Nykypäivänä suuri osa ihmisten omistamista digitaalisista laitteista on kytkettynä internetiin. Tästä johtuen, nämä laitteet muodostavat keskenään interaktiivisten laitteiden verkkoja. Nämä laitteet myös kommunikoivat, vaihtavat dataa ja informaatiota, sekä jakavat toiminnallisuutta ja ominaisuuksia keskenään. Monille yksilöille tällaisessa verkossa eläminen, sekä sen hyödyntäminen, voi olla varsin haastavaa. Joillekin tämä voi tuntua jopa turhautavalta, koska he voivat kokea omien henkilötietojen ympäristön hahmottamisen ja kontrolloimisen erittäin vaikeaksi. Samaan aikaan ihmiset kuitenkin lisäävät omistamiensa digitaalisten laitteiden määrää entisestään. Tämä johtaa siihen, että näiden yksilöiden vuorovaikutteisuus ja yhdistyneisyys kasvavat, mutta heidän omistamiensa interaktiivisten laitteiden verkosto monimutkaistuu entisestään (Stolterman et al., 2013). Stolterman ja kumppanit (2013) kuvaavat tällaisia monimutkaisia verkostoja termillä laitteistomaisemat (*Device landscapes*). Käyttäjä ei kuitenkaan ole ainoa, jonka voi olla vaikea hahmottaa interaktiivisten laitteiden verkkoa, sillä nämä usein monimutkaiset laitteiden verkostot aiheuttavat ongelmia ja pään vaivaa myös suunnittelijoille. Tai ainakin pitäisi aiheuttaa, sillä on todella tärkeää, että näihin asioihin kiinnitetään erityisestä huomiota uusia laitteita suunniteltaessa. Yksittäistä interaktiivista artefaktia ei voida täysin ymmärtää yksinään niiden kasvavan määrän vuoksi (Jung et al., 2008). Monet HCI-tutkijat ovat keskittyneet useiden laitteiden käyttöön liittyvien ongelmien tutkimiseen viime vuosina. Tutkijat ovat myös luoneet monenlaisia *teoreettisia kehyksiä* (framework) suunnittelijoiden tueksi. Näissä kehyksissä on käytetty monia erilaisia termejä kuvaamaan useiden interaktiivisten digitaalisten laitteiden muodostamia verkkoja. Yksi näissä tutkimuksissa yleistynyt termi on ekologia.

1.2 Tietotekniikkaa ekologiassa

Nardi ja O'Day (1999) ovat tuoneet ekologia-termin vuorovaikutuksen suunnitteluun ensimmäisten joukossa. Heidän luomissaan informaatioekologioissa tarkastellaan pieniä rajattuja ympäristöjä, joiden sisällä olevat ihmiset ja teknologiat ovat pääasiassa tarkastelun kohteina. Nardi ja O'Day (1999) vertailevat jatkuvasti informaatioekologioita biologisiin ekologioihin, ja ovat selvästi halunneet pysyä hyvin lähellä termin alkuperäistä asiasisältöä.

Forlizzi (2008), sekä Jung ja muut (2008) ovat myös valinneet ekologia-termin kuvaamaan samankaltaisia ihmisten ja digitaalisten laitteiden muodostamien verkkojen kuvaamiseen. Heidän tavoitteensa on, että suunnittelijoiden, tutkijoiden ja itse käyttäjien pitäisi pystyä ymmärtämään paremmin käyttäjän, sekä kaikkien hänen käyttämiensä laitteiden monimutkaista kokonaisuutta. Jung ja kumppanit (2008) ovat seuranneet Nardin ja O'Dayn jalan jälkiä tuodessaan biologisen ekologia käsitteen omaan kontekstiinsa. Forlizzi (2008) on vuorostaan tuonut ekologia-termin omaan tutkimukseensa sosiaaliekologiasta, joka jo itsessään on hyvin kaukana biologiasta, ja kuuluu sosiaalifilosofian aihepiiriin.

2. Tieteellinen viitekehys

Tässä kappaleessa tarkastelen hieman tarkemmin eri tutkijoiden kehittämiä ratkaisuja ihmisten ja laitteiden muodostamien systeemien tutkimuksessa. Suurin osa näistä tutkimuksista on omaksunut termin ekologia.

2.1 Ekologia

Biologiasta tuotu käsite ekologia on ehkäpä tämän tutkielman tärkein yksittäinen termi. Ekologia on selvästi toiminut tehtävässään kuvata ihmisten ja laitteiden muodostamia systeemejä, koska niin moni tutkija on sen valinnut keskeiseksi käsitteeksi omaan kontekstiinsa. Mutta mikä tekee biologista tuodusta ekologia-käsitteestä niin sopivan termin kuvaamaan tätä tietojenkäsittelytieteilijöiden pohtimaa ongelmaa? Tämän selvittämiseen tarvitaan tarkastelua useasta näkökulmasta.

2.1.1 Biologinen alkuperä

Biologinen eli alkuperäinen ekologia määrittelemisen on tämän paperin kannalta hyvin tärkeää, koska se auttaa ymmärtämään itse termin käyttöä näissä erilaisissa tarkastelun alla olevissa konsepteissa. Charles Krebs (1972) määrittelee termin ekologia seuraavasti: “ekologia on tieteellistä tutkimusta eliöiden levinneisyyteen ja runsauteen vaikuttavista tekijöistä”. Dictionary.com (2016) määrittelee ekologian biologian haaraksi, joka käsittelee organismien ja ympäristön välisiä suhteita ja vuorovaikutusta.

2.2 Informaatioekologiat

Nardi ja O’Day (1999) ovat tuoneet ekologia-termin teknologian filosofian pariin informaatioekologioiden muodossa. He kertovat, että informaatioekologia on systeemi, joka pitää sisällään ihmisiä, käytäntöjä, arvoja ja teknologioita tietyssä lokaalissa ympäristössä. Teknologia ei ole Nardin ja O’Dayn (1999) mukaan “valokeilassa”, vaan informaatioekologiassa keskitytään ihmisten aktiviteetteihin, joita teknologia tukee. Nardi ja O’Day (1999) ovat tuoneet joukon käsitteitä biologiasta, jotka sopivat kuvaamaan heidän mielestään hyvin myös informaatioekologioita.

Käsite ekologia toimii metaforana, jonka on tarkoitus herättää ajatus biologisista ekologioista. Biologinen ekologia käsittelee monimutkaisia dynamiikkoja, lajien diversiteettiä, sekä ekologian sisäisiä kasvumahdollisuuksia. Metaforan tarkoitus onkin synnyttää ajatuksia ja keskusteluja, sekä stimuloida keskusteluja itse toiminnasta, koska se tarjoaa joukon erottuvia, voimakkaita ja organisoivia ominaisuuksia. Informaatioekologia on palasista ja suhteista koostu monimutkainen systeemi, joka ilmentää monimuotoisuutta ja kokee jatkuvaa kehitystä. (Nardi & O’Day, 1999)

Kuten biologisia ekologioita, myös informaatioekologioita voidaan luonnehtia systeemeinä (Nardi & O’Day, 1999). Informaatioekologiat koostuvat hyvin erilaisista osista, joiden välillä on vahvoja vuorovaikutus- ja riippuvuus-suhteita, Nardi ja O’Day (1999) kuvailevat. Tästä syystä muutos informaatioekologiassa on systeemistä, eli

yhden osan muuttuessa, voi vaikutus kantaa läpi koko ekologian. Systeemin kanssa yhteen sopimattomat muutokset voivat kadota jälkiä jättämättä. Nardi ja O'Day antavat tästä myös esimerkin, jossa esimerkkiekologiana on koulu: "kun koulu päättää asettaa uudet tavoitteet, oppilaiden matematiikan opiskelulle, on heidän asetettava myös uudet menetit näiden tavoitteiden evaluoimismenetit".

