

Viljami Lehtinen

KARTTAPALVELU PERSUASIIVISENA EKOTEKNOLOGIANA - KÄYTTÄJIEN TARPEET JA KOKEMUKSET OSALLISTAVASSA KÄYTTÖLIITTYMÄSUUNNITTELUSSA



JYVÄSKYLÄN YLIOPISTO
INFORMAATIOTEKNOLOGIAN TIEDEKUNTA
2023

TIIVISTELMÄ

Lehtinen, Viljami

Karttapalvelu persuasiivisena ekoteknologiana – Käyttäjien tarpeet ja kokemukset osallistavassa käyttöliittymäsuunnittelussa

Jyväskylä: Jyväskylän yliopisto, 2023, 82 s.

Kognitiotiede, pro gradu -tutkielma

Ohjaaja(t): Silvennoinen, Johanna

Persuasiiviset ekoteknologiat ovat yksi ihmisen ja tietokoneen vuorovaikutustutkimuksen suuntaus. Persuasiivisten ekoteknologioiden avulla pyritään muuttamaan ihmisen ajattelua ja käyttäytymistä ympäristömyönteisempään suuntaan hyödyntämällä teknologian tarjoamia mahdollisuuksia. Aikaisemmassa persuasiivisen ekoteknologian tutkimuksessa on keskitytty selvittämään suunnitteluratkaisujen vaikutusta ihmisten ympäristömyönteiseen käyttäytymiseen, mutta käyttäjien tarpeet ekoteknologiaa kohtaan ovat jääneet vähemmälle huomiolle. Tutkielma toteutettiin kehittämistyönä ja se tehtiin toimeksiantona Jyväskylän kaupungille osana EU-rahoitteista Circwaste-hanketta. Kehittämistyön kohteena oli kestävä elämäntavan karttapalvelu, jonka tavoitteena oli kannustaa ihmisiä toimimaan kestävä elämäntavan mukaisesti. Kehittämistyössä kuvataan karttapalvelun suunnitteluprosessi, jossa hyödynnettiin ihmiskeskeisen- ja osallistavan suunnitteluprosessin menetelmiä. Tutkielmassa selvitettiin, minkälaisia tarpeita käyttäjillä on ympäristömyönteiseen käyttäytymiseen kannustavaa karttapalvelua kohtaan. Lisäksi tutkielmassa selvitettiin, miten käyttäjät kokevat pilottihankkeen aikana suunnitellun karttapalvelun käyttöliittymän. Tutkielma toteutettiin monimenetelmä tutkimuksena, jossa yhdisteltiin kyselyitä ja osallistavan suunnittelun ideointiharjoituksia. Karttapalvelun käyttöliittymää testattiin validoidulla VisAWI-mittarilla ja ikonien ymmärrettävyydestillä. Tulokset osoittivat, että karttapalvelun tulisi tarjota luotettavaa ja helposti ymmärrettävää tietoa käyttäjille kestävien valintojen helpottamiseksi ja mahdollistaa rahallisia kannustimia kestävien valintojen tukemiseksi. Käyttäjät kokivat, että karttapalvelun käytettävyyden ja hyvä käyttäjäkokemus ovat suuressa roolissa palvelun suunnittelun onnistumisessa. Palvelun visuaalista ulkoasua ei koettu erityisen miellyttäväksi tai epämiellyttäväksi. Verrattaessa tuloksia olemassa oleviin vertailuarvoihin, käyttäjien kokemus karttapalvelun visuaalisesta estetiikasta oli vertailuarvojen keskimääräistä tulosta heikompi. Tutkielman tuloksia voidaan hyödyntää persuasiivisten karttapalveluiden suunnittelussa. Lisäksi käyttäjän tarpeiden ymmärtäminen tarjoaa tietoa persuasiivisten ekoteknologioiden tutkimukseen.

Asiasanat: kestävä kehitys, kiertotalous, persuasiivinen ekoteknologia, karttapalvelu, käyttäjäkokemus, ihmiskeskeinen suunnittelu, estetiikka, osallistava suunnittelu

ABSTRACT

Lehtinen, Viljami

Digital map service as a persuasive eco-technology – Users’ needs and experiences in participatory user interface design

Jyväskylä: University of Jyväskylä, 2023, 82 pp.

Cognitive Science, Master’s Thesis

Supervisor(s): Silvennoinen, Johanna

Persuasive eco-technology is a sub-research field in sustainable human-computer interaction research. Persuasive eco-technology promotes pro-environmental attitudes and behaviour change by utilizing technological possibilities. Previous research on persuasive eco-technologies has focused on finding effective interactions that affect human pro-environmental behaviour, whereas users’ needs towards eco-technologies have not received as much attention. This thesis is a research-based development work assigned by the city of Jyväskylä and it is part of a Circwaste project. The focus of the development work is on a digital map application that promotes sustainable lifestyle by bringing together services that contribute to circular economy and sustainable development. This thesis describes the process of designing the map application by utilizing human-centered and participatory design processes and methods. The aim of this research was to find out the end users’ needs towards the map application that promotes pro-environmental behaviour change. In addition, the aim was to find out how users experience the user interface of the designed application. The research was conducted by using mixed-methods research that combined surveys and participatory design exercises. The user interface evaluation was conducted by using a validated VisAWI questionnaire and icon comprehensibility test. The results showed that to meet the end users’ needs the sustainable map application should provide reliable and easily comprehensible information about the services and their contributions to sustainable development. The map application should also provide affordable access to sustainable services. The visual design of the user interface was perceived as neutral, and the users did not find the user interface particularly pleasant or unpleasant. When compared to the benchmark values, the visual aesthetics of the user interface was graded lower than the average benchmark value. The results of this thesis can be utilized in designing persuasive map applications. Furthermore, this thesis contributes to the research of persuasive eco-technology by providing information about user’s needs.

Keywords: sustainable development, circular economy, persuasive eco-technology user experience, human centered design, aesthetics, participatory design, map application

KUVIOT

Kuvio 1 Kestävän kehityksen ulottuvuudet	10
Kuvio 2 YK:n kestävän kehityksen tavoitteet (UN, 2015; Suomennos: Suomen YK-liitto, 2022).....	11
Kuvio 3 Kiertotalouden vaiheet. Mukautettu European Parliament (2023)	12
Kuvio 4 ICT:n vaikutukset ympäristölle ja ihmisille. Mukailtu Hilty & Aebischer (2015).....	13
Kuvio 5 Käyttäjäkokemuksen muutos ajassa. Mukailtu Roto ym. (2011).....	21
Kuvio 6 Ihmiskeskeisen suunnittelun vaiheet ja menetelmät kehittämistyössä. Mukailtu Norman (2013).	24
Kuvio 7 Suhde käyttäjään ihmiskeskeisessä- ja osallistavassa suunnittelussa. Mukailtu Sanders & Stappers (2008).....	26
Kuvio 8 Vastaajien jakauma ikäryhmän ja sukupuolen mukaan.....	31
Kuvio 9 Vastaajien jakauma koulutustaustan mukaan.....	32
Kuvio 10 Vastaajien käyttämät karttasovellukset viimeisen 2kk aikana Esitettyinä sovellukset, jotka mainittiin enemmän kuin yhden vastaajan toimesta.....	33
Kuvio 11 Minkälaisia kiertotalouden vaikutuksia vastaajat pitävät arvossa	35
Kuvio 12 Palvelut, joiden kohdalla vastaajat ovat halukkaita tekemään enemmän kulutusvalintoja	35
Kuvio 13 Minkälainen tieto palvelun tai tuotteen yhteydessä helpottaisi parhaiten kestävän kulutusvalinnan tekemisessä. Valittiin 5 vaihtoehtoa.	36
Kuvio 14 Affiniteettikaavio käyttäjien tarpeista ja ideoista kestävää karttapalvelua kohtaan	41
Kuvio 15 Karttapalvelun palvelukategorioita kuvaavat ikonit	45
Kuvio 16 Kyselyn vastaajien ikäjakauma.....	46
Kuvio 17 Vastaajien jakauma koulutustaustan mukaan.....	46
Kuvio 18 Ikonien ymmärrettävyydestin tulokset.	47
Kuvio 19 VisAWI-kyselyllä testattavat käyttöliittymät	50

TAULUKOT

Taulukko 1 Vastaajien tärkeänä pitämät tiedot kartassa näkyvän palvelun yhteydessä	34
Taulukko 2 Työpajan osallistujien taustatiedot	40
Taulukko 3 VisaWI-mittarin reliabiliteetti	51
Taulukko 4 VisAWI-kyselyn tulokset.....	51

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ

ABSTRACT

KUVIOT JA TAULUKOT

1	JOHDANTO.....	7
2	TEOREETTINEN VIITEKEHYS.....	9
2.1	Kestävä kehitys	9
2.2	Resurssiviisaus ja kiertotalous	11
2.3	Teknologian vaikutus ympäristöön ja ihmisiin.....	13
2.4	Teknologian rooli kestävyyskysymyksissä.....	14
2.5	Kestävyys ja HCI-ala	15
2.6	Persuasiivinen teknologia.....	17
2.7	Persuasiiviset ekoteknologiat.....	18
2.8	Käytettävyys ja käyttäjäkokemus.....	19
3	SUUNNITTELUPROSESSI	23
3.1	Ihmiskeskeinen suunnitteluprosessi.....	23
3.2	Osallistava suunnitteluprosessi.....	26
3.3	Suunnitteluprosessit kestäväen ekoteknologian suunnittelussa	27
4	KEHITTÄMISTYÖ	28
4.1	Kysely	29
4.1.1	Proseduuri	30
4.1.2	Vastaajat.....	31
4.1.3	Tulokset	32
4.2	Yhteissuunnittelutyöpaja.....	37
4.2.1	Proseduuri	39
4.2.2	Osallistujat.....	40
4.2.3	Tulokset	40
4.3	Karttapalvelun toteutus	43
4.4	Ikonien ymmärrettävyyden arviointi	43
4.4.1	Proseduuri	45
4.4.2	Vastaajat.....	45
4.4.3	Tulokset	47
4.5	Visuaalisen estetiikan arviointi.....	48
4.5.1	Proseduuri	49
4.5.2	Vastaajat.....	50
4.5.3	Tulokset	50
5	POHDINTA	53
6	JOHTOPÄÄTÖKSET	58

LÄHTEET.....	60
LIITE 1 TIEDONKERUUVAIHEEN KÄYTTÄJÄKYSELY.....	70
LIITE 2 TYÖPAJAN TAUSTATIETOKYSELY	76
LIITE 3 TESTAUSVAIHEEN ARVIOINTIKYSELY.....	78

1 JOHDANTO

Luonnonvarojen kasvavaan kertakulutukseen perustuva talousmalli ja kiihtynyt väestönkasvu rasittavat maapallon kantokykyä. Nykyisen järjestelmän mukainen kasvu ei ole kestävä ja maapallon biofyysiset rajat tulevat ennen pitkää vastaan (Meadows & Randers, 1972). Ymmärrys nykyisen järjestelmän ongelmista on luonut tarpeen kestävä kehityksen käsitteelle, jonka mukaan ihmiset eivät ole vastuussa vain nykyisten sukupolvien hyvinvoinnista, vaan meidän on huolehdittava myös tulevien sukupolvien mahdollisuuksista hyvinvointiin (Brundtland, 1987; Roosa, 2010). Teknologian vaikutukset ympäristöön ja ihmisiin voidaan nähdä sekä positiivisina että negatiivisina. Kaikkialle yhteiskuntaan integroituneella teknologialla on merkittävä vaikutus kestäväan kehitykseen ja esimerkiksi YK:n kestävä kehityksen agenda 2030 toimintaohjelmassa (United Nations [UN], 2015) teknologialla ja teknologisilla innovaatioilla on suuri rooli.

HCI (*engl. Human-computer interaction*) on tieteenala, joka tutkii ihmisen ja tietokoneen välistä vuorovaikutusta ja teknologian suunnittelua. Kestävä ihmisen ja tietokoneen välinen vuorovaikutus (*engl. sustainable human computer interaction*) taas tarkastelee ihmisen ja tietokoneen välistä vuorovaikutusta kestäväan kehityksen kontekstissa (Hilty & Aebischer, 2015). Yksi suosittu tutkimuskohde kestävässä vuorovaikutussuunnittelussa on ympäristömyönteiseen käyttäytymiseen kannustavat ekoteknologiat. Nämä teknologiat pyrkivät muuttamaan ihmisten ajattelua ja toimintaa ympäristömyönteisempään suuntaan tarjoamalla informaatiota käyttäytymisen vaikutuksista ja hyödyntämällä teknologian tarjoamia mahdollisuuksia. (Froehlich ym., 2010). Aikaisempi tutkimus korostaa pienten ja paikallisten teknologiapilotointien merkitystä kestäväan kehityksen mukaisen teknologian suunnittelussa (Håkansson & Sengers, 2014; Thiele, 2016). Paikalliset pienen mittakaavan teknologiapilotoinnit voivat sekä merkityksellisiä paikallisessa yhteisössä eläville ihmisille että tarjota hyödyllistä tietoa kestävästä teknologiasuunnittelusta yleisesti (Håkansson & Sengers, 2014).

Tämä pro gradu on kehittämistyömuotoinen tutkielma, joka kuvaa ympäristömyönteiseen käyttäytymiseen kannustavan teknologian suunnitteluprosessin. Kehittämistyö on tehty toimeksiantona Jyväskylän kaupungille osana Circwaste-hanketta. Circwaste-hankkeen tarkoituksena on edistää pienten pilotihankkeiden kautta kiertotaloutta ja ympäristöystävällisiä toimintatapoja

yhteiskunnassa (Circwaste, 2022). Tämä kehittämistyö perustuu pilottikokeiluun, jossa suunnitellaan kestävästä elämäntavan karttapalvelua. Tutkimuksen kehittämistyössä käytetty suunnitteluprosessi yhdistää ihmiskeskeisen- ja osallistavan suunnittelun menetelmiä. Valitun suunnitteluprosessin avulla pyritään varmistamaan, että suunniteltava karttapalvelu täyttää käyttäjien tarpeet ja on käyttökokemukseltaan miellyttävä.

Aikaisemmassa käyttäytymisen muutokseen tähtäävän ekoteknologian tutkimuksessa on keskitytty selvittämään suunnitteluratkaisujen vaikutusta ja potentiaalia ihmisten ympäristömyönteiseen käyttäytymiseen. Käyttäjien tarpeet ja toiveet suunniteltavaa ekoteknologiaa kohtaan on saanut tutkimuksissa vähemmän huomiota ja tämä tutkielma pyrkii tarjoamaan näkökulmia niihin. Tutkielma on tehty monimenetelmätutkimuksena, jossa on yhdistetty sekä laadullisia että määrällisiä menetelmiä. Tutkielmassa hyödynnettiin kyselyitä ja osallistavan suunnittelun ideointiharjoituksia. Karttapalvelun käyttöliittymää testattiin validoidulla VisAWI-mittarilla ja ikonien ymmärrettävyydestä. Tutkielmassa pyritään löytämään vastauksia kahteen tutkimuskysymykseen:

- Minkälaisia tarpeita ja toiveita käyttäjillä on ympäristömyönteiseen käyttäytymiseen kannustavaa karttapalvelua kohtaan?
- Kuinka käyttäjät kokevat suunnitellun karttapalvelun käyttöliittymän?

Tutkielma on jaettu kuuteen osioon: johdanto, teoreettinen viitekehys, suunnitteluprosessi, menetelmät, kehittämistyö, pohdinta ja yhteenveto. Teoreettisen viitekehysten osiossa käsitellään tutkielman kannalta relevantteja käsitteitä ja aikaisempaa tutkimusta liittyen teknologiaan kestävästä kehityksen kontekstissa. Kolmas osio avaa kehittämistyöhön valittuja ihmiskeskeisen- ja osallistavan suunnittelun prosesseja. Neljännessä osiossa kuvaan tutkielman kehittämistyön ja kehittämistyössä käytetyt menetelmät, proseduurit ja tulokset. Kuudes kappale sisältää pohdintoja tuloksista sekä tutkimuksen rajoitteista ja luotettavuudesta. Viimeinen kappale on yhteenveto tutkielmasta.

2 TEOREETTINEN VIITEKEHYS

2.1 Kestävä kehitys

Maapallon väestönkasvu on ollut kiihtyvää viimeisen 70-vuoden aikana. Vuonna 2022 maapallon väkiluvun arvioitiin olevan lähes 8 miljardia mikä on yli kolminkertainen määrä 1950-lukuun verrattuna (Wilmoth ym., 2022). Väestönkasvun on ennustettu jatkuvan vielä ainakin vuoteen 2100 asti, jolloin maapallon väkiluvun ennustetaan olevan lähes 11 miljardia (Wilmoth ym., 2022). Kansanterveyden kehittyminen, parempi ravitsemus, hygienia- ja lääketieteen kehitys ja keskimääräisen eliniän nousu ovat olleet vaikuttamassa maapallon väestön nopeaan kasvuun. Lisäksi korkea syntyvyys etenkin matalan tulotason maissa on kiihdyttänyt väestönkasvua (Wilmoth ym., 2022).