Biologisessa ekologiassa eri lajit hyödyntävät ekologiassa avautuneita rakoja, jotka luovat luonnollisia mahdollisuuksia kasvuun ja menestykseen. Koska biologiset ekologiat ovat niin komplekseja, on erikoistumisen mahdollisuuksia lukemattoman paljon. Tämä on johtanut *diversiteettiin*, eli luonnon monimuotoisuuteen. Informaatioekologiat ovat myös monimuotoisia. Kuten luonnossa, myös informaatioekologiassa yksikään ekologia ei ole täysin samanlainen. Luonnossa on esimerkiksi naiivia odottaa, että törmää vain yhteen kasvilajiin ekologian sisällä, kun taas informaatioekologiassa voi odottaa löytävänsä erilaisia ihmisiä, sekä erilaisia työkaluja. Terveessä informaatioekologiassa ihmiset ja työkalut toimivat yhdessä täydentäen toisiaan. Diversiteetti on ekologian kannalta välttämätöntä, koska se mahdollistaa olemassa olon jatkumon, sekä mahdollisen kaottisen muutoksen. *Monokulttuuri* voi antaa sensaatiomaisia tuloksia lyhyen aikaa, kunnes se tuhoutuu täysin. Monokulttuurilla tarkoitetaan esimerkiksi peltoa, jossa viljellään vain yhtä lajiketta. Monimuotoisessa ekologiassa taas yhden lajin kuollessa, muut saavat tilaa. (Nardi & O'Day, 1999).

Informaatioekologian eri osat voivat myös *koevolvoitua* keskenään. Biologiassa koevoluutio tarkoittaa lajien vastavuoroista vaikutusta toistensa evoluutioon (Tieteen termipankki, 2016). Informaatioekologiassa koevoluutio voi tapahtua ihmisten ja heidän käyttämiensä työkalujen välillä. Työkaluja päivitetään ja korjataan, sekä aika ajoin informaatioekologiaan tuodaan täysin uusia työkaluja, joiden käytön omaksuminen vie ihmisiltä aikaa. Ihmiset taas oppivat käyttämään työkaluja paremmin ja paremmin, kunnes työkalu uusitaan, joka johtaa siihen, että työkalun käytön tehokkuus laskee. Tämä on päättymätön sykli, joka pyrkii aina tasapainotilaan koskaan sitä saavuttamatta, koska terve ekologia ei ole staattinen edes tasapainotilassa ollessaan. (Nardi & O'Day, 1999)

Nardin ja O'Dayn (1999) mukaan myös useat ekologiassa olevat kulmakivilajit ovat ekologian olemassa olon kannalta elintärkeitä. Biologisena esimerkkinä kulmakivilajien tärkeydestä he antavat rantakauran Indianissa Lake Michiganin rannalla. Rantakaura muodostaa jopa kuuden metrin syvyyteen yltävän juuriston, joka estää Lake Michiganilta tuivertavia tuulia puhaltamasta hiekkadyynejä mukanaan. Myös informaatioekologioissa esiintyy Nardin ja O'Dayn mukaan kulmakivilajeja. Usein uutta teknologiaa tuotaessa yritetään tulla toimeen ilman kulmakivilajin läsnäoloa. Tällaisissa tilanteissa kyseisen teknologian osaajat, kuten tekninen tuki, ovat kulmakivilaji. Toinen yleinen kulmakivilaji ovat sovittelijat, jotka luovat siltoja eri instituutioiden tai osastojen välille. Heidän työnsä jää usein huomaamatta, vaikka se on usein suurimpia tekijöitä, jotka mahdollistava uuden työkalun onnistuneen käyttöönoton, koska he ymmärtävät miten työkaluja voitaisiin muovata sopimaan erilaisiin olosuhteisiin (Nardi & O'Day, 1999).

Nardi ja O'Day (1999) nostavat esiin vielä yhden ekologialle tärkeän ominaisuuden, joka on *lokaalisuus*. Teknologian nimi kertoo käyttäjälleen sen tarkoituksen. Tämä asettaa teknologian suoremmin käyttäjän hallintaan. Tärkeämpää, kuin teknologian puheessa käytetty nimitys, on kuitenkin se miten käyttäjä ymmärtää teknologian täyttämän aukon. Esimerkkinä voidaan ottaa tietokone, joka on hyvin monikäyttöinen laite. Sitä voidaan soveltaa lukemattomiin eri tehtäviin. Kirjastossa tietokonetta

käytetään usein miten internetin selaamiseen, kun taas työpaikalla sillä on tarkoitus hoitaa työhön liittyviä tehtäviä. Tällaiset tietokoneet voisivat olla laitteistonsa puolesta täysin samanlaisia, mutta se mikä tekee niistä erilaisia, on niille annettu tarkoitus. Ainoastaan informaatioekologiaan kuuluvat henkilöt voivat vahvistaa sieltä löytyvän teknologian identiteetin ja paikan. Perheen sisällä esimerkiksi perheenjäsenet määrittävät mihin mitään tietokonetta käytetään. Suunnittelijat ovat velvollisia mahdollistamaan käytännöllisyyden ja helppokäyttöisyyden, mutta he eivät tee työtä loppuun asti, vaan informaatioekologiaan kuuluvat henkilöt ovat vastuussa teknologioiden integroimisesta käytänteisiin. Meillä kaikilla on tietoa ekologioista joihin kuulumme, ja osa tästä tiedosta on suljettu ekologiaan kuulumattomilta henkilöiltä. Tiedon kautta meillä on vaikutusta, ja vaikutuksen myötä vastuita. (Nardi & O'Day, 1999)

2.3 Laitteistoeekologia

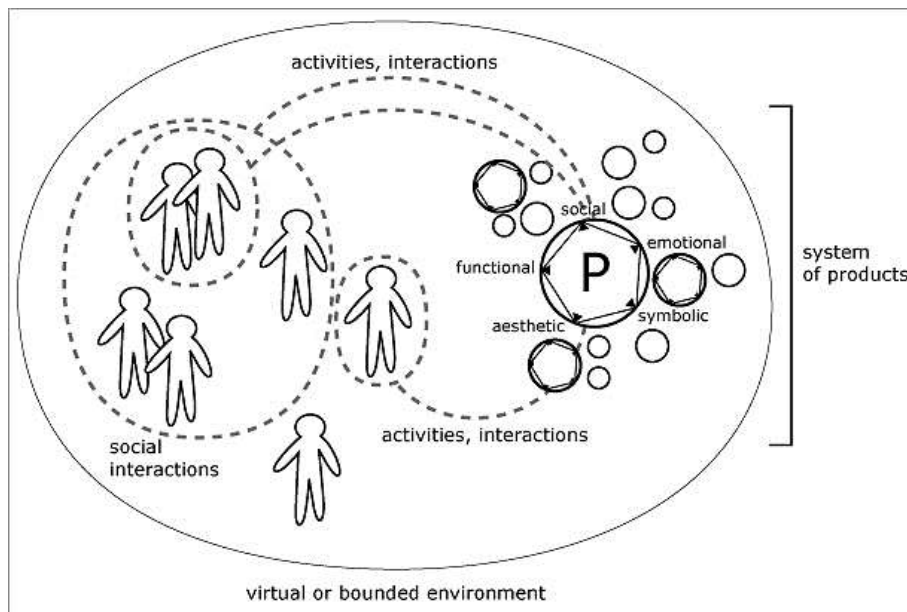
Forlizzi (2008) nostaa esiin laajemman fokuksen tarpeen vuorovaikutuksen suunnittelussa. Hänen mukaansa vuorovaikutuksen suunnittelu on perinteisesti keskittynyt yhden ihmisen ja yhden järjestelmän välistä vuorovaikutusta koskeviin kysymyksiin, mutta nykypäivänä fokus on laajennettu siihen, miten järjestelmät sijaitsevat sosiaalisesti ja kulttuurisesti ihmisten maailmassa.