Vapaisiin markkinoihin ja kapitalismiin perustuvat talousjärjestelmät ovat kehittyneet nopeasti viimeisen kahden vuosisadan aikana (Thiele, 2016). Teknologian kehitys, uusien luonnonvarojen löytäminen ja edullinen fossiilienergia ovat mahdollistaneet yhä luovempia tapoja hyödyntää luonnonvaroja, mikä on lisännyt talouden kasvun edellytyksiä (Thiele, 2016). Suuri osa tästä kasvusta on perustunut malliin missä luonnonvaroja jalostetaan kulutushyödykkeiksi ihmisten käyttöön, jonka jälkeen ne päätyvät jätteeksi (Thiele, 2016).

Kulutukseen perustuva talousjärjestelmä on lisännyt ihmisten hyvinvointia, mikä on kiihdyttänyt väestön kasvua. Väestön nopea kasvu on lisännyt kysyntää erilaisille kulutushyödykkeille ja kasvanut kysyntä on lisännyt hyödykkeiden tuotantoa. Tämä kierre on lisännyt tarvetta yhä suuremmalle luonnonvarojen kulutukselle (Wilmoth ym., 2022). Erilaiset matemaattiset mallit ovat osoittaneet, että nykyisen kapitalistisen järjestelmän mukainen talouden kasvu luonnonvarojen kustannuksella ei kestä ikuisesti ja maapallon biofyysiset rajat tulevat ennen pitkää vastaan (Meadows & Randers, 1972; Thiele, 2016; Turner, 2014).

Ymmärrys nykyisen järjestelmämme vakavista ongelmista on luonut tarpeen kestävästä kehityksestä, jonka mukaan ihmiset eivät ole vastuussa

vain nykyisten sukupolvien hyvinvoinnista vaan kantavat vastuuta myös tulevien sukupolvien edellytyksistä hyvinvointiin (Roosa, 2010, Luku 1). Kestävän kehityksen tavoitteena on inhimillinen hyvinvointi, joka kattaa muun muassa elämän laadun-, onnellisuuden- ja elintason käsitteet. (Salonen, 2010, Luku 2). Hyvinvointiin liittyy perinteisesti sekä aineellisen että henkisen hyvinvoinnin ulottuvuudet ja vaatimus ihmisen tiettyjen perustarpeiden toteutumisesta (Salonen, 2010, Luku 2).

Kestävä kehitys määritellään usein Brundtlandin komission klassisen määritelmän mukaan:

Kestävä kehitys on kehitystä, joka tyydyttää nykyhetken tarpeet viemättä tulevilta sukupolvilta mahdollisuutta tyydyttää omat tarpeensa (Brundtland, 1987).

Määritelmässä on keskeistä, että tämän päivän päätöksillä on suuri vaikutus tulevien sukupolvien elämään, minkä vuoksi päätöksenteossa tulisi punnita myös tulevien sukupolvien tarpeita (Roosa, 2010, Luku 1).



Kuvio 1 Kestävän kehityksen ulottuvuudet

Kestävä kehitys mielletään tyypillisesti kolmen ulottuvuuden (kuvio 1) kautta (Giddings ym., 2002; Purvis ym., 2019). Nämä ulottuvuudet ovat sosiaalinen-, taloudellinen- ja ekologinen kestävyys (Purvis ym., 2019). Sosiaalisen kestävyys ulottuvuus edistää tasa-arvoa, sosiaalista oikeudenmukaisuutta ja kulttuurista- ja sosiaalista monimuotoisuutta yhteiskunnassa (Cooper & Byoko, 2013). Taloudellinen ulottuvuus korostaa talouskasvun ja tuottavuuden merkitystä ihmisten hyvinvoinnille (Cooper & Boyko, 2013). Ekologisen kestävyys ulottuvuus pyrkii edistämään muun muassa luonnon monimuotoisuutta, eläinlajien

selviytymistä, ympäristön- ja ilmaston suojelua ja maapallon luonnonvarojen riittävyttä (Cooper & Byoko, 2013). Näiden ulottuvuuksien toteutuminen on usein ristiriidassa toistensa kanssa, ja kestävän kehityksen mukainen päätöksenteko mielletään olevan tasapainoilua ulottuvuuksien välillä (Giddings ym., 2002). Yleinen konsensus on, että sosiaaliset-, taloudelliset- ja ekologiset näkökulmat on kaikki otettava huomioon suunniteltaessa kestävän kehityksen mukaisia päätöksiä ja toimintamalleja (Purvis ym., 2019).

Kestävää kehitystä kuvaillaan usein sille asetettujen tavoitteiden ja toimintamallien kautta. (Roosa, 2010, Luku 1). Yhdistyneet kansakunnat ohjaa kestävän kehityksen mukaista päätöksentekoa seitsemäntoista ylätavoitteen (kuvio 2) ja Agenda 2030 -toimintamallin kautta (UN, 2015).



Kuvio 2 YK:n kestävän kehityksen tavoitteet (UN, 2015; Suomenos: Suomen YK-liitto, 2022).

YK:n kestävän kehityksen tavoitteet ovat kaikkien jäsenmaiden yhdessä sopimat tavoitteet, joilla pyritään kohti kestävämpää ja oikeudenmukaisempaa maailmaa (UN, 2022). Agenda 2030 -toimintaohjelma sisältää 169 konkreettista alatavoitetta, joiden avulla kestävän kehityksen päätavoitteita pyritään saavuttamaan (UN, 2015). Toimintaohjelman toimeenpanemisesta paikallisella tasolla ovat vastuussa jäsenvaltiot ja alatavoitteiden globaalia toteutumista seurataan vuosittain YK:n kestävän kehityksen Agenda 2030 -raporteista (UN, 2022).

2.2 Resurssiviisaus ja kiertotalous

Resurssiviisaus ja kiertotalous pyrkivät hillitsemään luonnonvarojen ylikulutusta tarjoamalla ratkaisuja, joissa tuotanto ja kulutus mahtuvat maapallon kantokyvyn rajoihin. Resurssiviisaus viittaa tapaan käyttää maapallon resursseja harmitusti ja kestävän kehityksen mukaisesti (Syke, 2020). Se tarkastelee materiaalien kulutusta yleisesti yhteiskunnan tasolla, jotta resurssien käyttö olisi optimaalista (Syke, 2020). Resurssiviisauteen yhdistetään usein alakäsite resurssitehokkuus, joka pyrkii vähentämään tuotteiden ja palveluiden tuotantoon, käyttöön ja

hävittämiseen tarvittavia luonnonvaroja (Sjöstedt, 2018). Yksittäiseen tuotteen keskittynyt resurssitehokkuusajattelu ei kuitenkaan aina ole kestävän kehityksen mukaista, mikäli esimerkiksi valmistuksen tai käytön resurssitehokkuudesta aiheutuu enemmän kuormitusta muille luonnonvaroilta (Sjöstedt, 2018). Tästä syystä maapallon resurssien kulutusta tulee tarkastella ja ohjata yksittäisiä tuotteita tai teollisuudenaloja yleisemmällä tasolla.

Kiertotalous on vaihtoehto nykyiselle lineaariselle talousjärjestelmälle, missä luonnonvaroja hyödynnetään kertaluontoisesti kulutuksen tarpeisiin, jonka jälkeen ne heitetään pois (Syke, 2020). Kertakulutukseen perustuva lineaarinen talous köyhdyttää luonnonvaroja ja saastuttaa ympäristöä, ylittäen maapallon planetaarisia rajoja (Murray ym., 2017). Kiertotalouden keskeisenä ajatukseen (kuvio 3) on vähentää neitseellisten raaka-aineiden tarvetta ja pidentää tuotteiden elinikää jakamisen, vuokraamisen, uudelleenkäytön, korjaamisen ja kierrättämisen avulla (European Parliament, 2023).



Kuvio 3 Kiertotalouden vaiheet. Mukautettu European Parliament (2023)

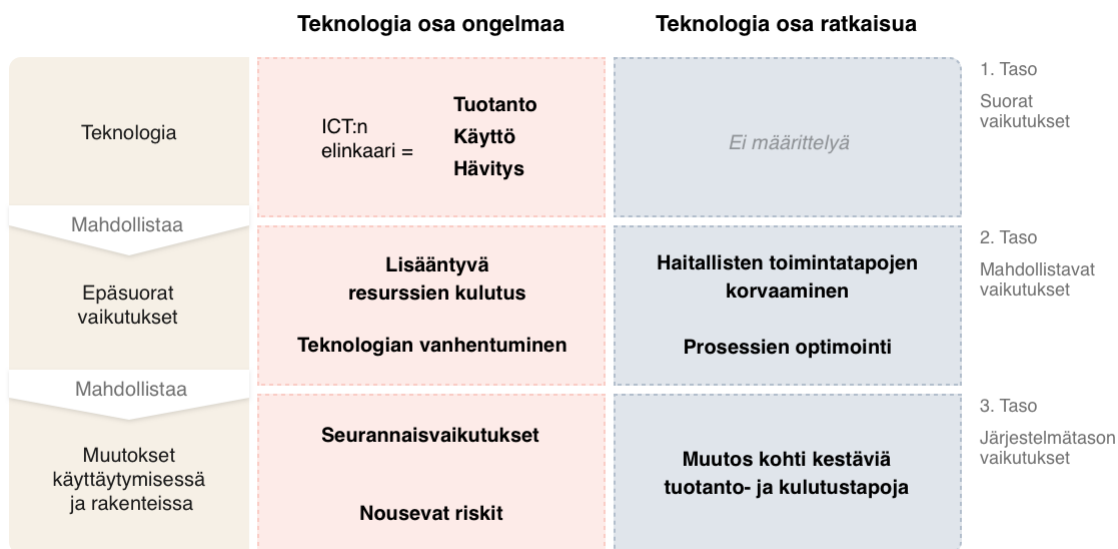
Tuotteen käyttöään pidentäminen ja raaka-aineiden kierrättäminen ovat keskeisessä osassa kiertotalousajattelua (Murray ym., 2017). Kiertotalous pyrkii jätteen minimoimiseen ja raaka-aineiden hyödyntämiseen yhä uudelleen ja uudelleen, jotta kerran hyödynnetyt neitseelliset luonnonvarat toisivat lisäarvoa ihmisille mahdollisimman pitkään (European Parliament, 2023). Kiertotalouden ideaalimallissa paikallinen yhteisö, julkiset toimijat ja liiketoimintaverkosto toimivat yhteistyössä toistensa kanssa muodostaen kiertotalousekosysteemin, jossa toimijat hyödyntävät toistensa sivuvirtoja, osaamista, teknologiaa ja infrastruktuuria (Murray ym., 2017; Syke, 2020).

Kiertotalousajattelun yhtenä heikkoutena on pidetty raaka-aineiden uudelleenkäyttöön ja kierrättämiseen tarvittavaa suurta energiamäärää. Raaka-aineiden pitäminen talouden kierrossa edellyttää energian käyttöä jokaisessa

kierrätys tai jatkojalostuskierrossa, mikä taas kuluttaa maapallon resursseja, ellei käytettävää energiaa tuoteta aidosti uusiutuvista energialähteistä. (Korhonen ym., 2018) Toinen kritiikki kiertotaloutta ja kierrätystä kohtaan on, että materiaalin ikuinen suljettu kierto ei ole mahdollista, sillä jokaisessa jatkojalostuskierrossa luonnonvaroja häviää (Korhonen ym., 2018). Kiertotalous vaatii siis toimiakseen aina jonkin verran lineaarista neitseellisiin luonnonvaroihin perustuvaa taloutta.

2.3 Teknologian vaikutus ympäristöön ja ihmisiin

Digitalisaatio on prosessi, joka tähtää toiminnan muutokseen teknologian avulla (Neittaanmäki ym., 2021). Se muuttaa nykyisiä toimintatapojamme ja haastaa olemassa olevia talouden tuotanto- ja ansaintamalleja (Neittaanmäki ym., 2021). Digitalisaation näkyvin osa on erilaiset ICT:n eli tieto- ja viestintäteknologian innovaatiot, jotka yleistyvät yhä kiihtyvällä tahdilla digitalisaation edetessä. Vuonna 2021 koko maailman väestöstä internetin käyttäjiä oli 63 % (UN, 2022), kun vuonna 1998 vastaava luku oli vain 3.6 % (Neittaanmäki ym., 2021). Perinteisesti teknologiainnovaatiot ovat keskittyneet lähinnä vauraampiin maihin, matalan tulotason maiden pyrkiessä pysymään teknologisen kehityksen kyydissä (Romijn & Caniels, 2011). Digitalisaation vaikutukset ovat kuitenkin globaaleja ja kiihtyvän digitalisaation kärjessä olevalla ICT:llä on suuri vaikutus koko maapallon ympäristöön ja ihmisiin (Hilty, 2008). Tieto- ja viestintäteknologian vaikutuksia ympäristölle ja ihmisille voidaan tarkastella kolmen tason (kuvio 4) kautta (Hilty & Aebischer, 2015).



Kuvio 4 ICT:n vaikutukset ympäristölle ja ihmisille. Mukailtu Hilty & Aebischer (2015)

Ensimmäisen tason vaikutukset ympäristöön ja ihmisiin aiheutuvat fyysisten laitteiden tuotannosta, kierrättämisestä ja hävittämisestä (Hilty, 2008). Fyysisten ICT-laitteiden käyttöikä on tyypillisesti vain noin 10-50 % laitteen mahdollisesta teknisestä käyttöiästään, sillä ohjelmistojen kehittyessä vanhoista ICT-laitteista

tulee epäsoivia uusien ohjelmistojen kanssa (Hilty ym., 2004). YK:n vuoden 2022 kestävä kehityksen tavoitteita seuraavaan raportin mukaan vain noin 23 % kaikesta maailman teknologiajätteestä kierrätetään tai hävitetään asianmukaisesti (UN, 2022). Tilanne on erityisen huono matalan- ja keskitulotason maissa, joissa teknologian jatkokäsittelyyn tarvittavaa infrastruktuuria ei ole juurikaan kehitetty (UN, 2022).

Toisen tason vaikutukset ovat epäsuoria ja syntyvät ICT:n muuttaessa erilaisia tuotanto, kuljetus ja kulutusprosesseja (Hilty, 2008). ICT-alan kehityksellä on ollut suuri vaikutus muun muassa lentomatkustuksen yleistymiseen (Hansman, 2005), joka toiseksi suurimpana kuljetusmuotona CO₂ päästöillä mitattuna (European Union Aviation Safety Agency, 2020) kattaa noin 2.4 % vuotuisista maailmanlaajuisista fossiilisten polttoaineiden kokonaispäästöistä (Penner ym., 2018). Epäsuorat vaikutukset voivat olla myös positiivisia. Ne syntyvät digitalisaation syrjäyttäessä aikaisempia ympäristölle haitallisia kulutus- tai tuotantoprosesseja. (Hilty & Aebischer, 2015). Positiivisena epäsuorana vaikutuksena voidaan pitää esimerkiksi videoneuvotteluohjelmien ja nopeampien verkkoyhteyksien mahdollistamaa työmatkustuksen vähenemistä (Müller & Wittmer, 2023).

Kolmannen tason vaikutukset ihmisiin ja ympäristöön aiheutuvat ICT:n pitkäkestoisista muutoksista ihmisten käyttäytymiseen ja talouteen (Hilty, 2008). Digitalisaatio voi muun muassa rajoittaa yksilöiden valinnan vapautta teknologian käyttöön, mikäli ICT-teknologian käytölle ei ole aitoa käytännön vaihtoehtoa (Hilty ym., 2004). Lisäksi digitalisaatio lisää riskiä inhimillisen stressin kokeamiseen huonon käytettävyyden ja erilaisten häiriötekijöiden kautta (Hilty ym., 2004). Kolmannen tason vaikutukset voivat olla myös positiivisia, mikäli teknologian avulla onnistutaan muuttamaan esimerkiksi ihmisten tuotanto- ja kulutustottumuksia kestävämpään suuntaan (Hilty & Aebischer, 2015).