Laitteistoeekologia on Jodi Forlizzin vuonna 2008 julkaisema teoreettinen runko, joka pyrkii kuvaamaan kolmea pääasiaa. 1) Miten tuotteet herättävät sosiaalista käyttäytymistä; 2) Miten luoda ohjeistus, jonka avulla tutkijat ja suunnittelijat voivat valita laadulliset tutkimusmenetelmät sosiaalisen tuotteen käytön löytämiseksi; 3) Miten laajentaa vuorovaikutuksen suunnittelukulttuuria siten, että se sallisi joustavan ja suunnittelukeskeisen tutkimuksen suunnittelun.

2.3.1 Teoreettinen runko

Jodi Forlizzin (2008) mukaan laitteistoeekologian teoreettisen rungon tarkoitus on tukea suunnittelijoita ja helpottaa suunnittelumenetelmien valintaa ilman, että se alkaa ohjailemaan itse suunnitteluprosessia. Tämän Forlizzi toivoo vuorostaan auttavan sekä suunnitteluongelmien löytämisessä, että ihmisten ja laitteiden välisen vuorovaikutuksen ymmärtämisessä.

Tuote on pääyksikkö laitteistoeekologiassa, koska Forlizzi:n mukaan tuotekeskeiset mallit mahdollistavat usein suoraviivaisimman soveltamisen käytännön suunnitteluun. Laitteen ekologiassa on tekijöitä, jotka auttavat määrittämään miten ihmiset solmivat sosiaalisia suhteita laitteiden kanssa. Näitä tekijöitä ovat funktionaalinen, esteettinen, symbolinen, emotionaalinen ja sosiaalinen ulottuvuus. Tarkasteltavan tuotteen ekologiaan kuuluu myös liuta muita tekijöitä: ympäröivät tuotteet, muut tuotteiden järjestelmät, ihmiset jotka käyttävät sitä, sekä heidän asenteensa, luonteenlaatunsa, roolinsa ja suhteensa; tuotteen käyttöpaikan fyysinen rakenne, normit ja rutiinit; sekä tuotteen käyttäjien sosiaalinen ja kulttuurinen konteksti (Kaavio.1).



Kaavio 1. Kuvitteellisen tuotteen(P) ekologia. (Forlizzi, 2008)

2.3.2 Sosiaaliekologia

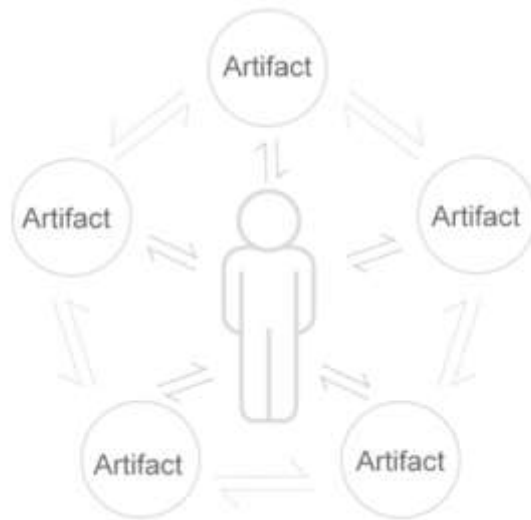
Laitteistoeologiassa käsite ekologia on tuotu sosiaaliekologian teoriasta. Sosiaaliekologia kuuluu sosiaalitieteisiin, ja keskittyy samanaikaisesti rajattuun ympäristöön, sekä ihmisten sosiaalisiin suhteisiin sen sisällä. Ekologia on rajattu ympäristö, jonka sisällä on ihmisiä, joiden välillä puolestaan on sosiaalisia suhteita. Sosiaaliekologia perustaa olettamukseen, että ihmisten käyttäytymistä voidaan ajatella adaptatiivisena sopeutumisena ympäröivään ympäristöön sekä, että ihmisten ja ympäristötekijöiden väliset suhteet ovat monimutkaisia ja dynaamisia. Tämä oletamus on taustalla myös laitteistoeologiassa. (Forlizzi, 2008)

Sosiaaliekologian teoria tekee tiettyjä oletuksia sosiaalisten suhteiden dynaamisuudesta. Moni tekijä fyysisessä ja sosiaalisessa ympäristössä vaikuttaa inhimilliseen kokemukseen. Fyysisessä ympäristössä näitä ovat esimerkiksi maasto-olosuhteet, arkkitehtuuri ja teknologia, kun taas sosiaalisessa ympäristössä tekijöitä ovat esimerkiksi kulttuuri, talous ja politiikka. Ekologiaa koskevien analyysien pitäisi käsitellä tekijöiden moniulotteista ja monimutkaista luonnetta ympäristössä. Ympäristöjä voidaan kuvata niiden suhteellisen koon ja kompleksisuuden mukaan. Mutta mikä tärkeintä, niiden asukkaita voidaan tutkia useilla eri tasoilla, mukaan lukien yksilöt, pienet ryhmät (mikrotason analyysit), organisaatiot tai naapurustot (mesotason analyysit) ja alueet tai populaatiot (makrotason analyysit). (Stokols, 1992)

2.4 Artefaktiekologia

Forlizzin laitteistoeologian tavoin, myös artefaktiekologian pyrkimys on luoda uudenlaista ajattelutapaa interaktiivisten laitteiden suunnittelun pohjalle, sekä herättää keskustelua interaktiivisten laitteiden välisistä suhteista suunnittelun osalta. Jung ja kumppanit (2008) keskittyvät miten yhden henkilön omistamat digitaaliset artefaktit, eli laitteet ovat yhteydessä toisiinsa, eli minkälainen ekologian ne muodostavat.

2.4.1 Lähtökohdat



Kaavio 2. Interaktiivisten laitteiden muodostama henkilökohtainen ekologia. (Jung et al., 2008)

kommunikoivat ja vaihtavat tietoa keskenään, jolloin ne muodostavat artefaktien verkkoja (Kaavio 2.). Tämä on Jung:n ja kumppaneiden (2008) mukaan kasvava huolenaihe, joka ei ole saanut tarpeeksi tutkijoiden huomiota. He uskovat, ettei vuorovaikutuksen suunnittelijoilla ole muita keinoja useiden laitteiden välisten suhteiden kartoittamiseen, kuin teknisen puolen ratkaisut. Heidän mukaansa ennen tämän paperin julkaisua, teoreettisia tai käytännön lähestymistapoja ei ole ollut saatavilla siihen, miten laitteiden määrä voitaisiin suunnitella sopimaan yhden henkilön artefaktiekologiaan. Artefaktiekologian teoreettisen rungon onkin tarkoitus luoda teoreettinen perusta ongelman tutkimiselle ottaen huomioon toisiinsa yhteydessä olevien laitteiden vaikutukset ihmiselämään, sekä suunnittelijoiden näkökulmasta antamaan suuntaa, muttei ohjailemaan suunnittelua. Jung ja kumppanit (2008) uskovat, että artefaktiekologian konseptin ymmärtäminen tutkijoiden ja suunnittelijoiden keskuudessa johtaisi tietoisuuteen siitä, miten ihmiset kokevat ja suunnittelevat interaktiivisten artefaktien käytön, sekä miten interaktiiviset artefaktit luovat ja muokkaavat henkilökohtaista artefaktiekologiaa.

2.4.2 Teoreettinen pohja ja termi ekologia

Artefaktiekologian teoreettinen perusta pohjaa vanhempiin teorioihin ja konsepteihin useilta eri aloilta. Artefaktiekologialla on paljon filosofista pohjaa, ja sen juuri sen merkittävin teoreettinen pohja on haettu teknologian filosofiasta (Jung et al., 2008).