2.4 Teknologian rooli kestävyyskysymyksissä

YK:n agenda 2030 toimintaohjelmassa teknologialla ja innovaatioilla on merkittävä rooli kestävä kehityksen toteutumisessa (UN, 2015). Tyypillisesti keskustelu teknologian ja kestävä kehityksen suhteesta on monikantaista ja usein keskittynyt käsittelemään vain tiettyä kestävyuden ulottuvuutta kerrallaan (Gonella ym., 2019). Lisäksi on tavallista, että keskustelu teknologian roolista kestävyyskysymyksissä on kahtiajakautunutta ja erilaisin ideologisin vinoumin väritynyttä (Gonella ym., 2019). Tieteellisissä, poliittisissa ja yleisissä keskusteluissa ihmiset jaotellaan usein karkeasti kahteen pääryhmään; teknologiaoptimisteihin ja teknologiapessimisteihin (Gonella ym., 2019; Heikkurinen & Ruuska, 2021; Thiele, 2016).

Teknologiaoptimistit argumentoivat, että ratkaisut kestävä kehityksen haasteisiin löytyvät ajan kanssa teknologian kehittyessä eteenpäin (Thiele, 2016). Julkisessa keskustelussa usein suosittu teknologiaoptimismi pyrkii ratkaisemaan kestävyysongelmat nostamalla keskiöön teknologisen kehityksen, usein ilman kriittistä tarkastelua esimerkiksi yhteiskunnassa oleviin kulutus- ja tuotantotottumuksiin (Heikkurinen & Ruuska, 2021). Teknologiaoptimismille on tyypillistä,

että uuden teknologian kehittämiseen tarvittavia resursseja ei huomioida erilaisia ratkaisuehdotuksia esitettäessä ja esimerkiksi asumattoman ympäristön tai luonnonvarojen valtaamista teknologian käyttöön saatetaan legitimoida teknologian kehityksen kautta (Gonella ym., 2019; Heikkurinen & Ruuska, 2021).

Teknologiapessimistisen näkemyksen mukaan teknologia ja sen kehittäminen ovat osasyllisiä ympäröiviin ongelmiin niin ilmaston, luonnon kuin ihmisten eriarvoistumisen saralla (Heikkurinen & Ruuska, 2021). Teknologiapessimistien mielestä jatkuvan kasvun tavoittelun kautta tulleet ongelmat ovat kasvaneet niin suuriksi, ettei teknologisella kehityksellä ole mahdollista paikata niitä (Thiele, 2016). Teknologia on jo niin integroitunut ympäröivään yhteiskuntaan ja elämään, että se rajoittaa jo ihmisten vaikutusmahdollisuuksia uudelleen järjestää talouden tai sosiaalisen kanssakäymisen rakenteita, mitä kestävyyskysymysten ratkaisemiseen tarvittaisiin (Heikkurinen & Ruuska, 2021). Sen sijaan, että teknologisiin innovaatioihin suhtaudutaan aina positiivisesti, tulisi pessimistien mielestä teknologian tarpeellisuus arvioida kriittisesti sen kehittämiseen liittyvien eettisten, ekologisten, taloudellisten ja sosiaalisten vaikutusten kautta (Gonella ym., 2019; Heikkurinen & Ruuska, 2021).

2.5 Kestävyys ja HCI-ala

Kestävä kehitys tarvitsee innovaatioita, jotka ottavat huomioon teknologian pitkäkestoiset vaikutukset ympäristölle ja ihmisille (Thiele, 2016). Näiden niin kutsuttujen hyväksyttävien teknologioiden (*engl. appropriate technology*) suunnittelussa teknologian kehittäjillä on suuri rooli (Thiele, 2016). HCI:n tutkimuksessa kestävää ihmisen ja tietokoneen välisen vuorovaikutuksen suunnittelua voidaan lähestyä kahdesta näkökulmasta. Ensimmäinen on kestävä kehitys osana teknologiasuunnittelua ja toinen on ekologisen kestävyuden edistäminen teknologiasuunnittelun avulla (Mankoff ym., 2007). Kestävä kehitys osana teknologiasuunnittelua pyrkii integroimaan kestäväen kehityksen mukaisen ajattelun teknologian suunnitteluprosessiin (Mankoff ym., 2007). Käytännössä tämä voi tarkoittaa muun muassa huomion kiinnittämistä teknologian energiankulutukseen tai uudelleenkäytön mahdollisuuksiin suunnitteluvalintoja tehtäessä (Mankoff ym., 2007). Tuttuja esimerkkejä ekologisesti kestävästä suunnitteluvalinnoista HCI:n kontekstissa ovat muun muassa mahdollisuus käyttää energiatehokkaampaa tummaa käyttöliittymätilaa (*engl. dark mode*) tai laitteen nukahtaminen energiansäästötilaan välittömän käytön jälkeen (Cruz & Abreu, 2019).

Ekologisen kestävyuden edistäminen teknologiasuunnittelun avulla puolestaan perustuu ajatusmalliin, jonka mukaan vahvasti yhteiskuntaan integroitunut teknologia tarjoaa tehokkaan alustan viestiä ekologista kestävyttä edistäviä ajatusmalleja ja toimintatapoja (Mankoff ym., 2007). Yksilötasolla HCI:n tutkimus voi pyrkiä edistämään kestävämpää ajattelua ja toimintaa esimerkiksi erilaisten ympäristömyönteiseen käyttäytymiseen kannustavien ekoteknologioiden avulla (Froehlich ym., 2010). Ryhmätasolla ekologisen kestävyuden tavoittelu voi tapahtua esimerkiksi paikallista ja yhteiskunnallista päätöksentekoa tukevien simulaatioiden kautta (DiSalvo ym., 2010). Yhteiskunnallisella tasolla HCI:n

tutkimus voi pyrkiä edistämään kulttuurin muutosta kohti ekologisesti kestävämpää elämää tarjoamalla alustan ja välineitä yhteiskunnalliselle vaikuttamiselle (Mankoff ym., 2007).

Kestävä HCI:n tutkimus on tyypillisesti käsitellyt kestävän kehityksen kysymyksiä lähinnä ekologisen kestävyuden näkökulmasta ja pyrkinyt löytämään ratkaisuja yksittäisiin ongelmiin muun muassa vuorovaikutussuunnittelun keinoin (Huang, 2011). Tästä esimerkkinä on kestävän vuorovaikutussuunnittelun viitekehys (*engl. sustainable interaction design*), jossa ekologinen kestävyys tuodaan vuorovaikutussuunnittelun valokeilaan käyttäjän tarpeiden rinnalle (Blevis, 2007). Kestävässä vuorovaikutussuunnittelussa ei riitä, että suunniteltu teknologia vastaa käyttäjän tarpeisiin, vaan sen on otettava huomioon myös teknologian vaikutukset ympäristölle. Suunnittelussa tulisi suosia muun muassa kierrätysmateriaalien käyttöä ja jo olemassa olevien teknologioiden uudelleenkäyttöä ja kehittämistä (Blevis, 2007). Tämän päivän teknologioissa ohjelmistot ja fyysiset laitteet ovat linkittyneet tiiviisti toisiinsa, eikä niitä tulisi suunnitella toisistaan erillään (Blevis, 2007). Keskenään epäsovivat laitteet ja ohjelmistot vaikuttavat teknologian käyttöikään, mikä vaikuttaa teknologian ekologiseen kestävyYTEEN. Tästä syystä kestävän vuorovaikutussuunnittelun tulisi huomioida, mitä uuden teknologian myötä vanhentuneelle tai syrjäytetylle teknologialle tapahtuu (Blevis, 2007). Kestävän vuorovaikutussuunnittelun näkökulmasta, vaikka uusi teknologia vastaisikin käyttäjien tarpeisiin kaikilta osin, suunnittelu ei ole valmis, mikäli siinä ei ole mietitty prosessia edellisen syrjäytetyn teknologian kierrättämiseen tai uudelleenkäyttöön (Blevis, 2007).

Kestävän vuorovaikutussuunnittelun lisäksi aikaisempi kestävän HCI:n tutkimus on käsitellyt muun muassa ympäristömyönteiseen ajatteluun ja käyttäytymiseen tähtääviä persuasiivisia ekoteknologioita. Persuasiivisissa ekoteknologioissa (ks. kappale 2.6) on tyypillisesti hyödynnetty muun muassa tehokasta informaation visualisointia ja erilaisia psykologisia käyttäytymismalleja (DiSalvo ym., 2010). Formativisissa käyttäjätutkimuksissa on taas pyritty ymmärtämään käyttäjien asenteita ympäristöä ja kestävää teknologiaa kohtaan ja selvittämään, kuinka yksilöiden kulttuuriset ja sosiaaliset taustat voivat vaikuttaa kestävän kehityksen mukaiseen käyttäytymiseen (DiSalvo ym., 2010). Lisäksi HCI:n tutkimus on pyrkinyt selvittämään erilaisten olemassa olevien prosessien ympäristövaikutuksia ja mahdollisuuksia haitallisten vaikutusten pienentämiseen sensorteknologian avulla (DiSalvo ym., 2010).

Kestävää HCI:n tutkimusta on kritisoitu liiasta teknologiaoptimismista ja suppeasta katsontakannasta kestävyyskysymyksiin. Esimerkiksi Håkansson & Sengers (2014) nostavat esiin kuinka kestävä HCI:n tutkimus keskittyy usein ratkaisemaan kestävään kehitykseen liittyviä haasteita uusien teknologiainnovaatioiden avulla, vaikka kyseessä olisi esimerkiksi erilaista lähestymistapaa kaipaava sosiaalinen ongelma. Brynjasdóttir ym. (2012) kuvaavat kuinka HCI:n tutkimuksessa kestävyyskysymykset usein operationalisoidaan niin, että ongelmiin on mahdollista löytää ratkaisu teknologiainterventioiden avulla. Vaikka aikaisempi tutkimus on löytänyt yksittäisiä teknologisia ratkaisuja ympäristölle haitallisiin käyttäytymismalleihin, se ei ole ottanut riittävästi huomioon tosielämän monimutkaisuuksia, joiden ymmärtämistä tarvitaan aidosti vaikuttavien pitkäkestoisten ratkaisujen löytämiseksi (Brynjarsdóttir ym., 2012). Lisäksi HCI:n

tutkimuksessa tulisi sisäistää, että kestävä kehitys on jatkumo eikä sillä ole määriteltävissä päätepistettä, jonka jälkeen kestävä kehitystä ei tarvitsisi enää tavoitella (Håkansson & Sengers, 2014). Sekä teknologian tutkimuksessa että suunnittelussa tulisi pyrkiä luomaan pitkäkestoisia toimintamalleja, jotka edistävät muutosta kohti kestävämpää ja resurssitehokkaampaa teknologiasuunnittelua (Håkansson & Sengers, 2014).

Blevis (2007) kritisoi HCI-alaa siitä, kuinka käyttäjän tarpeisiin keskittynyt ihmis- ja käyttäjäkeskeinen suunnittelu ei tarkastele asioita tarpeeksi laajasti, mikä on kestävyyskysymyksissä välttämätöntä. Norman (2023) esittelee ratkaisuksi ihmiskuntakeskeisen suunnittelun lähestymistapaa (*engl. humanity centered design*), jossa otetaan huomioon suunnittelun vaikutukset koko ympäristölle ja ekosysteemille pelkän kohderyhmän tai loppukäyttäjien tarpeiden sijaan. Ihmiskuntakeskeisessä suunnittelussa suunnittelijan rooli on toimia ympäröivän yhteisön hyväksi erilaisten tavoitteiden mahdollistajana ja resurssina (Norman, 2023). Tavoitteiden saavuttamiseksi suunnittelun tulisi keskittyä erityisesti pieniin ja kohdennettuihin interventioihin, jotka pyrkivät ratkaisemaan kestävyys-teen liittyviä kysymyksiä paikallisesti. Interventioista oppiminen ja niiden iteraatiivinen kehittäminen mahdollistavat suunnittelun viemisen kohti kestävämpää suuntaa (*Humanity-Centered Design*, 2022). Myös Thiele (2016) korostaa pienten ja epäonnistuessaan turvallisten teknologiakokeilujen merkitystä hyväksyttävän teknologian suunnittelussa. Håkansson & Sengers (2014) näkevät erilaiset pienet ja paikalliset teknologiapilotoinnit tärkeinä kestävä vuorovaikutussuunnittelun kannalta, sillä pienen mittakaavan kokeilut ovat usein suoraan sidoksissa käyttäjien jokapäiväiseen elämään. Vaikka pilottikokeilut eivät tähtäisikään suuren mittakaavan skaalautuvuuteen, ne voivat silti olla merkityksellisiä paikallisessa yhteisössä eläville ihmisille ja ratkaista paikallisesti merkittäviä ongelmia (Håkansson & Sengers, 2014).

2.6 Persuasiivinen teknologia

Yksi HCI:n tutkimuksen ratkaisuista kestävyyskysymyksiin on erilaisten persuasiivisten teknologioiden soveltaminen kestävä kehityksen kontekstissa. Persuasiivinen teknologia on käsite teknologialle, jonka suunnittelun taustalla on pyrkimys muuttaa ihmisten ajattelua ja käyttäytymistä teknologian tarjoamien kokemusten kautta (Fogg, 2003). Persuasiivista teknologiaa on kaikkialla ympärillämme erilaisista hyvinvointisovelluksista verkko-ostamiseen ja autoiluun. Persuasiivinen teknologia pyrkii vahvistamaan ja muuttamaan ihmisten ajattelua ja käyttäytymistä erilaisten psykologisten käyttäytymismallien ja vuorovaikutussuunnittelun keinoin (Fogg, 2009; Torning & Oinas-Kukkonen, 2009). Persuasiivisen teknologian suunnittelussa teknologian roolia voidaan tarkastella kolmesta eri ulottuvuudesta; 1. teknologia välineenä, 2. teknologia sosiaalisena toimijana, 3. teknologia alustana (Fogg, 2003). Teknologian tarkastelu kolmen ulottuvuuden kautta auttaa jäsentämään persuasiivisen teknologian käyttäjäkokemuksen elementtejä (Fogg, 2003). Teknologia välineenä kannustaa käyttäytymisen muutoksen helpottamalla käyttäjää tietyn toiminnan suorittamisessa tai tarjoamalla

teknisen kyvykkyyden johonkin tehtävään. Teknologia sosiaalisena toimijana taas pyrkii muuttamaan käyttäytymistä tarjoamalla palautetta tehdyistä toimista ja sosiaalista tukea muutokseen. Teknologia alustana kannustaa käyttäytymisen muutokseen tiedon muotoilun ja erilaisten simulaatioiden kautta. (Fogg, 2003)

Persuasiivisen teknologian suunnitteluun kehitetty PSD-malli (*engl. persuasive systems design*) jäsentää teknologian suunnitteluprosessia kolmen eri vaiheen kautta (Oinas-Kukkonen & Harjumaa, 2009). Mallin ensimmäisessä vaiheessa luodaan ymmärrys persuasiivisen teknologiasuunnittelun käytänteisiin ja suunnitteluheuristiikkoihin (Oinas-Kukkonen & Harjumaa, 2009). Suunnittelu-prosessin toisena vaiheena on ymmärtää käyttäjää ja käyttäjän kokemia esteitä tavoitellulle käyttäytymismallille (Fogg, 2009; Oinas-Kukkonen & Harjumaa, 2009). Kolmantena vaiheena persuasiivisen teknologiasuunnittelun prosessissa on käyttäytymisen muutokseen kannustavien suunnitteluprinsiippien valinta (Oinas-Kukkonen & Harjumaa, 2009). Nämä suunnitteluprinsiipit ovat aikaisemman tutkimuksen pohjalta luotuja käytänteitä, jotka auttavat lisäämään persuasiivisen teknologian suunnittelun ennustettavuutta (Oinas-Kukkonen & Harjumaa, 2009).

2.7 Persuasiiviset ekoteknologiat

Kestävän kehityksen kontekstissa sovellettava persuasiivisen teknologian tutkimus suunnittelee ja tutkii teknologioita, jotka edistävät kestävän kehityksen mukaista ajattelua ja käyttäytymistä (DiSalvo ym., 2010). Näiden persuasiivisten ekoteknologioiden tutkimus juontaa juurensa ihmisen ja luonnon suhdetta tarkastelevasta ympäristöpsykologiasta (Froehlich ym., 2010). Persuasiivisen ekoteknologian tavoitteena on muuttaa ihmisten käyttäytymistä ympäristömyönteisempään suuntaan hyödyntämällä teknologian tarjoamia mahdollisuuksia (Froehlich ym., 2010). Persuasiiviset ekoteknologiat perustuvat olettamukselle, että suurimmalla osalla ihmisistä ei ole tarpeeksi tietoa heidän päivittäisten toimintojensa vaikutuksesta ympäristöön, eivätkä siksi toimi kestävän kehityksen mukaisesti (Froehlich ym., 2010). Monet persuasiiviset ekoteknologiat pyrkivät vaikuttamaan ympäristömyönteiseen käyttäytymiseen tarjoamalla käyttäjälle tietoa kestävästä elämäntavoista ja hänen toimintansa vaikutuksista ympäristöön (DiSalvo ym., 2010). Tällaisista teknologioista käytetään myös nimitystä palautteeseen perustuvat ekoteknologiat (*engl. eco-feedback technologies*) (Froehlich ym., 2010). Keskeistä persuasiivisten ekoteknologioiden vaikuttavuuden kannalta on tiedon helppo ymmärrettävyys, sen luotettavuus ja tiedon esittämisen oikea-aikaisuus suhteessa käyttäjän toimintaan (Froehlich ym., 2010).