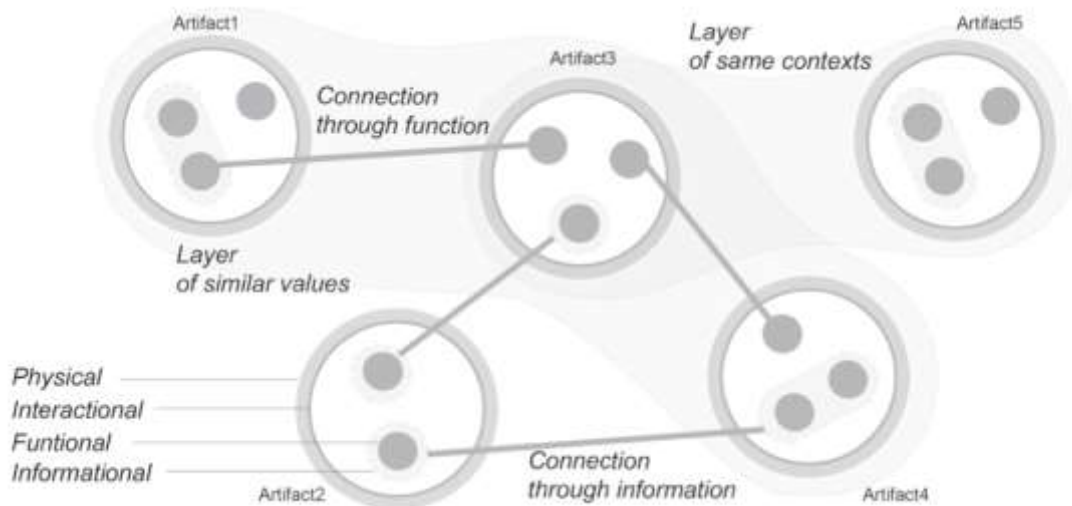
Termi ekologia on hyvin keskeisessä roolissa artefaktiekologian teoriassa. Jung ja kumppanit toteavat, että ekologia-termin biologiset juuret palvelevat hyvin metaforana ja teoreettisena runkona. Tämä taas antaa tukea monimutkaisten interaktiivisten artefaktien verkkojen tutkimisessä. He kertovat, että termin valintaan ovat suuressa määrin johtaneet myös aikaisemmat tutkimukset, joissa on otettu ekologinen perspektiivi kuvaamaan ihmisten ja artefaktien välisiä suhteita. He mainitsevat myös aikaisemmin esittelemäni Forlizzin (2008) laitteistoeologian yhdeksi näistä tutkimuksista.

Jung ja muut (2008) toteavat, että todellisuus jossa elämme, on menossa kokoajan interaktiivisempaan suuntaan. Myös perinteiset, eli mekaaniset laitteet, korvautuvat kokoajan kasvavissa määrin digitaalisilla. Keskiverto henkilö käyttää päivän aikana useita erilaisia digitaalisia artefakteja moniin erilaisiin tehtäviin, kuten työn tekoon, viihdekäyttöön tai kommunikointiin. He toteavat myös yhden tärkeimmistä syistä, mikä on ajanut heidät pohtimaan näitä asioita; interaktiiviset artefaktit ovat läpitunkevia ja ne vaikuttavat useisiin alueisiin ihmisen elämässä. Käsite käyttäjä on muuttunut täysin, koska useat henkilön omistamat artefaktit

Jung ja muut (2008) kuvaavat artefaktiekologiaa yhden ihmisen ja hänen omistamiensa interaktiivisten laitteiden verkkona, jossa laitteen ja henkilön välillä on aina suhde, mutta myös laitteiden välillä voi olla suhteita. Jokainen markkinoille tuotu laite päätyy osaksi jonkun ekologiaa. Interaktiivisten laitteiden, eli artefaktien välillä on myös kilpailua etenkin, jos laitteet hoitavat samoja tehtäviä. Jokainen laite kamppailee paikasta ekologiassa, ja vain suurimman arvon tuottaneet laitteet säilyvät ekologiassa. On tärkeää siis ottaa huomioon uutta laitetta suunniteltaessa sen ekologiset seuraukset, eikä pelkästään yksittäisiä visuaalisia tai käytettävyyteen liittyviä ominaisuuksia.

2.4.3 Tutkimus artefaktiekologian taustalla

Jung ja kumppanit (2008) järjestivät kaksiosaisen tutkimuksen, jossa he haastattelivat HCI-jatko-opiskelijoita. Tutkimuksista saatujen tulosten pohjalta he loivat termin *ekologinen kerros*, joka kuvaa artefaktien erilaisia suhteita toisiinsa. Näitä erilaisia ekologisia kerroksia ovat käyttötarkoitus (mihin artefaktia käytetään), käyttökonteksti (missä artefaktia käytetään tai missä se sijaitsee), sekä subjektiivinen tarkoitus. Subjektiivinen tarkoitus pitää sisällään artefaktien samankaltaisuutta koskevat suhteet. Tämän kerroksen olemassa olo huomattiin tutkimuksen toisen osion tuloksista, joissa testihenkilöiden piti kartoittaa heidän oma ekologiansa niin, kuin he sen itse näkivät. Jotkin osallistujat sijoittivat tietyt artefaktit lähemmäs toisiaan, ja kun heiltä kysyttiin syytä, he vastasivat, että ne olivat samankaltaisia ulkonäöltään. Sama osallistuja myös tarkensi, että kun hän on ostamassa uutta artefaktia, on sen ulkonäön samankaltaisuus suhteessa hänen vanhoihin artefakteihin nähden erittäin tärkeää. Ekologinen kerros voi siis pystyä selittämään, miten artefaktit ovat yhteydessä toisiinsa *ekologisten tekijöiden* kautta (Kaavio 3.). Ekologiset tekijät taas muodostuvat useimmiten yhden artefaktin arvoista tai ominaisuuksista, ja ne muodostavat yhteyksiä tai yhteneväisyyksiä muiden ekologiassa sijaitsevien artefaktien kanssa. (Jung et al., 2008.)



Kaavio 3. Artefaktiekologia, joka muodostuu artefakteista, sekä ekologisista kerroksista ja tekijöistä. (Jung et al., 2008).

Jung ja kumppanit (2008) kertovat ottaneensa termin ekologia suoraan biologiasta. Heidän mukaansa eräät tutkijat ovat ottaneet aiemmin ottaneet ekologisen perspektiivin ihmisten artefaktien tutkimisessa, koska metafora tarjoaa paljonpuhuvia analogioita artefaktien, ihmisten ja ympäristöjen välisten monimutkaisten vuorovaikutusten selittämisessä. Lähdeluettelosta löytyy myös aiemmin esittelemäni Nardin ja O'Dayn (1999) informaatioekologiat.

2.5 Laitteistomaisemat

Interaktiivisten digitaalisten laitteiden luomat verkostot, jotka mahdollistavat niiden datan ja toimintojen jakamisen, sekä kommunikoinnin, ovat luoneet valtavan haasteen sekä käyttäjille, että suunnittelijoille, kuten olemme jo todenneet useiden tutkimusten pohjalta. Nykypäivän pilvipalvelut eivät todellakaan helpota tätä asiaa, vaan päivänvastoin aiheuttavat tutkijoille lisää päänvaivaa. Yhden artefaktin ympärillä tapahtuvia tapahtumia ymmärretään suhteellisen hyvin, jos verrataan useiden tämän laitteiden muodostamiin verkkoihin, joista tässä yhteydessä käytetään nimitystä laitteistomaisemat (Stolterman et al., 2013).

2.5.1 Laitteistomaisemat konseptina

Laitteistomaisemat on Stoltermanin ja kumppaneiden (2013) julkaisema käsitteellinen työkalu interaktiivisten artefaktien muodostamien persoonallisten verkkojen analysointiin ja tarkasteluun. Laitteistomaisemat on käyttäjäkeskeinen konsepti. Se pyrkii auttamaan suunnittelijoita ymmärtämään, miten käyttäjä kokee ja ymmärtää omien laitteidensa luoman verkoston.

Stoltermanin ja kumppaneiden (2013) mukaan on tärkeää, että vuorovaikutuksen suunnittelun saralla tutkimuksia suunnataan yhä enemmän interaktiivisten laitteistomaisemien analysointiin ja tutkimiseen. He perustelevat tätä sillä, että on erittäin tärkeää luoda ymmärrystä siitä, miten ihmiset kokevat, ymmärtävät ja suunnittelevat heidän omien laitteistomaisemiensa käytön ja kehittymisen ajan saatossa. He painottavat myös, että on tärkeää löytää oikeanlaiset tarkastelumethodit ja lähestymistavat näiden ilmiöiden tutkimiseen.

2.5.2 Termi laitteistomaisema

Vaikka laitteistomaisemia voidaankin pitää hyvin käyttäjäkeskeisenä konseptina, on sen pääyksikkö *fyysinen interaktiivinen laite*. Laitteistomaisemat pyrkivät kuvaamaan yhden käyttäjän näkemystä hänen omistamistaan ja käyttämistään artefakteista, sekä niiden muodostamasta verkostosta. Ympäristöä tarkastellaan henkilökohtaisena maisemana, ja artefakteja fyysisesti erillisinä laitteina yksittäisen käyttäjän näkökulmasta, koska tämä antaa todellisemman kuvan siitä, miten käyttäjä asiat näkee. Fyysinen laite voi olla konkreettisin osa henkilön *digitaalista elämää*. Ympäristön tarkkailu maisemana taas johtuu siitä, että suunnittelijat pystyvät kontrolloimaan vain yksittäisiä laitteita tai verkoston osia, jotka loppupeleissä ovat palasia joista yksittäisen henkilön laitteistomaisema muodostuu. Laitteistomaiseman muodostuminen on osittain tarkoituksenmukaista, mutta osittain tahatonta päätöksentekoa. (Stolterman et al., 2013.)

Henkilön laitteistomaiseman on tarkoitus toimia heijastuksena siitä, miten hän itse näkee omistamiensa laitteiden suuren kokonaisuuden, joka pitää sisällään kaiken fyysisistä laitteista näiden toimintoihin, sekä muihin niihin liittyviin aspekteihin (Stolterman et al., 2013). Stoltermanin ja kumppanit (2013) kertovat, että ovat nimenomaan halunneet pitää konseptin mahdollisimman lähellä sitä, minkä he uskovat olevan käyttäjien oma tapa kuvailemaan heidän laitteistomaisemaansa.

Stolterman ja muut (2013) kertovat, että termi maisema on valittu, koska se mahdollistaa artefaktien tarkastelun elementteinä tai objekteina, jotka ovat sijoitettuina fyysiseen ympäristöön. Tämä taas antaa mahdollisuuden keskittyä monimutkaisten

aspektien, kuten etäisyyksien, ryhmittymien, yhteyksien ja suhteiden tutkimiseen. Ihmiset saattavat samaan aikaan nähdä monenlaisia suhteita ja yhteyksiä artefaktien välillä, jotka voivat liittyä esimerkiksi niiden toiminnallisuuteen tai ulkonäköön. Stolterman ja kumppanit (2013) määrittelevät itse termin laitteistomaisema seuraavasti: “Laitteistomaisema koostuu kaikista fyysisistä laitteista, jotka omaavat jonkin asteista interaktiivisuutta, ovat digitaalisen teknologian mahdollistamia, yksi henkilö omistaa tai omaa pääsyn ja joihin hän aktiivisesti kytkeytyy”.

2.6 Ekologian edut

Nardi ja O’Day (1999) kertovat kirjassaan miksi he ovat valinneet termin ekologia, ja miksi se toimii hyvin kuvaamaan paikallisia laitteiden ja ihmisten muodostamia systeemejä. He vertailevat termiä ekologia, termiin *yhteisö*. Ensinnäkin ekologia antaa kuvan monimuotoisesta ympäristöstä toisin, kuin useat yhteisöt. Yhteisöt voivat olla hyvin yksiulotteisia ja homogeenisiä, kuten esimerkiksi uskonnollinen yhteisöt. Ekologiaan liittyy myös jatkuva muutos; evoluutio. Yhteisö voi vastaavasti antaa mielikuvan hyvin staattisesta kehityksestä. Tästä hyvänä esimerkkinä Nardi ja O’Day (1999) mainitsevat munkkiluostarin, joka antaa mielikuvan lähes paikallaan pysyvistä kehityksestä.

Termissä ekologia on myös tietynlaista vakavuutta. Ehkäpä siksi, että olemme kaikki tietoisia mitä ekologian tuhoutuminen ympäristökatastrofin seurauksena tarkoittaa. Myös yhteisöt tuhoutuvat tai purkautuvat, mutta niiden tuhoutuminen ei anna kuitenkaan yhtä vakavaa vaikutelmaa. Tämän vuoksi termi ekologia antaa vaikutelman asiasta, joka on otettava vakavasti. (Nardi & O’Day, 1999)

Nardi ja O’Day (1999) puhuvat myös eri tason perspektiiveistä, joista saadaan näkemystä teknologioiden kehityksessä. Tämä on yksi suuri syy, miksi he ovat valinneet ekologia-termin. Maailmanlaajuinen kuvakulma voi antaa usein hyvän yleisvaikutelman, mutta se antaa loppujen lopuksi vain yleisvaikutelman, josta on vaikea vetää yksityiskohtaisia johtopäätöksiä. Nardin ja O’Dayn (1999) tapauksessa ekologia on melko pieniä rajattuja ympäristöjä, kuten esimerkiksi kirjasto, koulu tai vaikkapa työpaikka. Tällaisen ympäristön tarkasteleminen antaa huomattavasti tarkemman tarkasteltavista tapahtumista. Useita ekologioita tarkasteltaessa voidaan jo vetää jonkin asteisia johtopäätöksiä toistuvista tapahtumista.

Nardin ja O’Dayn teoksessa pohditaan sitä, miten kaikki ihmiset voivat olla mukana teknologian kehitystä vastuullisina informaatioekologian toimijoina. He uskovat, että vastuullisilla käyttäjillä on voima ajaa teknologian kehitystä oikeaan suuntaan. Nardi ja O’Day toteavatkin, että teknologiaa voi olla paljon tai vähän, mutta sen pitää sopia ekologian sisäisiin tarpeisiin, jotka ovat ekologian jäsenten määrittelemiä.

Ehkä kuitenkin tärkein aspekti, jonka termi ekologia tuo ihmisten ja digitaalisten laitteiden muodostamiin systeemeihin on sen tuoma metafora. Jung ja kumppanit (2008), Stolterman ja muut (2013), Forlizzi (2008), sekä myös Nardi ja O’Day (1999) puhuvat kaikki tästä asiasta. Nardi ja O’Day vertailevat omia informaatioekologioitaan hyvin paljon biologisiin ekologioihin läpi niistä kertovan osion ja he toteavatkin, että “terve informaatioekologia vaatii aikaa kasvuun, juuri niin kuin sademetsä tai koralliriuttakin tekee”.

2.7 Ei-ekologisia konsepteja

Ekologia termiä voi pitää yllättävän käytettynä vuorovaikutuksen suunnittelun tutkimuksissa. Alalla on kuitenkin useita ihmisten ja laitteiden suhteita käsitteleviä konsepteja, jotka eivät käytä termiä ekologia, mutta tarkastelevat ainakin osittain samoja ongelmia, kuin aiemmin esittelemäni ekologia-termiin pohjautuvat konseptit. Jung ja muut (2008) esittelevät juuri tähän liittyen lyhyesti muita ekologisia konsepteja HCI-tutkimuksessa. He painottavat, että vaikeivat nämä tutkimukset suoraa mainitse termiä ekologia, niiden lähestymistapa useiden laitteiden välisten yhteyksien analysoimisessa on luonut pohjaa myös heidän työlleen.