Persuasiivisten ekoteknologioiden avulla pyritään vaikuttamaan yksilöiden toimintaan ja sitä kautta laajempaan käyttäytymisen ja asenteen muutokseen yhteiskunnassa (Goodman, 2009). Aikaisempi empiirinen tutkimus persuasiivisista ekoteknologioista on keskittynyt tutkimaan subjektiivista kokemusta ja teknologian vaikuttavuutta muun muassa energian kulutuksen (Kim ym., 2010; Petkov ym., 2012), liikkumisen (Froehlich ym., 2009) ja kierrättämisen (Mozo-Reyes ym., 2016) konteksteissa. Tutkimukset ovat tyypillisesti olleet lyhyitä

interventiotutkimuksia, joissa interventiona on käytetty jonkinlaista visualisointia käyttöliittymäkuvaa tai simulointia käyttäjän toimien ympäristövaikutuksesta (Froehlich ym., 2010; Kim ym., 2010; Oyedeji ym., 2019). Esimerkiksi Froehlich ym. (2009) käyttävät interventiona animoitua puhelimen taustakuvaa tutkiessaan palautteen vaikutusta ilmastoystävällisiin liikkumistapoihin. Käyttäjän suosiossa vähähiilisiä liikuntamuotoja, taustakuvana oleva puu kukkii ja kasvaa hedelmää. Kun käyttäjän liikkumismuoto perustuu fossiilisiin polttoaineisiin, taustakuvana oleva puu tiputtaa lehdet ja kuihtuu.

Persuasiivisten ekoteknologioiden tutkimukselle on tyypillistä, että tutkimuksen tekijä itse määrittelee, minkälainen käyttäytyminen on kestävä elämäntavan mukaista, ja suunnittelee interventiona käytetyn teknologian sen mukaisesti (Brynjarsdottir ym., 2012). Vaikka tutkijan tekemät määrittelyt perustuvatkin usein yleisesti tunnettuihin käsityksiin kestävä elämäntavan mukaisista toimintatavoista, on vaarana, että monimutkaista ongelmaa lähdetään pelkistämään liikaa (Brynjarsdottir ym., 2012; DiSalvo ym., 2010). Yksi keskeinen kritiikki persuasiivista ekoteknologian tutkimusta kohtaan on, että se rajaa kestävyuden ja ihmisen käyttäytymisen välisen riippuvuussuhteen liian kapeasti. Vaikka tämä tekee kestävä kehityksen käsitteestä helposti ymmärrettävän, se edistää teknologiaoptimistista ajatusmallia, jonka mukaan kestävä kehitystä voidaan käsitellä omana teknologisenä kehitysalueenaan. (Brynjarsdottir ym., 2012)

2.8 Käytettävyys ja käyttäjäkokemus

Käytettävyys ja käyttäjäkokemus ovat merkittävässä roolissa persuasiivisen ekoteknologian suunnittelussa ja niillä on vaikutusta muun muassa teknologian vaikuttavuuteen (Bao ym., 2018; Froehlich ym., 2010; Karlin & Ford, 2013; Oyedeji ym., 2019). Käytön helppous ja positiivinen tunnekokemus teknologiasta voivat lisätä käyttäjän sitoutuneisuutta teknologian käyttöön, mikä edesauttaa käyttäytymisen muutosta (Froehlich ym., 2009; Karlin & Ford, 2013).

Käytettävyydellä (*engl. usability*) tarkoitetaan teknologian helppokäyttöisyyttä, käyttäjän toteuttaessa tavoitettaan teknologian avulla (Nielsen, 1994, Luku 2). Käytettävyys on käyttäjän tavoitteiden saavuttamista tehokkaasti, tarkoituksenmukaisesti ja miellyttävästi ottaen huomioon ympäristön, jossa teknologiaa käytetään (International Organization for Standardization [ISO], 2018). Käytettävyys rakentuu käyttäjän, teknologian ja käyttökontekstin yhteisvaikutuksesta (Stone ym., 2005, Luku 1). Käyttäjän tausta ja aikaisempi teknologiakokemus vaikuttavat siihen, minkälaisen teknologian käyttäjä kokee käytettävyydeltään hyväksi. Lisäksi käyttöympäristö ja tilanne, jossa teknologiaa käytetään, vaikuttavat käytettävyyteen (Stone ym., 2005, Luku 1). Nielsen (1994, s. 26–27) kuvaa käytettävyyttä viiden määreen kautta; opittavuus, tehokkuus, muistettavuus, virheettömyys ja miellyttävyys. Käytettävyydeltään hyvän teknologian tulisi olla helposti opittavaa, jotta käyttäjä pystyy kohtuullisen opettelun jälkeen toteuttamaan tavoitteensa teknologian avulla, eikä hänen tarvitse miettiä, kuinka teknologiaa käytetään (Nielsen, 1994, s. 27–28). Tehokkuus tarkoittaa sitä, että opittuaan järjestelmän käytön, käyttäjä pystyy suorittamaan tavoitteensa

teknologian avulla tehokkaasti (Nielsen, 1994, s. 30). Muistettavuus viittaa siihen, että järjestelmää tulisi kyetä käyttämään onnistuneesti, vaikka teknologian käyttö olisikin satunnaista (Nielsen, 1994, s. 31–32). Virheettömyydellä Nielsen (1994, s. 32–33) viittaa siihen, kuinka teknologian tulisi mahdollistaa käyttäjän tavoitteiden saavuttaminen mahdollisimman vähillä virheillä. Virheiden sattuessa teknologian tulisi opastaa käyttäjää, kuinka virhe korjataan mahdollisimman helposti (Nielsen, 1994, s. 32–33). Miellyttävyyden viittaa käyttäjän subjektiiviseen kokemukseen teknologian käytöstä. Se on käyttäjän kokemus siitä, kuinka miellyttävää teknologian käyttö on tietyn tavoitteen saavuttamiseksi (Nielsen, 1994, s. 33–34).

Käytettävyyden huomioiminen yksinään ei riitä takaamaan onnistunutta teknologiasuunnittelua, vaan tarvitaan laajempaa tarkastelua käyttäjän tunnekokemuksista teknologiavuorovaikutuksen eri vaiheissa (Saariluoma ym., 2010). Käyttäjäkokemus on käytettävyyttä laajempi käsite, joka muodostuu käytettävyydestä, ihmisen subjektiivisista tunnekokemuksista ja käyttökontekstista (Hassenzahl & Tractinsky, 2006). Garret (2011) kuvaa käyttäjäkokemuksen ihmisen sisäiseksi tunteeksi ja tunnejäljeksi, joka syntyy ihmisen ja teknologian vuorovaikutuksen seurauksena. ISO 9241-11 standardin (2018) määritelmän mukaan käyttäjäkokemus on ne käyttäjän havainnot ja vasteet, jotka aiheutuvat palvelun tai tuotteen käytöstä ja suunnitellusta käytöstä. Nämä havainnot ja vasteet rakentuvat käyttäjän emootioista, uskomuksista, mieltymyksistä ja saavutuksista, jotka ilmenevät ennen teknologian käyttöä, käytön aikana ja käytön jälkeen (ISO, 2018). Hassenzahlin (2008) mukaan käyttäjäkokemukseen vaikuttavat sekä tuotteen pragmaattiset että hedonistiset ominaisuudet. Pragmaattiset ominaisuudet ovat tuotteen toiminnallisia ominaisuuksia, jotka tukevat käyttäjän tavoitteen saavuttamista (Hassenzahl, 2008). Tuotteen hyödyllisyys ja käytettävyyden ovat osa pragmaattisia ominaisuuksia ja ne muodostavat perustan käyttäjäkokemukselle (Hassenzahl, 2008). Tuotteen hedonistiset ominaisuudet puolestaan tukevat käyttäjän inhimillisten perustarpeiden, kuten tarpeellisuuden, yhteenkuuluvuuden tai erityisyyden tunteen tyydyttämistä (Hassenzahl, 2008). Hedonististen tarpeiden täyttymisellä on suuri vaikutus positiivisten kokemusten muodostumiseen, jonka vuoksi ne ovat erityisen merkityksellisiä hyvän käyttäjäkokemuksen muodostumisessa (Hassenzahl, 2008).

Käyttäjäkokemus ei kuvaa vain teknologian käytön aikaista kokemusta vaan se kattaa myös käyttöä ennakoivan ja käytön jälkeisen kokemuksen (Roto ym., 2011). Käyttäjäkokemus muuttuu ajassa (kuvio 5), ja tarkasteltava kokemuksen vaihe vaikuttaa siihen, mitkä asiat käyttäjäkokemuksen muodostumisessa painottuvat (Karapanos ym., 2009).



Kuvio 5 Käyttäjäkokemuksen muutos ajassa. Mukailtu Roto ym. (2011)

Odotettu käyttäjäkokemus muodostuu ennen ensimmäistä varsinaista vuorovaikutustilannetta teknologian kanssa (Roto ym., 2011). Se muovautuu käyttäjän kuvitellessa teknologiavuorovaikutusta ja siihen vaikuttaa vahvasti käyttäjän aikaisemmat teknologiakokemukset ja niiden pohjalta muodostetut odotukset (Yogasara ym., 2011). Käytön aikainen hetkellinen kokemus viittaa käyttäjäkokemukseen, joka muodostuu varsinaisen vuorovaikutustilanteen aikana (Marti & Iacono, 2016). Käytön aikaiseen kokemukseen vaikuttaa etenkin teknologian opittavuus, sillä opetellessa uutta teknologiaa, käyttäjän tunnetilat voivat vaihdella suuresti innostuneisuudesta turhautumiseen (Karapanos ym., 2009). Käytön jälkeinen episodinen käyttäjäkokemus on käyttäjän arvio tietystä käyttötilanteesta tai jaksosta (Marti & Iacono, 2016). Käytön jälkeinen kokemus muodostuu käyttäjän reflektoidessa aikaisempaa kokemaansa vuorovaikutustilannetta (Kujala ym., 2013). Pitkäkestoinen kumulatiivinen käyttäjäkokemus viittaa käyttäjän kokonaiskäsitukseen teknologiasta, kun hän on käyttänyt teknologiaa jo pidemmän aikaa (Roto ym., 2011). Pitkäkestoinen käyttäjäkokemus muodostuu pidemmän ajan kuluessa, jonka aikana teknologiaa käytetään eri pituisissa jaksoissa (Kujala ym., 2013). Pitkäkestoisessa käyttäjäkokemuksessa esimerkiksi teknologian opittavuuden tai uutuudenviehätyksen merkitys vähenee ja teknologian koettu hyödyllisyys korostuu (Karapanos ym., 2009).

Tuotteen estetiikalla on merkittävä vaikutus käyttäjäkokemukseen (Hassenzahl, 2004; Lavie & Tractinsky, 2004). Käyttäjien luoma käsitys käyttöliittymän estetiikasta vaikuttaa muun muassa käyttäjän ensivaikutelmaan (Lindgaard ym., 2006) ja mielikuvaan teknologian käytettävyydestä (Kurosu & Kashimura, 1995; Tractinsky ym., 2000). Esteettisesti miellyttävät asiat koetaan usein paremmiksi kuin epäesteettiset asiat (Dion & Walster, 1972). Visuaalisesti miellyttävät asiat saavat ihmisissä aikaan positiivisia emootioita, jotka johtavat luovempiin mentaalisiin prosesseihin (Norman, 2005). Teknologiakontekstissa tämä parantaa käyttäjän suoritusta ja auttaa hyväksymään erilaisia virheitä (Norman, 2005). Normanin (2005) ja Coatesin (2005) mukaan teknologiakontekstissa estetiikka on erityisen merkityksellistä ennen todellista käyttötilannetta, jolloin käyttäjät voivat viehättyä tuotteen esteettisistä arvoista ja luoda mielikuvia sen käytöstä ulkonäön perusteella. Käyttäjäkokemuksen lisääntyessä estetiikan perusteella luodut mielikuvat vaihtuvat osittain toiminnallisten ominaisuuksien arvioimiseen (Coates, 2003). Vaikka estetiikan vaikutus käytettävyyteen ja käyttäjäkokemukseen vähenee käytön lisääntyessä (Sonderegger ym., 2012), on sidos

käyttöliittymän estetiikan ja käyttäjäkokemuksen välillä niin vahva, että visuaalisten ominaisuuksien pohjalta luotu käsitys vaikuttaa vielä käytön jälkeenkin (Tractinsky ym., 2000).

3 SUUNNITTELUPROSESSI

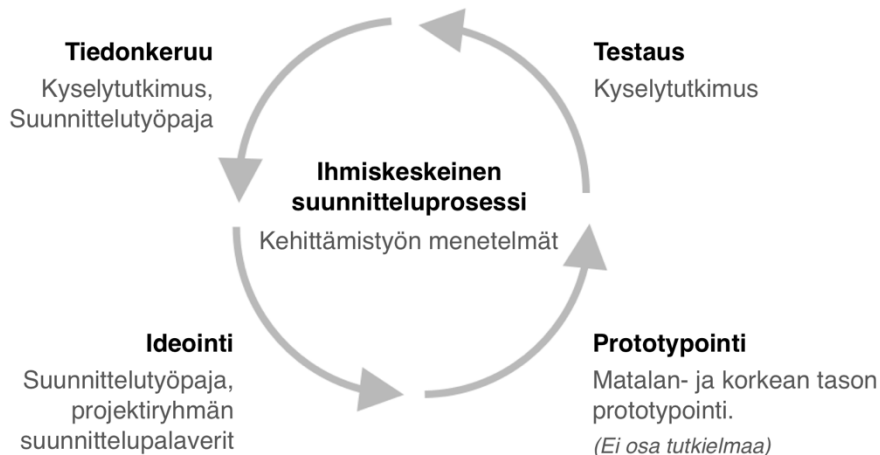
Kehittämistyön suunnitteluprosessi yhdistelee ihmiskeskeisen suunnitteluprosessin ja osallistavan suunnitteluprosessin näkökulmia ja menetelmiä. Suunnitteluprosessin vaiheet rakentuvat erilaisista ihmiskeskeiselle- ja osallistavalle suunnittelulle tyypillisistä tutkimus-, analyysi-, ja testausmenetelmistä. Käytetty suunnitteluprosessi valittiin kehittämistyön pilottikokeilun tavoitteiden perusteella. Ihmiskeskeisen- ja osallistavan suunnitteluprosessin avulla voidaan suunnitella käyttäjäystävällistä teknologiaa, joka vastaa ihmisten tarpeisiin. Pilottikokeilu on osa Käyttäjälähtöiset kokeilut Jyväskylässä -osahanketta, jonka yhtenä tavoitteena on edistää juuri käyttäjälähtöistä resurssiviisautta Jyväskylässä (*Kaupunkilaisten kokeilut edistävät kiertotaloutta*, 2021). Ihmiskeskeinen- ja osallistava suunnitteluprosessi mahdollistaa kaupunkilaisten osallistumisen pilottikokeilun suunnitteluun. Persuasiivisten teknologian suunnittelussa ymmärrys käyttäjästä ja käyttäjän tarpeista on keskeistä teknologian vaikuttavuuden kannalta (Fogg, 2009; Oinas-Kukkonen & Harjumaa, 2009). Myös aikaisempi tutkimus tukee ihmiskeskeisen- ja osallistavan suunnitteluprosessin hyödyntämistä ekoteknologian kehittämisessä.