Oulasvirta ja Sumari (2007) tutkivat paperissaan useiden laitteiden hallintaa, ja keskittyvät erityisesti laitteiden fyysiseen hallintaan, sekä niiden väliseen synkronointiin. Tutkimus suoritettiin suuressa IT-yrityksessä, jossa työntekijät vaihtelivat jatkuvasti työvälinettä älypuhelin, pöytäkoneiden ja kannettavien tietokoneiden välillä. Kun laitteita on useita, se luo täysin uusia työskentely mahdollisuuksia, mutta samalla usean laitteen hallitseminen voi osoittautua vaikeaksi. Näihin ongelmiin ratkaisuksi ehdotettiin *mobiilisarjoja* (mobile kits), jotka tarkoittavat suhteellisen vakaata henkilökohtaisten laitteiden yhdistelmää, jota voidaan kantaa mukana myös matkoilla. (Oulasvirta & Sumari, 2007.)

Oulasvirta (2008) tuo esille alan laajempia ongelmia, kun useat laitteet ovat toisiinsa yhteydessä. Tekemiensä tutkimusten tuloksista hän toi esiin tarpeet, joita useita laitteita rinnakkain käyttävällä käyttäjällä on oltava. Näitä ovat *kontekstietoisuus* (context awareness), *saumattomuus* (seamlessness) ja *häiriöttömyys* (nondisruptiveness). Oulasvirta (2008) keskittyy tässä paperissa erityisesti *jokapaikan tietotekniikan* (ubiquitous computing) aiheuttamiin ongelmiin useiden laitteiden käytön suhteen. Hänen mukaansa tämä monimutkainen käyttöympäristö on kehittynyt lähes anarkistisesti ilman, että sen käyttämiselle olisi tunnustettu selviä ohjaavia periaatteita.

3. Vertailu

Laitteistoeekologia (Forlizzi, 2008), artefaktiekologia (Jung et al., 2008) ja laitteistomaisemat (Stolterman et al., 2013) omaavat hyvin paljon yhteneväisyyksiä, mutta myös useita selkeitä eroja. Artefaktiekologia ja laitteistomaisemat ovat selkeästi lähempänä toisiaan, sillä ne pyrkivät ymmärtämään kaikenlaisia suhteita, joita käyttäjän ja hänen omistamiensa laitteiden välille, sekä itse laitteiden välille voi syntyä, mutta ennen kaikkea he pyrkivät ymmärtämään tapaa miten käyttäjä näkee omistamiensa laitteiden kokonaisuuden. Laitteistoeekologia taas painottuu digitaalisten laitteiden herättämään sosiaaliseen käyttäytymiseen. Nardin ja O'Dayn informaatioekologiat pureutuvat hieman laajempaan ongelmaan, ja ovatkin ehkä tietynlainen polunraivaaja muille mainituille. Edellä mainitut tutkimukset läpikäytyämme pystymme vastaamaan myös varsinaiseen tutkimuskysymykseen: miksi termi ekologia kuvaa niin hyvin ihmisten ja laitteiden muodostamia systeemejä?

3.1 Konseptien vertailu

Laitteistoeekologia (Forlizzi, 2008), artefaktiekologia (Jung et al., 2008) ja laitteistomaisemat (2013) ovat informaatioekologioita (Nardi & O'Day, 1999) tuoreempia tutkimuksia, ja keskittyvät selvästi kohdennetumpiin ongelmiin.

3.1.1 Informaatioekologiat

Nardin ja O'Dayn (1999) informaatioekologiat ovat hyvin biologisten ekologioiden kaltaisia. Tämä on ehkäpä suurin erottava tekijä informaatioekologioiden ja kolmen muun tarkemmin esittelemäni konseptin suhteen. Nardi ja O'Day ovat selkeästi pyrkineet mukailemaan biologisia ekologioita sen sijaan, että olisivat käyttäneet Jungin ja kumppaneiden (2008), Stoltermanin ja muiden (2013) ja Forlizzin (2008) tavoin ekologiaa pelkkänä metaforana, ja olla sen suurempia välittämättä sen oikeista biologisista tarkoituseristä. Nardi ja O'Day sen sijaan vertailevat informaatioekologioita jatkuvasti biologisiin ekologioihin, joka mielestäni toimii mielestäni erittäin hyvin. Biologiset ekologiat ovat erittäin komplekseja, ja niissä tapahtuu paljon asioita, joita silmä ei näe, ja joita on hyvin vaikea mallintaa. Tämä täysin sama ongelma on myös ihmisten ja laitteiden muodostamissa ekologioissa. Kuten yhteneväisyyksiä, myös eroja on tietenkin paljon biologisten ekologioiden ja informaatioekologioiden välillä. Tutkivathan ne sentään täysin eri alojen kysymyksiä ja ongelmia. Nardi ja O'Day tästä huolimatta ovat ottaneet biologista sen, mikä on heidän mielestään sopinut kuvaamaan luonnon ekologioiden tavoin ihmisistä ja teknologiasta koostuvia rajattuja ympäristöjä. Itselleni heräsi ajatus Nardin ja O'Dayn tekstiä lukiessani, että teknologia on määritelty ikään, kuin omaksi eläinkunnakseen. Eläimet, kasvit ja teknologia kolmikosta on äkkiseltään helppo sanoa, mikä ei kuulu joukkoon, mutta tässä tapauksessa teknologia kuitenkin asettuu joukkoon mielestäni varsin hyvin. Teknologian tuotokset tekevät paljon ekologian kannalta merkittäviä asioita samaan tapaan, kuin ihmiset. Ne kommunikoivat, kehittyvät ja kuolevat, vaikkakin erilailla, kuin me ihmiset. Teknologia on tietysti niiden kuolemaa lukuun ottamatta sidottuna ihmisten tahtoon, jota Nardi ja O'Day eivät ole toki unohtaneet.

Informaatioekologia on selkeästi vanhempi konsepti, kuin laitteistoeekologia (9 vuotta), artefaktiekologia (9 vuotta) tai laitteistomaisemat (14 vuotta). Tietotekniikassa on tapahtunut kehitystä valtavasti kymmenessä vuodessa, kuten myös tietojenkäsittelytieteissä. Omasta mielestäni on selkeää, että Nardi ja O'Day ovat olleet ensimmäisten joukossa tarkastelemassa vuorovaikutuksen suunnittelua useiden ihmisten ja laitteiden kokonaisuutena. Forlizzi (2008), Jung ja kumppanit (2008), sekä Stolterman ja kumppanit (2013) taas ovat enemmänkin vieneet tätä näkökulmaa vielä paljon tarkennettummille asteille.

3.1.2 Artefaktiekologia ja laitteistomaisemat

Artefaktiekologia ja laitteistomaiset ovat hyvin samankaltaisia konsepteja. Tämä johtuu siitä, että näiden konseptien tekijöinä ovat toimineet lähestulkoon samat henkilöt. Paperissa, jossa Stolterman ja kumppanit (2013) esittelevät laitteistomaisemat, on myös käytetty samoja kaavioita, kuin Jungin ja muiden (2008) artefaktiekologiaa esittelevässä paperissa (Kaavio 2. & Kaavio 3.), sekä Jungin ja muiden (2008) keräämiä tutkimustuloksia konseptin pohjana. Stoltermanin ja kumppaneiden (2013) paperi onkin pitkälti jatkotutkimusta Jungin ja kumppaneiden (2008) työlle.

Artefaktiekologia ja laitteistomaisemat ovat molemmat käsitteellisiä työkaluja, joiden avulla on tarkoitus hankkia ymmärrystä interaktiivisten laitteiden muodostamista verkoista. Vaikka laitteistomaisemat on pitkälti jatkotutkimus artefaktiekologialle, kuten aiemmin totesimme, on siinä kuitenkin myös joitain eroja. Stolterman ja muut (2013) ovat luopuneet termistä ekologia, ja tuoneet tilalle termin maisema. He kuitenkin mainitsevat termin ekologia useisiin otteisiin tekstissä, koska he käyttävät samaa dataa hyödyksi, joka on kerätty artefaktiekologian paperia (Jung et al., 2008) varten, ja kertovatkin sen olevan laitteistomaisemien konseptin pohjalla erittäin vahvasti. Lisäksi laitteistomaisemat konseptissa termi artefakti on korvattu termillä laitteisto. Tosin itse tekstissä Stolterman ja kumppanit (2013) puhuvat jatkuvasti sekä artefakteista, että laitteista. Artefakti on terminä hieman laajempi, kuin laite, sillä laite on helppo käsittää joksikin esineeksi, jolla on teknologian mahdollistamaa toiminnallisuutta, joka nykypäivänä tarkoittaa normaalisti digitaalista teknologiaa. Artefakti taas tarkoittaa yksinään vain ihmisen luomaa esinettä. Laitteistomaisemat eroavat eniten artefaktiekologiasta siksi, että niihin on tuotu paljon uusia näkökulmia. Monet näistä näkökulmista olisivat tosin sopineet lähes yhtä hyvin sopineet kuvaamaan myös artefaktiekologiaa.

3.1.3 Laitteistoeekologia

Forlizzin (2008) laitteistoeekologia keskittyy yhden laitteen ympärillä tapahtuviin tapahtumiin, ja erityisesti siihen, miten eri ekologiaan kuuluvat henkilöt luovat suhteita tarkastelun alla olevan laitteen kanssa ja kautta. Laite on pääyksikkö, mutta ihmiset ja heidän toimintansa ovat tärkein tarkastelun kohde. Artefaktiekologia (Jung et al. 2008) ja laitteistomaisemat (Stolterman et al., 2013) vuorostaan pyrkivät pääasiassa selvittämään, minkälaisina ihmiset hahmottavat omistamiensa digitaalisten laitteiden muodostaman kokonaisuuden.

Kaikilla näistä edellä mainituista konsepteista, on paljon yhteistä. Tärkeimpänä yhteisenä tekijänä pitäisin sitä, että kaikki näistä kolmesta pyrkivät auttamaan useiden laitteiden käyttöön liittyvien ongelmien tutkimista ja suunnittelua, mutta ilman, että nämä ohjenuorat alkaisivat ohjaamaan itse tutkimusta tai suunnittelua. Kaikissa

konsepteissa joko tuote, artefakti tai laite on pääyksikkö, mutta niitä voidaan silti pitää käyttäjakeskeisinä, koska käyttäjän kokemukset, näkemykset ja toiminta ovat pääpiirtein se asia, jota kaikissa halutaan ymmärtää. Kaikki näistä konsepteista myös keskittyvät rajattuun ympäristöön, jota tarkastellaan. Laitteistoekologia, artefaktiekologia ja laitteistomaisemat pyrkivät kaikki selvittämään laitteiden välisiä suhteita, sekä käyttäjän ja laitteen välisiä suhteita. Tästä päästäänkin jo siihen, mikä erottaa laitteistoekologian selvästi artefaktiekologiasta ja laitteistomaisemista. Merkittävin asia, joka erottaa laitteistoekologian artefaktiekologiasta ja laitteistomaisemista on se, että laitteistoekologia on rajattu tutkimaan laitteiden herättämää sosiaalista käyttäytymistä. Yksi tärkeimmistä asioista, joita Forlizzi (2008) haluaa tarkastella on se, minkälaisia sosiaalisia suhteita ihmiset luovat omistamiensa tai käyttämiensä tuotteiden kanssa. Tämä toisin sanoin tarkoittaa sitä, miten ihmiset itse kokevat omistamansa laitteet. Tämä on hyvin samantapainen, mutta erilaisilla koostettu lähestymistapa, kuin artefaktiekologiassa ja laitteistomaisemissa. Forlizzin (2008) laitteistoekologia voi pitää sisällään yhden tai useamman henkilön, kun taas Jung ja muut (2008), sekä Stolterman ja kumppanit (2013) keskittyvät yhden henkilön yksityiseen ekologiaan ja maisemaan. Suurin ero lienee näkökulma, josta kokonaisuutta tarkastellaan. Forlizzi (2008) tarkastelee asiaa kerrallaan yhden tuotteen näkökulmasta, kun taas Jung ja kumppanit (2008), sekä Stolterman ja muut (2013) haluavat nähdä käyttäjän silmin. Kaikissa konsepteissa tuotteen ominaisuuksia, jotka yhdistävät ja erottavat laitteita on pyritty kuvaamaan erilaisin keinoin. Laitteistoekologiassa tuotteella on viisi ulottuvuutta, jotka ovat funktionaalinen, esteettinen, symbolinen, emotionaalinen ja sosiaalinen ulottuvuus, kuten aiemmin mainitsin. Jung ja kumppanit (2008) taas ovat valjastaneet käyttöön termit ekologinen kerros ja ekologinen tekijä, joista ekologinen tekijä on lähimpänä Forlizzin (2008) ulottuvuutta. Näiden avulla halutaan kaikissa tapauksissa erityisesti selvittää, miten ihmiset luovat suhteita omistamiinsa laitteisiin.

3.2 Ekologia läpikäydyissä konteksteissa

Termi ekologia on hyvin keskeisessä roolissa kaikissa läpi käymissäni konsepteissa. Stolterman ja kumppanit (2013) ovat ottaneet käyttöön termin laitteistomaisema, mutta käyttävät myös paperissaan paljon termiä ekologia, tosin pääasiassa viitaten Jung:in ja kumppaneiden (2008) paperiin. Sekä informaatioekologiassa, artefaktiekologiassa, että laitteistoekologiassa termi ekologia toimii metaforana, joka on valjastettu osaksi uutta käsitteistöä molemmissa tapauksissa. Vaikka Forlizzi (2008), sekä Jung ja kumppanit (2008) ovat valjastaneet termin käyttöön hyvin erilaisista lähtökohdista, on termi asettunut molempiin konsepteihin hyvin samantapaisesti. Forlizzin valitsema sosiaaliekologia on jo itsessään hyvin kaukana biologiasta, ja kuuluu enemmän humanistisiin tieteisiin, kuin luonnontieteisiin. Artefaktiekologian taustalla oleva ekologia-termi vuorostaan on otettu biologiasta, ja on valittu Jung:n ja kumppaneiden (2008) mukaan, koska se kuvaa hyvin komplekseja suhteita ihmisten ja interaktiivisten digitaalisten laitteiden välillä. Informaatioekologioissa biologinen metafora on vielä vahvemmin läsnä, kuin muissa esittelemissäni papereissa.

4. Pohdinta ja johtopäätökset

Useiden laiteiden käytön ongelmia ja tutkimista on vaikea lähestyä perinteisten tieteellisten menetelmien avulla, kuten matemaattista mallista käyttäen, koska näihin ongelmiin liittyy paljon biologisia, psykologisia ja filosofisia аспекteja. Näiden ongelmien tarkasteluun ei ole myöskään vielä löytynyt vielä vakiintunutta käsitteistöä. Ehkä juuri nämä seikat ovat ajaneet Nardin ja O'Day (1999), Forlizzin (2008), Jungin ja kumppanit (2008), Stolterman:in ja muut (2013), sekä Oulasvirran ja Sumarin (2007) ja Oulasvirran (2008) hakemaan teoreettista tukea eri aloilta, sekä luomaan uutta käsitteistöä.