3.1 Ihmiskeskeinen suunnitteluprosessi

Ihmiskeskeinen suunnitteluprosessi (*engl. human-centered design process*) pyrkii varmistamaan, että suunnittelun lopputulos täyttää ihmisten tarpeet, suorittaa sille määritellyt tehtävät, on käytettävyydeltään looginen ja käyttökokemukseltaan positiivinen ja miellyttävä (Norman, 2013, Luku 6). Kansainvälinen ISO 9241 standardi (ISO, 2010) määrittelee ihmiskeskeisen suunnittelun viitekehysten kuuden eri suunnitteluohjeen kautta. Suunnitteluohjeiden mukaan ihmiskeskeisessä suunnittelussa:

- Suunnittelu perustuu käyttäjien, tehtävien ja kontekstin selkään ymmärtämiseen
- Käyttäjät ovat mukana palvelun suunnittelussa ja kehittämisessä
- Suunnittelua ohjaa ja vie eteenpäin käyttäjälähtöinen arviointi
- Suunnitteluprosessi on iteratiivinen
- Suunnittelu kattaa koko käyttökokemuksen
- Suunnitteluryhmä koostuu monialaisesta osaamisesta ja kattaa erilaisia näkökulmia

Ihmiskeskeiseen suunnitteluun kuuluu olennaisesti ajatus suunnitelman kesken-eräisyydestä. Suunnitelma ei koskaan ole täydellinen, jonka vuoksi sitä kehitetään ja jatkokehitetään iteratiivisesti eteenpäin suunnitteluprosessin vaiheiden kautta (IDEO, 2015). Iteratiivisen suunnittelun tarkoituksena on pilkkoa käsiteltävät ongelmat ja erilaiset suunnitteluratkaisut osiin ennen niiden yhdistämistä suunnittelun lopputuotoksessa (Norman, 2013, Luku 6). Jakamalla ratkaistava ongelma pienempiin osiin, voidaan erilaisia suunnitteluratkaisuja prototypoida, testata, arvioida ja kehittää (Norman, 2013, Luku 6). Iteratiivisen suunnittelun päämääränä on parantaa suunniteltavaa teknologiaa vaihe vaiheelta edellisiltä iteraatiokierroksilta opittujen tietojen perusteella (Nielsen, 1993). Teknologiasuunnittelussa ensimmäisten iteraatiokierrosten aikana löydetään ja korjataan usein suurimmat käyttäjää hankaloittavat tekijät ja suunnitelma kehittyy harppauksin (Nielsen, 1993). Myöhemmissä iteraatiokierroksissa kehitys on maltillisempaa ja suunnittelu keskittyy yksityiskohtiin (Nielsen, 1993).



Kuvio 6 Ihmiskeskeisen suunnittelun vaiheet ja menetelmät kehittämistyössä. Mukailtu Norman (2013).

Ihmiskeskeinen suunnitteluprosessi kuvataan tyypillisesti sen sisältämien vaiheiden (kuvio 6) kautta (Norman, 2013, Luku 6). Tiedonkeruu tähtää ymmärryksen kartuttamiseen suunnittelua varten. Sen tarkoituksena on kerätä ja jäsentää

tietoa käyttäjästä, käyttökontekstista ja ratkaistavasta ongelmasta (Norman, 2013, Luku 6). Tyypillisesti teknologiasuunnittelun tiedonkeruuvaihe alkaa käyttäjän tai käyttäjäryhmien tunnistamisella. Mikäli suunnittelun alussa tiedetään ketä palvelun käyttäjät ovat, voidaan heiltä kerätä tietoa esimerkiksi haastattelun, havainnoinnin tai kyselytutkimuksen avulla. Mikäli palvelun loppukäyttäjää ei suunnittelun alussa vielä tunneta, täytyy tiedonkeruuvaihe aloittaa tutkimalla, ketä käyttäjät ovat (Stone ym., 2005, Luku 3).

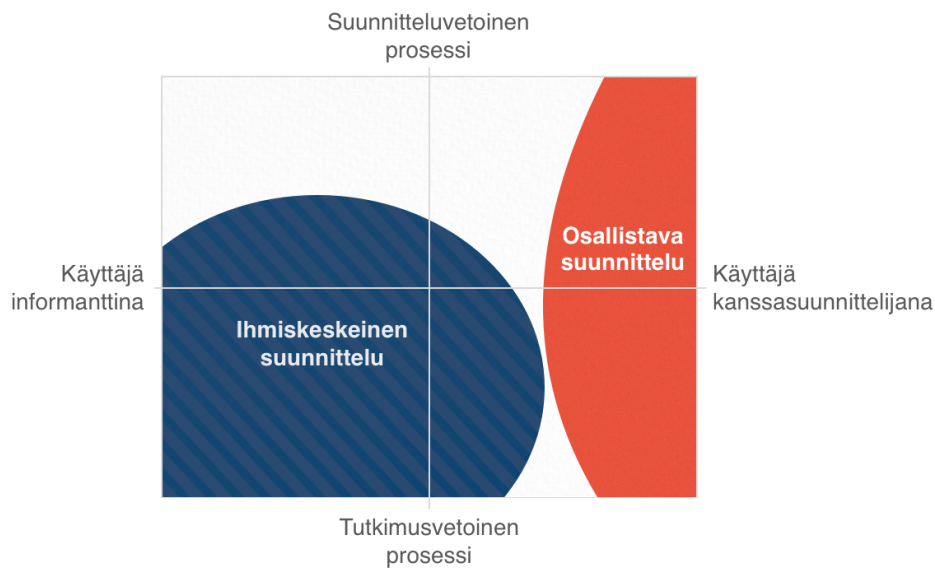
Ideointivaiheen tarkoituksena on kehittää erilaisia ratkaisuehdotuksia käyttäjien kohtaamiin ongelmiin. Tiedonkeruuvaiheessa kerätty ja analysoitu tieto muodostaa suunnitteluvaatimukset, joiden pohjalta ratkaisuehdotuksia ideoidaan (Norman, 2013, Luku 6). Ideointi on nopeasti kehittyvää ja se tapahtuu tyypillisesti erilaisten suunnitteluharjoitusten, yhteistyön ja keskustelujen kautta (IDEO, 2015; Stone ym., 2005, Luku 6). Ideointivaiheessa on tärkeää, että suunnittelijat ovat mahdollisimman avoimia uusille ideoille ja välttävät niiden kritisoimista (Norman, 2013, Luku 6).

Seuraavassa ihmiskeskeisen suunnitteluprosessin vaiheessa ideoita elävöitetään prototypoinnin avulla. Prototyypit ovat suunnitteluhahmotelmia mahdollisista ratkaisuista käyttäjien ongelmiin (Norman, 2013, Luku 6). Prototyyppejä voidaan rakentaa monella eri tarkkuudella. Toisessa ääripäässä ovat yksinkertaiset kynällä ja paperilla tehtävät hahmotelmat eli matalan tason prototyypit ja toisessa ääripäässä ovat yksityiskohtaiset prototyypit, joissa on lähes valmiit toiminnallisuudet ja interaktiot (Walker ym., 2002). Ihmisen ja teknologian välisen vuorovaikutuksen suunnittelussa on yleistä, että prototypoinnin tarkkuus etenee prosessin alun matalan tason prototyypeistä prosessin loppuvaiheessa hyödynnettäviin korkean tason prototyyppeihin (Walker ym., 2002). Riippumatta prototypoinnin tasosta, kaikkea prototypointia yhdistää suunniteltavan idean testaaminen ja palautteen saaminen jatkokehittämistä varten (Walker ym., 2002).

Teknologian suunnittelija ei yleensä ole suunniteltavan teknologian käyttäjä, joten on perusteltua, että prototyyppejä testataan todellisilla käyttäjillä tai niitä edustavilla henkilöillä (Saariluoma ym., 2010). Ihmiskeskeisen suunnittelun testausvaihe auttaa ymmärtämään käyttäjän ja prototyypin vuorovaikutusta ja suunnitellun teknologian ongelmakohtia (Saariluoma ym., 2010). Stone ym. (2005, Luku 4) jakavat käyttäjätestauksen menetelmät käytettävyyssammattilaisten tekemiin arvioihin ja käyttäjää tarkkaileviin tutkimuksiin. Ammattilaisten tekemät arviot perustuvat yleisesti tunnettuihin käytettävyyssääntöihin ja ammattilaisten omaan kokemukseen (Nielsen & Molich, 1990; Stone ym., 2005, Luku 4). Ammattilaisen tekemän käytettävyyssarvioinnin avulla on mahdollista löytää ainakin selkeimmät käytettävyysongelmat teknologiasta (Stone ym., 2005, Luku 4). Tarkkailevissa käytettävyystudkimuksissa teknologian loppukäyttäjät osallistetaan mukaan käytettävyystudkimukseen ja niissä tarkkaillaan, kuinka käyttäjät kokevat suunnitellun teknologian ja ovat vuorovaikutuksessa sen kanssa. (Martin & Hanington, 2019, s. 242–243; Stone ym., 2005, Luku 4). Käyttäjien osallistaminen teknologian arviointiin mahdollistaa sellaisten käytettävyysongelmien löytämisen, jotka saattaisivat jäädä huomioimatta pelkissä asiantuntija-arvioissa (Stone ym., 2005, Luku 4).

3.2 Osallistava suunnitteluprosessi

Osallistava suunnitteluprosessi (*engl. participatory design*) soveltaa ihmiskeskeistä suunnittelua tuomalla käyttäjän entistä lähemmin mukaan teknologian suunnitteluprosessiin (Sanders & Stappers, 2008b). Osallistavassa suunnittelussa suunnittelun ammattilaiset ja loppukäyttäjät työskentelevät tiiviisti yhdessä, oppien samalla toisiltaan suunnitteluprosessin aikana (Ehn, 1992; Sanders & Stappers, 2008a).



Kuvio 7 Suhde käyttäjään ihmiskeskeisessä- ja osallistavassa suunnittelussa. Mukailtu Sanders & Stappers (2008)

Sanders & Stappers (2008) havainnollistavat (kuvio 7) suunnittelijan ja käyttäjän suhteen eroja ihmiskeskeisen- ja osallistavan suunnittelun prosesseissa. Ihmiskeskeisessä suunnitteluprosessissa käyttäjä voidaan nähdä passiivisena tiedonantajana, jolta kerätään tietoa suunnitteluprosessin eri vaiheissa. Kerätty tieto yhdistyy suunnittelijan teoria ja teknologiaosaamiseen, jonka pohjalta suunnittelijat ideoivat erilaisia konsepteja. (Sanders & Stappers, 2008) Osallistavassa suunnittelussa käyttäjä on aktiivinen toimija, jolla on mahdollisuus ja valtaa vaikuttaa suunnitteluprosessiin. Käyttäjä toimii oman osaamisalueensa ammattilaisena, joka oman kokemuksensa pohjalta kontribuoi suunnitteluprosessin eri vaiheisiin. (Sanders & Stappers, 2008) Suunnittelijan näkökulmasta osallistavassa suunnittelussa käyttäjät ovat kanssasunnittelijoita, eivätkä ainoastaan suunniteltavan teknologian käyttäjiä (Sanders & Stappers, 2008). Toiminnallisten suunnitteluaktiiviteettien avulla käyttäjien, joilla ei ole aikaisempaa teknologiasuunnittelukokemusta, on mahdollista osallistua suunnitteluprosessiin (Ehn, 1992). Suunnittelijan rooli on toimia kanssasunnittelijoiden ohjaajana, joka mahdollistaa käyttäjien osallistumisen (Sanders & Stappers, 2008). Osallistavassa suunnitteluprosessissa käyttäjien ideat eivät yleensä suoraan muodosta teknologian suunnitteluvaatimuksia, vaan vaaditaan suunnittelijan omaa ammattitaitoa ja

asiantuntemusta analysoida yhteistyön aikana kerättyä tietoa ja muodostaa niistä suunnitteluvaatimukset (Martin & Hanington, 2019, s. 166).

3.3 Suunnitteluprosessit kestäväen ekoteknologian suunnittelussa

Ihmiskeskeisen- ja osallistavan suunnittelun metodit mahdollistavat käyttäjien äänen tuomisen esiin suunnitteluprosessissa (Ehn, 1992). Loppukäyttäjien osallistamisella ja heidän näkemyksillään on keskeinen rooli kestävässä HCI:n suunnittelussa, jossa laajempi muutos kohti kestäväen kehityksen mukaista yhteiskuntaa pyritään saavuttamaan usein yksilöiden kautta (Håkansson & Sengers, 2014). Ihmiskeskeisessä suunnittelussa tavoitteena on ymmärtää käyttäjää ja käyttöympäristöä mahdollisimman hyvin, mikä auttaa luomaan myös vaikuttavampaa ekoteknologiaa (Wever ym., 2008). Kestäväen kehityksen kontekstissa ihmiskeskeisen suunnittelun käyttäjälähtöisyyttä on kritisoitu liiasta keskittymisestä loppukäyttäjään tarpeisiin (Blevis, 2007). Monimutkaisissa kestävyyskysymyksissä tarvittaisiin ihmiskeskeistä suunnittelua laajempaa ilmiöiden tarkastelua ja ymmärrystä käyttäjän toiminnan ja tarpeiden taustoista ja kytköksistä ympäröivään yhteiskuntaan (Blevis, 2007; Brynjarsdottir ym., 2012). Osallistava suunnittelu voi tarjota keinon ymmärtää ratkaistavia ongelmia ja niiden taustoja kokonaisvaltaisemmin. Näin on mahdollista luoda ratkaisuja, jotka jäävät elämään myös korkeellisten pilotointien päätyttyä (Håkansson & Sengers, 2014). Wakkary & Tanenbaumin (2009) vievät ajatuksen käyttäjän osallistamisesta vielä pidemmälle. Heidän mukaansa kestäväen vuorovaikutussuunnittelun kontekstissa loppukäyttäjää ei tulisi ajatella osallisena vain itse suunnitteluprosessiin, vaan aktiivisesti toimivana kansasuunnittelijana myös suunnitteluprosessin jälkeen. Käyttäjät, jotka keksivät yhä uusia tapoja käyttää olemassa olevaa teknologiaa, pidentävät teknologian elinikää ja hidastavat sen vanhentumisesta johtuvia negatiivisia ympäristövaikutuksia (Wakkary & Tanenbaum, 2009).

4 KEHITTÄMISTYÖ

Pro gradu -tutkielman kehittämistyö tehtiin toimeksiantona Jyväskylän kaupungille osana EU-rahoitteista Circwaste-hanketta. Circwaste-hanke on osa EU:n Life-ohjelmaa, joka tarjoaa rahoitusta erilaisiin kestävästä kehitystä edistäviin ympäristö- ja ilmastohankkeisiin (EU:n LIFE-ohjelma, 2022). Seitsenvuotisen Circwaste-hankkeen aikana hankkeen kumppanit toteuttavat erilaisia osahankkeita, joissa pilotointien, prosessien suunnittelun ja informaation jakamisen kautta pyritään edistämään kiertotaloutta ja resurssiviisautta (Circwaste - Kohti kiertotaloutta, 2019). Jyväskylän kaupunki toimii yhtenä Circwaste-hankkeen kumppanina toteuttaen omaa Käyttäjälähtöiset kokeilut -osahankettaan (Circwaste - Jyväskylän käyttäjälähtöiset kokeilut -osahanke, 2018).

Jyväskylän kaupungin Käyttäjälähtöiset kokeilut -osahanke rakentuu kolmesta jaksosta. Jokaisen jakson alussa kaupunki järjestää avoimen ideahaun. Ideahaussa asukkailta, yhteisöiltä ja yrityksiltä haetaan ehdotuksia liittyen jätteen vähentämiseen, kierrätykseen, lajitteluun sekä uusio- ja yhteiskäyttöön. Annetuista ehdotuksista asiantuntijaraati valitsee potentiaalisimmat ideat, jotka jatkajalostetaan enintään neljä viikkoa kestäviksi käytännön kokeiluiksi eli piloteiksi. (Circwaste - Jyväskylän käyttäjälähtöiset kokeilut -osahanke, 2018).

Syksyllä 2021 Jyväskylän kaupunki järjesti Käyttäjälähtöiset kokeilut -osahankkeen kolmanteen jaksoon kuuluvan ideahaun. Ideahaun tarkoituksena oli kerätä kuntalaisten ideoita kiertotalouden ja kestävästä elämäntavan edistämiseen. Ideoita pyrittiin keräämään kuntalaisilta mahdollisimman paljon, eikä ideoilta vaadittu taustatietoja. Kiertotalouteen ja kestävästä elämäntapaan kannustavia ideoita saatiin yhteensä 47, joista asiantuntijaraati valitsi kuusi ideaa pilotoitavaksi osahankkeeseen. (Circwaste - Jyväskylän käyttäjälähtöiset kokeilut -osahanke, 2018) Yksi pilottikokeilu oli **kestävän elämäntavan karttapalvelu**, johon tämä kehittämissuunnitelma perustuu.

Kehittämissuunnitelman kuvaus kattaa yhden ihmiskeskeisen suunnitteluprosessin iteraatiokierroksen alkaen tiedonkeruusta ja päättyen testausvaiheeseen, poiluettuna prototypointivaihe, joka ei ollut osa pro gradu -tutkielman kehittämistyötä. Kehittämissuunnitelman tiedonkeruuvaiheen tarkoituksena oli kerätä tietoa Jyväskyläläisten tarpeista, toiveista ja asenteista kehitettävää pilottihanketta kohtaan. Tietoa kerättiin kyselylomakkeen ja yhteissuunnittelutyöpajan avulla.

Ideointivaihe koostui yhteissuunnittelutyöpajasta ja projektiryhmän yhteisistä ideointitapaamisista. Tiedonkeruu ja ideointivaiheilla pyrittiin löytämään vastauksia tutkielman ensimmäiseen tutkimuskysymykseen, minkälaisia tarpeita ja toiveita käyttäjillä on ympäristömyönteiseen käyttäytymiseen kannustavaa karttapalvelua kohtaan. Testausvaiheessa pilottikokeilun käyttöliittymää arvioitiin loppukäyttäjillä kyselylomakkeen avulla. Arvioinnissa testattiin karttapalvelussa käytettyjen ikonien ymmärrettävyyttä ja käyttäjien subjektiivista kokemusta käyttöliittymän visuaalisesta ulkoasusta. Testausvaiheen tarkoituksena oli löytää vastauksia tutkielman toiseen tutkimuskysymykseen, kuinka käyttäjät kokevat suunnitellun karttapalvelun käyttöliittymän.

Osahankkeen pilottikokeilu, kestävän elämäntavan karttapalvelu, tehtiin yhteistyössä Jyväskylän kaupungin, muotoilutoimisto 2Loops:in ja Jyväskylän yliopiston kanssa. Pilottikokeilun vetäjänä ja projektipäällikkönä toimi Jyväskylän kaupungin ympäristöasiantuntija. Pilottikokeilun suunnittelusta vastasi jyvaskyläläinen muotoilutoimisto 2Loops ja karttapalvelun implementoinnista Jyväskylän kaupungin paikkatieto-organisaatio. Tähän pro gradu -tutkielmaan kuului käyttäjätutkimus käyttäjien tarpeista ja tavoitteista kestävää elämäntapaa tukevaa karttapalvelua kohtaan sekä palvelun visuaalisen ulkoasun ja ikonien ymmärrettävyyden arvioiminen. Kognitiotieteen pro gradu -tutkielman tekijä Sanni Laine tutki karttapalvelun vaikutusta käyttäjien kiertotalousajatteluun ja kiertotalouspalveluiden käyttöön. Lisäksi yliopistonlehtori Johanna Silvennoinen antoi ohjausta ja kehitysehdotuksia suunnitteluprosessiin ja menetelmiin. Omien vastuualueidensa lisäksi projektityöryhmä teki yhteistyötä ja ideointia suunniteltavan pilottikokeilun ympärillä.

Kestävän elämäntavan karttapalvelu -pilottikokeilu suunniteltiin ja toteutettiin vuoden 2022 aikana ja karttapalvelu julkaistiin lokakuussa 2022. Tähän kehittämistyöhön kuuluva käyttäjätutkimus toteutettiin vuoden 2022 keväällä ja pilottikokeilun visuaalisen ulkoasun arviointi tapahtui helmikuussa 2023.

4.1 Kysely

Suunnitteluprosessin (kuvio 6) tiedonkeruuvaiheessa hyödynnettiin kyselyä käyttäjätiedon keräämiseksi ja käyttökontekstin ymmärtämiseksi. Kyselyt tarjoavat resurssitehokkaan menetelmän tiedon keräämiseksi laajalta joukolta (Martin & Hanington, 2019, s. 214). Kyselylomakkeen vahvuuksia on, että kysymykset esitetään jokaiselle vastaajalle samassa muodossa, eikä tutkija vaikuta vastauksiin (Valli, 2001). Kyselyt sisältävä usein avoimia tai suljettuja kysymyksiä sekä näiden yhdistelmiä. (Saariluoma ym., 2010, Luku 8). Avoimissa kysymyksissä vastaajat kirjoittavat vapaasti mielipiteensä annettuun kysymykseen, kun taas suljetuissa kysymyksissä vastaajat valitsevat arvon tutkijan ennalta määrittelemistä vastausvaihtoehdoista (Saariluoma ym., 2010, Luku 8). Haasteena kyselyissä on heikko vastausprosentti, vastaajien profiloinnin luotettavuus ja mahdollisuus kysymysten väärinymmärtämiseen (Valli, 2001). Kysymysten muotoilu aiheuttaaakin Vallin (2001) mukaan kyselytutkimuksissa eniten vääristymiä tutkimustuloksiin, kun kysyjän ja vastaajan ajatusmallit eivät vastaa toisiaan.

Martin & Hanington (2019, s. 214) nostavat esiin, kuinka kyselyt eivät välttämättä tarjoa tarkkaa näkemystä käyttäjien todellisista tunteista, ajatuksista tai käyttäytymisestä tietyn aihealueen ympärillä. Lisäksi vastaajien motivaatio ja keskittyminen vaikuttavat vastausten laatuun (Adams & Cox, 2008). Käyttäjätutkimuksessa kyselyillä voidaan kerätä kustannustehokkaasti tietoa loppukäyttäjien toiveista ja tarpeista suunniteltavaa teknologiaa kohtaan (Saariluoma ym., 2010, Luku 8). Silti Bark ym. (2006) mukaan HCI-alan käytännön projektien parissa toimivat ammattilaiset eivät koe kyselytutkimusta erityisen hyödyllisenä menetelmänä. Tämä voi johtua siitä, että käytännön HCI-projekteissa toimivat suunnittelijat voivat pitää kyselytutkimuksia liian pinnallisena tai hankalana soveltaa käytännön tiedonkeruuvaiheeseen (Bark ym., 2006). Bark ym. (2006) arvioivat myös, että käytännön projekteissa subjektiivisen kokemuksen mittaamista ei välttämättä pidetä yhtä mielenkiintoisena, kuin objektiivisten käytettävyyssongelmien löytämistä.

4.1.1 Proseduuri

Tiedonkeruuvaiheen kysely suunniteltiin pilottikokeilun alustavien suunnitteluvaatimusten pohjalta. Alustavat suunnitteluvaatimukset muodostuivat Circwaste-hankkeen tavoitteiden ja Jyväskylän kaupungin toiveiden pohjalta:

- Karttapalvelun tulee ottaa huomioon kyvyiltään ja taidoiltaan eri tasoiset käyttäjät
- Karttapalvelun tulee innostaa ihmisiä toimimaan kiertotalouden ja kestävä elämäntavan mukaisesti
- Karttapalvelun tulee nostaa esiin kestävä elämäntapaa tukevia palveluita Jyväskylässä
- Karttapalvelun käyttäjäryhmänä ovat Jyväskylän palveluita hyödyntävät ihmiset

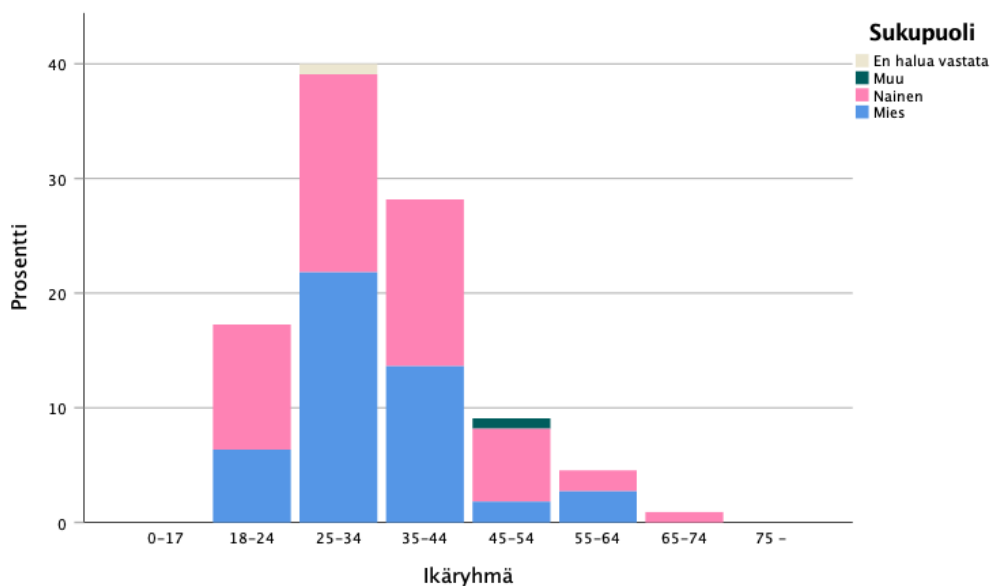
Tiedonkeruuvaiheen kyselyn tarkoituksena oli kerätä tietoa jyvaskyläläisten tarpeista, toiveista ja motivaatioista kehitettävää karttapalvelua kohtaan. Kysely jaettiin kahteen osaan; käyttökontekstiin ja asenteisiin. Ensimmäisessä osassa selvitettiin käyttäjien teknologiatottumuksia ja tietotarpeita liittyen karttasovellusten käyttöön. Tarkoituksena oli selvittää, mitä karttasovelluksia jyvaskyläläiset käyttävät ja millä päätelaitteilla. Lisäksi haluttiin selvittää, minkälaisia tietotarpeita käyttäjillä on liittyen karttasovelluksiin. Kyselyn toisessa osassa pyrittiin selvittämään, minkälaisia haasteita ja asenteita käyttäjillä on kiertotaloutta ja kestävä elämäntapaa kohtaan. Koska karttapilotin ideana oli koota yhteen kestäviä palveluita, keskittyi moni kysymys kestäviin kulutusvalintoihin. Lisäksi, koska pilottikokeilun tarkoituksena oli innostaa ihmisiä toimimaan kestävä kehityksen mukaisesti, kyselyssä pyrittiin selvittämään persuaasiivisten ekoteknologioiden kannalta relevantteja asioita, kuten käyttäjien kiertotalousasenteita ja haasteita kestävien kulutusvalintojen tekemisessä.

Kysely toteutettiin verkkokyselynä Webropol-alustalle. Kyselyä levitettiin Jyväskylän yliopiston informaatioteknologian tiedekunnan sähköpostilistalla, Jyväskylän kaupungin sisäisellä sähköpostilistalla ja kahdessa Jyväskylän alueen

Facebook-ryhmässä. Vastaajien motivoimiseksi halukkaiden kyselyyn vastanneiden kesken arvottiin 3 kappaletta 50 euron ravintolalahjakortteja hankkeen rahoittamana. Kyselylinkin avanneista ($n = 336$) 33 % täytti kyselyn loppuun ($n = 111$). Kyselyn tulokset analysoitiin IBM SPSS- ja Microsoft Excel ohjelmilla. Avoimissa kysymyksissä käytettiin laadullista induktiivista sisällönanalyysiä, joka tarjoaa systemaattisen tavan tekstuaalisen aineiston analysointiin (Mayring, 2000). Analyysissä vastauksissa esiin nousseet sisällölliset asiat ensin koodataan, jonka jälkeen koodattuja osioita luokitellaan alustaviin kategorioihin (Mayring, 2000). Iteratiivisen analyysiprosessin aikana kategorioita yhdistellään ja niistä muodostetaan uusia kategorioita, kunnes aineistosta on saatu muodostettua pääkategoriat (Mayring, 2000). Avointen kysymysten kohdalla tulokset kvantifioitiin sen mukaan, kuinka moni vastaajista viittasi pääkategorian tietosisältöön vastauksessaan.

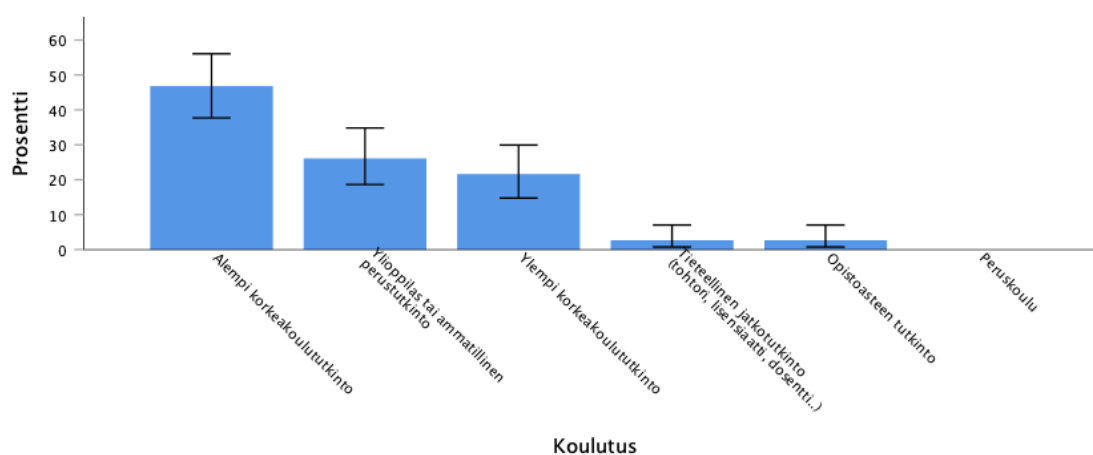
4.1.2 Vastaajat

Ikäjakaumaltaan (kuvio 8) kyselyyn vastanneista 25-34-vuotiaita oli 41 % ($n = 45$), 35-44-vuotiaita 28 % ($n = 31$), 18-24-vuotiaita 17 % ($n = 19$), 45-54-vuotiaita 9 % ($n = 10$), 55-65-vuotiaita 4 % ($n = 5$) ja 65-74-vuotiaita 1 % ($n = 1$).



Kuvio 8 Vastaajien jakauma ikäryhmän ja sukupuolen mukaan

Sukupuolijakaumaltaan kyselyyn vastanneista 52 % oli naisia, 46 % miehiä, 1 % muun sukupuolisia ja 1 % ei halunnut antaa vastausta.



Luottamusväli: 95%

Kuvio 9 Vastaajien jakauma koulutustaustan mukaan.

Kyselyyn vastanneista 47 %:lla ($n = 52$) oli alempi korkeakoulututkinto, 26 %:lla ($n = 29$) ylioppilas tai ammatillinen perustutkinto, 21 %:lla ($n = 24$) ylempi korkeakoulututkinto, 3 %:lla ($n = 3$) opistoasteen tutkinto ja 3 %:lla ($n = 3$) tieteellinen jatkotutkinto.

Vastaajista työssäkäyviä oli 48 % ($n = 53$), opiskelijoita 39 % ($n = 43$), työttömiä 7 % ($n = 8$), ja kotiäitejä sekä yrittäjiä 1 % ($n = 1$). Vastaajista 3 % ($n = 3$) merkitsi pääsiallisesti toiminnaksi kohdan *Jokin muu*.

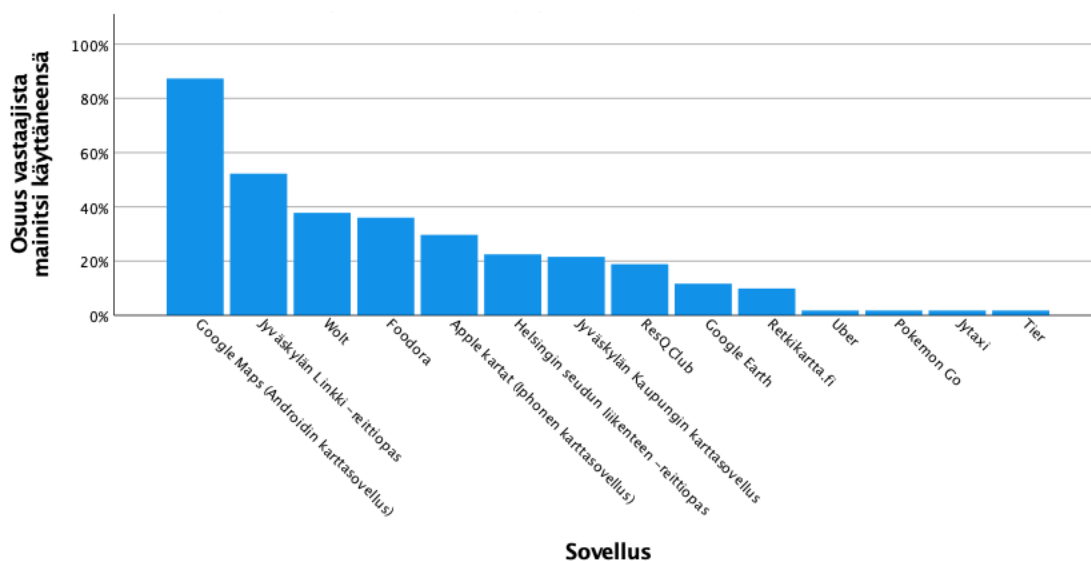
Kyselyyn vastanneista 88 % ($n = 98$) asui Jyväskylässä, 7 % ($n = 8$) vastanneista mainitsi vierailevansa usein Jyväskylässä, 4 % ($n = 4$) vastanneista vieraili joskus Jyväskylässä ja 1 % ($n = 1$) vastanneista ei asunut tai vierailut ollenkaan Jyväskylässä.