4.1 Pohdinta

Lähes kaikki mitä laitteistomaisemista sanotaan Stoltermanin ja kumppaneiden (2013) paperissa, olisi voitu sanoa myös artefaktiekologiasta. Tämä saa pohtimaan, miksi Stolterman ja muut (2013) ylipäättään ovat vaihtaneet termin. Oma vastaukseni tähän on se, että Stolterman ja kumppanit ovat pitäneet laitteistomaisemaa käyttäjälle selkeämpänä terminä, kuin artefaktiekologia. Heidän konseptinsa kannalta on todella tärkeää, että käyttäjä ymmärtää täysin mistä puhutaan, sillä käyttäjän ymmärtämää kokonaisuutta omista laitteistaanhan Stolterman ja kumppanit haluavat selvittää. Tästä päästäänkin useiden laiteiden käytön aiheuttamien ongelmien kokonaisuuden yksittäisistä ongelmista yhteen tärkeimmistä yksittäisistä ongelmista, joita kaikki edellä mainituista tutkijoista yrittävät ainakin jollain tasolla auttaa: suunnittelijat eivät ymmärrä käyttäjien ajatusmaailmaa tarpeeksi hyvin. Tämä sama vanha ongelma on ollut olemassa niin kauan, kuin kuluttajille suunnattua tietotekniikkaakin on. Useiden laiteiden käyttö on ainoastaan vienyt tämän ongelman täysin uudelle asteelle. Käyttäjät voivat myös hankkia lukemattomista erilaisista vaihtoehdoista useita laitteita, jotka toimivat yhdessä vaihtelevasti. Harvoin yhden henkilön omistamat kaikki laitteet ovat saman valmistajan tekemiä, joka keventää suunnittelijoiden vastuuta tietysti. Jokaisen eri tuotteen suunnittelija suunnittelee oman harkintakykynsä mukaan. Toki nykypäivänä erilaisia standardeja on lukemattomia, jotka sentään hieman helpottavat tätä vaikeaa ellei mahdotonta tehtävää. Useiden laiteiden käytön suunnittelemisen mahdollistaminen tosin vaatii vielä hyvin paljon uusia standardeja. Tämä taas vie vapautta kehittyneiltä käyttäjiltä, ja tämä käyttäjä ryhmä ei normaalisti mistään omaa käyttöä säätelevistä rajoituksista pidä. Oulasvirta ja Sumari (2007) ehdottivat mobiilisarjoja, jotka ovat jollain tasolla määriteltyjä laitteiden yhdistelmiä. Tällainen kohtuullisen tarkasti määritelty yhdistelmä laitteita varmasti toimisi useilla työpaikoilla, mutta yksityisillä henkilöillä tämä on lähes mahdoton yhtälö. Kuulostaisi vähintään hyysäämiseltä, mutta ehkä enemmän diktatuurimaiselta, jos yksi henkilö saisi omistaa esimerkiksi vain yhden älypuhelimien.

Oulasvirta (2008) pohtii, mitä ominaisuuksia henkilö tarvitsee hallitakseen ja hahmottaakseen omaa digitaalista elämäänsä, johon liittyy oleellisesti myös useiden laitteiden keskinäinen kommunikaatio ja datan synkronointi. Onko helpompi tie päästä useiden laitteiden käyttöön liittyvistä ongelmista eroon muuttamalla itse käyttäjää? Suurin osa ihmisistä hahmottaa kokoajan paremmin ja paremmin omien laitteidensa ja digitaalisen elämänsä kokonaisuutta. Suurin ongelma ovat varmasti vanhemmat ihmiset, joille jo pelkkä tietokoneiden käyttö tuottaa usein hankaluuksia. Nykypäivän länsimaiset

nuoret taas tulevat näillä näkymin kasvamaan koko elämänsä vähintään nykypäivän tasoisten teknologioiden ympäröimänä. On siis tärkeää, etteivät nämä nuoret sokaistu vain siihen, mitä käyttöliittymien ulkokuori tarjoaa, vaan näkevät ja ymmärtävät laajemmin, miten teknologiat toimivat.

4.2 Johtopäätökset

Termi ekologia kuvaa siis varsin hyvin biologisten systeemien lisäksi myös ihmisten ja teknologian muodostamia systeemejä. Jollain tasolla tuntuu, kuin termi itsessään olisi evolvoitunut kuvaamaan tämän aikakauden biologisia systeemejä, joissa teknologialla on oleellinen osa. Mielestäni ekologia-termi alkuperäisen luonteensa takia, on todella hyvä kuvaamaan lähes kaikenlaisia suhteita rajatussa systeemissä. Termi ekologia voi olla Jungin ja kumppaneiden (2008), sekä Stoltermanin ja muiden (2013) kaltaisissa tapauksissa käyttäjille vaikea termi ymmärtää, kun heidän on kuvailtava omaa näkemystään siitä, miltä heidän omistamiensa laitteiden kokonaisuus näyttää. Tällaisiin tapauksiin mielestäni termi laitteistomaisema sopii paremmin, koska sen tarkoitus on mielestäni selkeämpi, kuin vaikkapa artefaktiekologia. Ekologia taas sopii ehkä paremmin tutkimuspiireihin, koska se mahdollistaa mielestäni monipuolisemman ja erilaisten aspektien tarkasteluun sopeutuvamman työmaan. Laitteistomaisema on selkeästi vain se, mitä käyttäjä näkee omasta rajatusta ympäristöstään, ja mitä siellä tapahtuu, joka myös mahdollistaa monipuolisen tarkastelun. Tosin ekologia käsitteen alla voidaan Forlizzin (2008) tavoin ottaa esimerkiksi tuotteen näkökulma, ja tarkastella siitä käsin ihmisten toimintaa.

Ihmisten ja laitteiden muodostamien systeemien tutkimus on vielä varhaisessa vaiheessa kuten kaikki esittelemäni tutkijatkin toteavat. Sen näkee esimerkiksi siitä, ettei kovin vakiintunutta käsitteistöä ole vielä löytynyt. Vielä varhaisemmassa vaiheessa on näiden tutkimusten hyödyntäminen tuotteiden suunnittelussa. Itse en näe, että muutokset näiden ongelmien suhteen tulevat muuttumaan kovinkaan ripeällä tahdilla, koska se edellyttäisi eri laitevalmistajien yhteistyötä, kansainvälisen tason säädänteitä ja standardeja. Mutta tästä huolimatta on mielestäni hyvin tärkeää, että useiden laitteiden käyttöä tutkitaan, koska kuten Oulasvirta (2008) toteaa, on nykyinen käyttöympäristö kehittynyt lähes anarkistisesti, ilman tarkempaan suunnittelua, koska suunnittelussa on keskitytty pääasiassa yksittäisiin laitteisiin, ja maksimissaan tuoteperheen tai käyttöympäristön yhteensopivuuteen.

Lähteet

- Cooper, A., Reimann, R., & Cronin, D. (2012). *About face 3: the essentials of interaction design*. John Wiley & Sons.
- ecology. (n.d.). *Dictionary.com Unabridged*. Retrieved January 20, 2016 from Dictionary.com website <http://dictionary.reference.com/browse/ecology>
- Forlizzi, J. (2008). *The Product Ecology: Understanding Social Product Use and Supporting Design Culture*
- Jung, H., Stolterman, E., Ryan, W., Thompson, T., & Siegel, M. (2008). *Toward a framework for ecologies of artifacts: how are digital artifacts interconnected within a personal life?*. In *Proceedings of the 5th Nordic conference on Human-computer interaction: building bridges (NordiCHI '08)*
- Krebs, C.J. (1972). *Ecology. The Experimental Analysis of Distribution and Abundance*. Harper and Row, New York. 694 pp.
- Nardi, B. A., & O'Day, V. (1999). *Information ecologies: Using technology with heart*. Mit Press.
- Oulasvirta, A. (2008). *When Users "Do" Ubicomp*. *Interactions* 15(2), 6-9. ACM.
- Oulasvirta, A. and Sumari, L. (2007) *Mobile kits and laptop trays: Managing multiple devices in mobile information work*. In *Proc. CHI 2007*, ACM. 1127-1136.
- Sharp, H., Rogers, Y., Preece, J. (2011). *Interaction Design: Beyond Human-Computer Interaction, 3rd Edition*. John Wiley & Sons.
- Stokols, D. (1992). *Establishing and maintaining healthy environments: Towards a social ecology of health promotion*. *American Psychologist*, 47(1), 6-22.
- Stolterman, E., Jung, H., Ryan, W. & Siegel, A. (2013). *Device Landscapes—A New Challenge to Interaction Design and HCI Research*. *Archives of Design Research*, 26(2), 7-33.
- Tieteen termipankki 17.02.2016: Biologia:koevoluutio. (Tarkka osoite: http://www.tieteentermipankki.fi/wiki/Biologia:koevoluutio.)*