4.1.3 Tulokset

Vastaajien teknologiatottumuksia ja tietotarpeita liittyen karttasovellusten käyttöön selvitettiin neljällä kysymyksellä. Kysyttäessä, millä päätelaitteella vastaaja tyypillisimmin käyttää karttasovelluksia, 93 % ($n = 103$) valitsi puhelimen, 5 % ($n = 6$) tietokoneen ja 2 % ($n = 2$) tabletin. Kukaan vastaajista ei merkinnyt käyttävänsä tyypillisimmin karttasovelluksia älykellolla tai televisiolla.

Kysyttäessä, mitä karttasovelluksia vastaajat olivat viimeisen kahden kuukauden aikana käyttäneet (kuvio 10), erilaisia sovelluksia mainittiin yhteensä 31. Yksi prosentti vastaajista ei ollut käyttänyt viimeisen kahden kuukauden aikana mitään karttaan perustuvaa sovellusta. Yleisin käytetty sovellus viimeisen kahden kuukauden aikana oli Google Maps 87 % ($n = 97$) ja toiseksi yleisin Jyväskylän julkisen liikenteen reittiopas Linkki 52 % ($n = 58$). Kolmanneksi ja neljänneksi yleisimmät sovellukset olivat ruokatilauspalvelut Wolt 38 % ($n = 42$) ja Foodora 36 % ($n = 40$). Jyväskylän kaupungin omaa karttasovellusta mainitsi viimeisen kahden kuukauden aikana käyttäneensä 22 % ($n = 24$) vastaajista. Hävikkiruokaa välittävää ResQ Club-sovellusta käytti viimeisen kahden kuukauden aikana 19 %

($n = 21$) vastaajista. ResQ Club oli ainoa ympäristömyönteiseen käyttäytymiseen kannustava ekoteknologia, joka mainittiin useammin kuin kerran.



Kuvio 10 Vastaajien käyttämät karttasovellukset viimeisen 2kk aikana Esitettynä sovellukset, jotka mainittiin enemmän kuin yhden vastaajan toimesta.

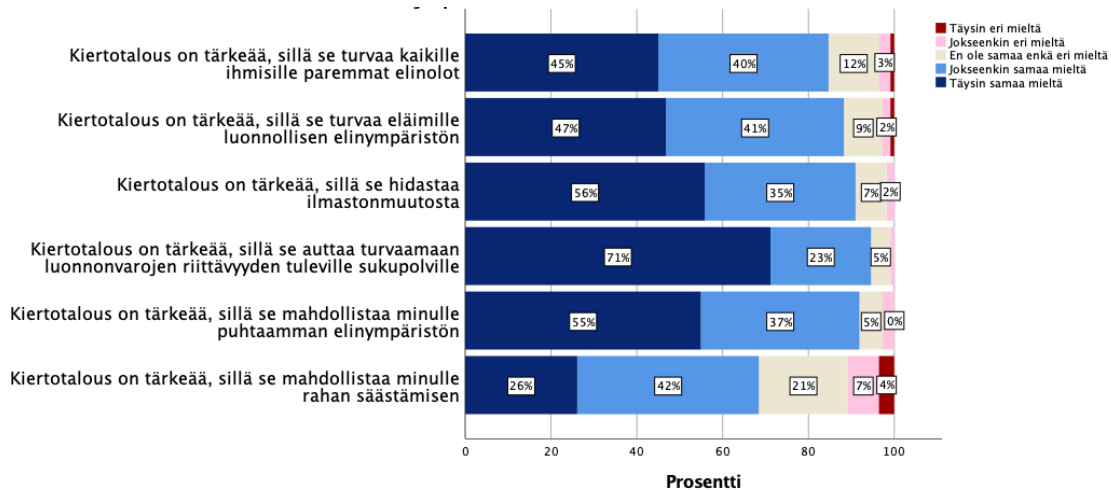
Kysyttäessä, minkälaisia tietoja käyttäjät haluaisivat nähdä karttasovelluksissa olevien palveluiden yhteydessä (taulukko 1), keskiarvon perusteella erittäin tärkeäksi koettiin toimipisteen sijainti kartalla, palvelun tai paikan nimi, tieto toimipisteen aukioloajoista, tieto siitä onko toimipiste tällä hetkellä auki ja reittiohje toimipisteeseen. Keskiarvon perusteella tärkeäksi tiedoksi koettiin puolestaan etäisyys toimipisteeseen, matka lähtöpisteestä määränpähän, palvelun tai paikan verkko-osoite, kuvaus tarjotuista palveluista, palveluiden hintataso, palveluntarjoajan toimiala, muiden käyttäjien arvostelut ja palveluntarjoajan puhelinnumero. Vastaajat eivät pitäneet tärkeänä tai lainkaan tärkeänä informaatiota palveluntarjoajan sosiaalisen median tileistä, yritysmuodosta, toimipisteen koordinaateista, toimipisteen ilmansuunnasta tai palvelun aiheuttamien päästöjen kompensoinnista.

Taulukko 1 Vastaajien tärkeänä pitämät tiedot kartassa näkyvän palvelun yhteydessä

Tieto	Ka	Kh
Toimipisteen sijainti kartalla	4.75	.53
Palvelun tai paikan nimi	4.65	.81
Aukioloaika	4.65	.70
Tieto siitä, onko toimipiste juuri tällä hetkellä auki	4.55	.79
Reittiohje toimipisteeseen	4.29	.88
Etäisyytesi toimipisteeseen	4.13	1.04
Kuinka kauan matka lähtöpisteestä toimipisteeseen kestää	4.07	.95
Palvelun tai paikan verkkosivun osoite	4.05	1.02
Kuvaus yrityksen tai yhteisön tarjoamista palveluista	3.94	1.09
Tarjottavien palveluiden hintataso	3.66	1.11
Palveluntarjoajan toimiala	3.65	1.06
Muiden antamat arvostelut palveluntarjoajasta	3.65	.93
Palvelun tai paikan puhelinnumero	3.51	1.33
Onko toimipisteen läheisyydessä julkisen liikenteen pysäkkiä	3.32	1.27
Palvelun tai paikan hyväksymät maksutavat	3.18	1.34
Tieto siitä, onko toimipisteessä asiakasparkkipaikkoja	3.13	1.29
Onko palveluntarjoaja yhteiskunnallisesti vastuullinen	2.99	1.19
Palvelun tai paikan sähköpostiosoite	2.80	1.26
Esteettömyys toimipisteessä	2.75	1.30
Onko palvelun aiheuttamat päästöt hyvitetty	2.47	1.13
Toimipisteen koordinaatit	2.02	1.16
Missä ilmansuunnassa toimipiste on	1.93	1.14
Palvelun Facebook-tili	1.92	.99
Palvelun Instagram-tili	1.90	1.06
Palveluntarjoajan yritysmuoto (esimerkiksi osakeyhtiö, yksityinen elinkeinonharjoittaja, säätiö yms.)	1.77	.83
Palvelun Twitter-tili	1.49	.80
Palvelun TikTok-tili	1.24	.59

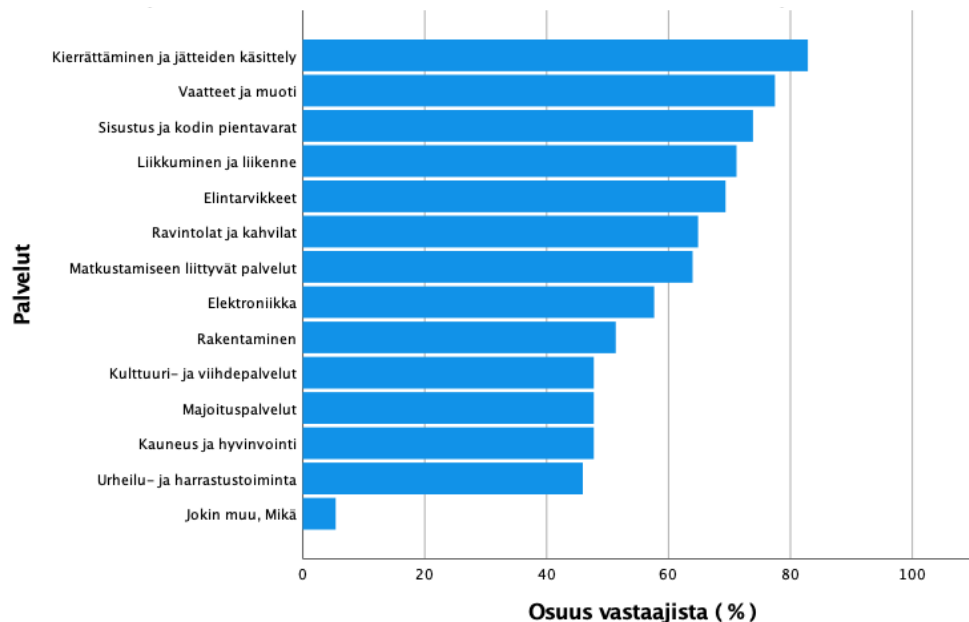
Vaihtoehdot: 1=Ei lainkaan tärkeä, 2=Ei kovin tärkeä, 3=Vaikea sanoa, 4=Melko tärkeä, 5=Erittäin tärkeä

Annettujen vaihtoehtojen lisäksi vastaajilla oli mahdollisuus kirjata avoimeen kenttään heille karttapalveluissa tärkeitä informaatiotarpeita. Avoimia vastauksia kertyi yhteensä 20 kpl. Vastaajat mainitsivat tärkeäksi tiedon paikallisista tietöistä ja ruuhkista. Lisäksi vastauksissa nostettiin esiin tiedon jäsentämisen- ja sovelluksen helppokäyttöisyyden merkitystä.



Kuvio 11 Minkälaisia kiertotalouden vaikutuksia vastaajat pitävät arvossa

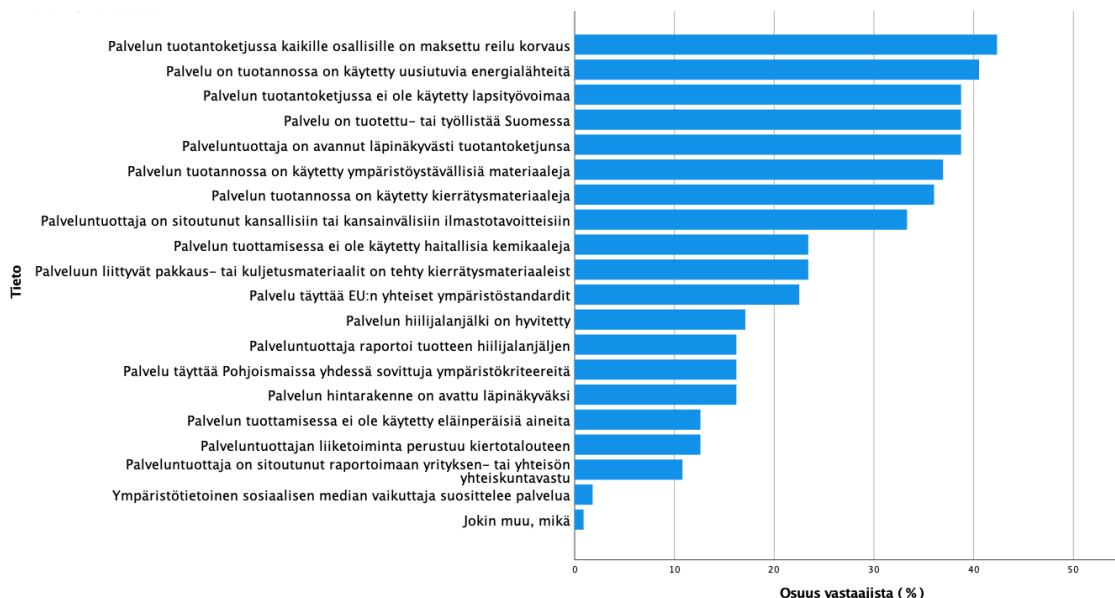
Kyselyn toisessa osassa pyrittiin selvittämään neljän kysymyksen avulla, minkälaisia haasteita ja asenteita käyttäjillä on kiertotaloutta ja kestäväää elämäntapaa kohtaan. Kysyttäessä, minkälaisia kiertotalouden vaikutuksia vastaajat pitävät arvossa (kuvio 11), suurin osa vastaajista koki, että kiertotalous on tärkeää, koska se auttaa turvaamaan luonnonvaroja tuleville sukupolville ($ka = 4.65$; $kh = .61$). Vähiten tärkeänä vastaajat pitivät kiertotalouden mahdollistamia rahallisia säästöjä ($ka = 3.80$; $kh = 1.03$).



Kuvio 12 Palvelut, joiden kohdalla vastaajat ovat halukkaita tekemään enemmän kulutusvalintoja

Kysyttäessä, minkälaisien palveluiden kohdalla vastaajat olivat halukkaita tekemään enemmän kestäviä kulutusvalintoja (kuvio 12), viisi eniten vastattua palvelukategoriaa olivat kierrättäminen ja jätteiden käsittely (83 % vastaajista; $n = 92$), vaatetus ja muoti (78 % vastaajista; $n = 86$), sisustus ja pientavarat (74 %

vastaajista; $n = 82$), liikkuminen (72 % vastaajista; $n = 79$) sekä elintarvikkeet (70 % vastaajista; $n = 77$). Vastaajat olivat vähiten halukkaita lisäämään kestäviä valintoja urheilu- ja harrastustoimintaan liittyvissä palveluissa (46 % vastaajista; $n = 51$).



Kuvio 13 Minkälainen tieto palvelun tai tuotteen yhteydessä helpottaisi parhaiten kestävän kulutusvalinnan tekemisessä. Valittiin 5 vaihtoehtoa.

Kysyttäessä, minkälainen tieto helpottaisi parhaiten kestävien kulutusvalintojen tekemisessä (kuvio 13), eniten mainintoja (42 % vastaajista; $n = 47$) sai tieto siitä, että tuotantoketjun osallisille on maksettu reilu korvaus. Toiseksi hyödyllisimmäksi tiedoksi koettiin se, onko palvelun tuotannossa käytetty uusiutuvia energianlähteitä (41 % vastaajista; $n = 45$). Kolmanneksi hyödyllisimpänä vastaajat kokivat tiedon siitä, ettei palvelun tuotannossa ole käytetty lapsityövoimaa (39 % vastaajista; $n = 43$), että palvelu- on tuotettu tai työllistää henkilöitä Suomessa (39 % vastaajista; $n = 43$) ja että palveluntuottaja esittelee läpinäkyvästi palvelun tuotantoketjun (39 % vastaajista; $n = 43$). Vähiten tärkeänä kestävien kulutusvalintojen kannalta pidettiin sosiaalisen median vaikuttajan suosittelua (2 % vastaajista; $n = 2$).

Viimeisessä kysymyksessä selvitettiin avoimella kysymyksellä, mikä kestävien kulutusvalintojen tekemisessä on tällä hetkellä vaikeinta. Kenttä ei ollut pakollinen ja vastauksia kertyi yhteensä 72. Suurin osa vastaajista ($n = 47$) mainitsi tämänhetkiseksi haasteekseen luotettavan ja ymmärrettävässä muodossa olevan tiedon saannin. Vastaajat kirjasivat muun muassa:

”Omalla kohdalla ehkä haasteellisinta on tietyn tuotteen ja sen raaka-ainesten valmistus- tai alkuperämaiden kartoittaminen, sillä monissa tuotteissa niitä ei joko ole mainittu ollenkaan, tai tiedot ovat puutteelliset.”

”Tiedon löytäminen helposti on vaikeaa ja lisää työtä kovasti. On helpompi vain ostaa kuin lähteä selvittämään, onko tuote vastuullisesti tuotettu.”

”Monenlaisia merkkejä ja sertifikaatteja löytyy, mutta vaikea arvioida niiden eroja.”

Vastaajat kokivat, että yritysten harjoittama viherpesu ja markkinointi hankaloittavat tiedon luotettavuuden arviointia.

”Tuntuu, että brändien greenwashingin alta pitää tonkimalla tonkia faktat. Jokainen yritys toitottaa vihreitä periaatteitaan, mutta kuluttajan täytyy itse osata etsiä tietoa yrityksestä ja sen toimintatavoista”

”En voi olla varma siitä, mitkä ekologisuuteen liittyvät väitteet ovat oikeasti totta tai toimet tehokkaita ja mitkä viherpesua.”

Tiedon saamisen lisäksi moni vastaaja ($n = 22$) koki, että korkeampi hinta on haasteena kestävämmän valinnan tekemiselle.

”Välillä hintataso. Esimerkiksi jos ostan joitain uusia vaatteita, en pysty maksamaan eettisemmistä vaatteista.”

”En haluaisi maksaa moninkertaista hintaa ympäristöystävällisemmästä tuotteesta tai palvelusta.”

Näiden lisäksi pieni osa vastaajista mainitsi, ettei kestäviä vaihtoehtoja ole tarpeeksi saatavilla ($n = 9$) ja pieni osa koki, ettei yksilöiden kulutusvalinnoilla ole merkitystä ($n = 2$).

4.2 Yhteissuunnittelutyöpaja

Kehittämistyön ideointivaihe perustui osallistavan suunnittelun työpajaan, jossa aivokirjoitusharjoituksen (*engl. brainwriting*) ja affiniteettikaavion (*engl. affinity diagramming*) avulla osallistujat ideoivat ratkaisuja kyselyssä esiin nousseisiin teemoihin. Aivokirjoitus on ideointimenetelmä, joka perustuu suosittuun luovan ongelmanratkaisun menetelmään, aivoriiehen (*engl. brainstorming*). Aivoriihi pohjautuu olettamukseen, jonka mukaan ryhmässä ideointi tietyn ongelman ympärillä tuottaa enemmän ratkaisuehdotuksia kuin yksin aiheen parissa työskentely (Camacho & Paulus, 1995). Ryhmäideointi mahdollistaa myös ideoiden jatkojalostamisen, jolloin yksittäinen idea voi poikia kokonaisen sarjan uusia ideoita (Osborn, 1953). Aivoriihi on vapaata tai kevyiden rajoitteiden puitteissa tehtävää verbaalista ideoiden luomista ja jatkokehittelyä (Swan ym., 2015). Aivoriiehestä on olemassa useampia erilaisia sovellutuksia, mutta tyypillisesti käsiteellä viitataan menetelmään, jossa ryhmä ideoi ääneen erilaisia ratkaisuehdotuksia tietyn huolellisesti muotoillun kysymyksen ympärillä. Menetelmä vaatii toimiakseen yhdessä sovitut säännöt, joiden tarkoituksena on edistää luovaa ajattelua positiivisen asenteen ja kritiikittömän ympäristön avulla (Osborn, 1953). Aivoriiehimenelmässä on myös heikkoutensa. Camacho & Paulus (1995) argumentoivat, että aivoriieharjoituksen osallistujien persoonallisuuspiirteet voivat vaikuttaa harjoitukseen. Esimerkiksi henkilöt, jotka kokevat huolta heihin kohdistuvasta sosiaalisesta arvostelusta saattavat jättää ideoitaan sanomatta välttääkseen

erilaisia epämiellyttäviä vuorovaikutustilanteita (Camacho & Paulus, 1995). Lisäksi aivoriihi voi tuntua osallistujilta kaoottiselta ja johtaa yhden tai useamman henkilön dominointiin harjoituksen aikana (Andersen, 2007). Mullen ym. mukaan (1991) aivoriihiharjoituksessa ideoiden ääneen sanominen ja toisten osallistujien keskeyttäminen saattaa aiheuttaa osallistujissa jopa luovan ajattelun heikkenemistä.

Aivokirjoitus on aivoriihen hiljaisempi versio. Se perustuu kirjoitettuun kommunikaatioon aivoriihessä käytetyn verbaalisen kommunikaation sijasta (Swanson, 1995). Kuten aivoriihessä, myös aivokirjoituksessa osallistujia kannustetaan rohkeaan ja avoimeen ideointiin (Swanson, 1995). Aivokirjoitusharjoituksessa ryhmän osallistujat kirjaavat ideoitaan fyysisille tai digitaalisille muistilapuille, eikä ideoita huudeta ääneen kuten aivoriihiharjoituksessa (Wilson, 2013). Ideoimisen lisäksi aivokirjoituksessa osallistujia kannustetaan laajentamaan ja jatkokehittämään muiden osallistujien kirjaamia ehdotuksia (Andersen, 2007). Aivokirjoitus valittiin menetelmäksi kehittämistyön ideointivaiheeseen, sillä tarkoituksena oli löytää mahdollisimman paljon erilaisia ratkaisuehdotuksia kyselyssä esiin nousseisiin teemoihin ja ideoita kestävän karttapalvelun suunnitteluun. Hiljainen aivokirjoitus valittiin menetelmäksi perinteisen aivoriihen sijasta, jotta harjoituksen ryhmädynamiikkaan liittyvät haasteet saataisiin minimoitua. VanGundyn (1984) mukaan aivokirjoitus eliminoi osallistujien keskinäisen dynamiikan ja sosiaalisen hierarkian vaikutuksen harjoitukseen (VanGundy, 1984). Lisäksi aivokirjoitus edistää tasapuolista osallistumista, jolloin vapaamatkustusta esiintyy vähemmän (VanGundy, 1984). Aivokirjoituksessa ei tapahdu ajattelua heikentävää ideoiden ääneen huutamista tai keskeyttämistä ja se mahdollistaa ryhmässä hiljaisempien ja epävarmempien yksilöiden tasapuolisen osallistumisen (Wilson, 2013).

Yhteissuunnittelutyöpajan toiseksi menetelmäksi valittiin ryhmäharjoituksena toteutettava affiniteettikaavion luonti. Affiniteettikaavion luonti on prosessi, jossa strukturoimatonta tietoa jäsennellään merkityksellisiksi kokonaisuuksiksi (Martin & Hanington, 2019, s. 12–13). Sen tarkoituksena on muodostaa kokonaiskuva kerätystä datasta (Holtzblatt ym., 2005, Luku 8). Affiniteettikaaviota suositellaan menetelmäksi tilanteissa, joissa järjestettävänä on eri lähteistä kerättyä tietoa, kuten esimerkiksi käyttäjien tarpeita, ideoita ja mielipiteitä (Friis Dam & Yu Siang, 2022). Ryhmäharjoituksena tehtävä affiniteettikaavio mahdollistaa ideoista keskustelun tiedon järjestämisen ohessa, jolloin ymmärrys ongelmasta ja sen ratkaisuehdotuksista lisääntyy (Friis Dam & Yu Siang, 2022). Affiniteettikaavioharjoitus alkaa järjestettävän datan merkitsemisestä omille muistilapuilleen. Tämän jälkeen osallistujat aloittavat ryhmittelyn. Ryhmittelyprosessin jälkeen jokainen muodostettu ryhmä nimetään sen sisältämien teemojen mukaan. (Friis Dam & Yu Siang, 2022; Holtzblatt & Beyer, 2014; Martin & Hanington, 2019, s. 12–13; Pernice, 2018) Ryhmittelyn ja ryhmien nimeämisen jälkeen muodostetut teemat käydään yhdessä läpi osallistujien kanssa, keskustellen ääneen mahdollisista ratkaisuista esiin nousseisiin ongelmiin (Holtzblatt & Beyer, 1993). Ideointivaiheessa tehdyn affiniteettiharjoituksen lopputuotoksena syntyy teemoitettu kuvaus käyttäjän tarpeista, joka toimii perusteluna suunnitteluratkaisuille ja helpottaa käyttäjien tarpeiden kommunikointia muille teknologian suunnittelun osapuolille (Goodman ym., 2012). Affiniteettikaavion luonti valittiin

menetelmäksi työpajaan, jotta osallistujat pääsisivät sanoittamaan aivokirjoitus-harjoituksessa luotuja ideoita ja avaamaan ajattelua ideoiden taustalla. Lisäksi tarkoituksena oli selvittää kuinka osallistujat teemoittavat esiin nousseita ideoita ja käyttäjien tarpeita.

4.2.1 Proseduuri

Työpajan osallistujia haettiin tiedonkeruuvaiheen kyselyn lopussa olevalla lomakkeella, IT-tiedekunnan sähköpostilistalla ja Facebookin Jyväskylän kaupunginosaryhmissä. Työpajaan alustavasti ilmoittautuneita henkilöitä oli 16, joille kaikille lähetettiin tutkimuskutsu. Alustavasti ilmoittautuneista henkilöistä 8 jätti vastaamatta kutsuun tai peruutti osallistumisensa. Kahdelle henkilölle ei löytynyt sopivaa aikaa muiden osallistujien kanssa. Työpajaan osallistui lopulta 6 henkilöä.

Työpaja toteutettiin etäyhteyksin Zoom-videoneuvottelusovelluksen avulla ja se nauhoitettiin myöhempää analyysia varten. Työpajan alussa osallistujille kerrottiin työpajan kulusta ja luonteesta ja avattiin taustoja karttasovelluksen suunnittelulle. Taustatietojen esittelyn jälkeen osallistujille jaettiin linkki Mural-työskentelyalustalle. Osallistujia neuvottiin kirjoittamaan itselleen nimi tai nimerkki, jota he käyttäisivät työpajassa ja heille esiteltiin Mural-alustan keskeisimmät toiminnot. Työpajassa toteutettiin kaksi aivokirjoitus-harjoitusta, joiden aikana osallistujat ideoivat ratkaisuja esitettyyn kysymykseen viiden minuutin ajan. Ennen ajanoton alkua ratkaistavan ongelman taustat selitettiin osallistujille. Työpajassa aivokirjoitus-harjoituksella ratkaistavat kysymykset olivat:

- Kuinka me voisimme tarjota käyttäjille luotettavaa ja ymmärrettävässä muodossa olevaa tietoa eri palveluista ja tuotteista ja helpottaa näin kestävien valintojen tekemistä?
- Kuinka me voisimme innostaa jyväskyläläisiä sovelluksen käyttöön ja motivoida käyttäjiä toimimaan kiertotalouden ja kestävän elämäntavan mukaiseksi?

Aivokirjoitus-harjoituksen jälkeen osallistujat järjestivät ideoimansa ratkaisuehdotukset ja kyselyssä esiin nousseet käyttäjien tarpeet heidän mielestään loogiseksi ryhmiksi affiniteettikaavioharjoituksessa. Tehtävän aikana moderaattori kannusti osallistujia yhteistyöhön ja keskusteluun. Lopuksi ryhmät otsikoitiin niiden sisältämien teemojen mukaan ja moderaattori kävi läpi kaikki luodut ryhmät keskustellen. Affiniteettikaavioharjoituksen päätyttyä osallistujille esiteltiin lisätehtävä, jossa keskusteltiin, kuinka työpajassa ideoidut asiat ja toiminnallisuudet voisivat näkyä Jyväskylän Kaupungin nykyisessä (Kartta.jkl.fi) karttapalvelussa.

Työpajan tehtävät tallennettiin kuvatiedostoiksi ja nauhoitus anonymisoitiin. Lisäksi osallistujien esittämät kommentit luokiteltiin teemoittain. Osallistujien kommenttien kieliasua yhtenäistettiin luettavuuden helpottamiseksi ja affiniteettikaavio (kuvio 14) stilisoitiin.

4.2.2 Osallistujat

Työpajan osallistujista (taulukko 2) 83 % oli naisia. Osallistujista 50 % edusti ikäryhmältään 34–44-vuotiaita. Suurimmalla osalla osallistujista (50 %) korkein koulutus oli alempi korkeakoulututkinto. Osallistujista kolmasosa ilmoitti asuvansa Jyväskylässä.

Taulukko 2 Työpajan osallistujien taustatiedot

Taustatiedot	(%)	<i>n</i>
Sukupuoli		
Mies	17	1
Nainen	83	5
Ikäryhmä		
34–44-vuotiaita	50	3
25–34-vuotiaita	33	2
18–24-vuotiaita	17	1
Asutko Jyväskylässä		
Asun Jyväskylässä	33	2
En asu, mutta vierailen usein Jyväskylässä	33	2
En asu, mutta vierailen joskus Jyväskylässä	33	2
Koulutustaso		
Alempi korkeakoulututkinto	50	3
Ylioppilas tai ammatillinen perustutkinto	33	2
Ylempi korkeakoulututkinto	17	1

4.2.3 Tulokset

Työpajaan osallistujien mielestä onnistunut karttapalvelun suunnittelu edellyttää hyvää käytettävyyttä ja käyttäjäkokemusta.

”Käyttäjävällyisyys on tärkeää. Se on vaan fakta, että jos sivusto ei toimi, niin ei tule koskaan mentyä uudestaan sille sivulle.” [Osallistuja 6]

”Mielestäni on selkeää, että jos käyttöliittymässä esimerkiksi hakutoiminto on ihan väärässä kohtaa tai jos joudun vähänkään etsimään, että miten tätä sovellusta käytetään, niin se turhautuminen on jo tapahtunut, eikä sovellusta tule ikinä ottamaan käyttöön. Sovelluksen täytyy olla super yksinkertainen.” [Osallistuja 1]

Osallistujat toivoivat, että karttapalvelussa oleva tieto olisi mahdollisimman selkeästi visualisoitu, ja että sovelluksessa käytettäisiin enemmän visuaalista kuin tekstuaalista esitystapaa. Lisäksi osallistujat toivoivat, että sovelluksen suunnittelussa otettaisiin huomioon eri ikäiset käyttäjät.

”Olisi tärkeää, että sovellus pystyisi palvelemaan käyttäjiä ihan alakouluikäisestä eläkeläiseen. Jos sellainen olisi mahdollista niin se olisi kyllä hyvä. Kyllähän nykyään yli seitsenkymppisilläkin on älypuhelimia ja he osaavat kyllä käyttää niitä, kunhan vaan sovellukset ovat helppoja ja pysyvät tavallaan muuttumattomia.” [Osallistuja 1]

Osallistujat ideoivat, että karttapalvelussa kaikilla palveluntarjoajilla olisi näkyvillä samat perustiedot, ja että käyttäjällä olisi mahdollisuus syventyä lisätietoihin. Tärkeäksi koettiin, että kaikki karttapalvelussa oleva tieto olisi ajan tasalla ja päivittyisi säännöllisesti.



Kuvio 14 Affiniteetti-kaavio käyttäjien tarpeista ja ideoista kestävää karttapalvelua kohtaan

Palveluiden osalta käyttäjät toivoivat kestävä karttapalvelun kokoavan yhteen myös sellaisia palveluita, joita ei ole näkyvillä muissa karttapalveluissa. Esimerkkinä tällaisista palveluista mainittiin kaupunkipyörien palautuspisteet. Käyttäjät ideoivat, että sovelluksesta voisi suoraan ostaa tai varata käytettäviä palveluita, eikä käyttäjän tarvitsisi poistua karttapalvelusta tehdäkseen varausta.

”Sovelluksen käytön tulisi olla mahdollisimman helppoa. Esimerkiksi tilin luomisen jälkeen palveluiden varaaminen tulisi olla mahdollista yhdellä napin painalluksella.” [Osallistuja 3]

Kysyttäessä, kuinka ihmisiä voisi innostaa sovelluksen käyttöön, osallistujat toivoivat sovelluksessa olevan pelillisyyttä ja mahdollisuus kerätä omien kestävien valintojen avulla pisteitä. Käyttäjät ideoivat, kuinka sovellus voisi mahdollistaa esimerkiksi kilpailemisen eri koululuokkien tai kaupunginosien välillä.

”Mä ajattelin, että tällä pelillistämällä saataisiin alakouluikäiset mukaan tähän kestävä kehityksen teemaan. Tavallaan sä sitten kasvat sitten käyttämään tätä sovellusta.” [Osallistuja 1]

Osallistujat kokivat, että erilaiset alennukset ja bonukset voisivat kannustaa ihmisiä sovelluksen käyttöön. Sovellus voisi tarjota esimerkiksi pääsyn siinä oleviin palveluihin edullisemmin tai palveluiden käyttö voisi kerryttää rahaa hyväntekeväisyyteen. Osallistujien mielestä tieto kestävien kulutusvalintojen kautta tulleesta rahallisesta säästöstä voi olla yksi käyttäjiä motivoiva tekijä.

”Sovelluksen käytön myötä tuleva rahan säästö on hyöty ja näkisin, että se on tosi merkityksellinen asia” [Osallistuja 1]

”Rahan säästöllä ihmiset voidaan saada hyödyntämään ja käyttämään karttapalvelua.” Osallistuja 3]

”Mielestäni rahan säästön merkitys riippuu, koska tässä voidaan tarjota myös muita porkkanoita kuin vain hintaa. Esimerkiksi, jos saat kompensationsa muita bonuksia tai tehtyä hyväntekeväisyyttä. Vähän riippuu mistä palvelusta tarkalleen puhutaan ja, että voiko siihen suoraan laittaa jotain hintalappua.” [Osallistuja 3]

Keskustellessa siitä, ohjaako raha ihmisten käyttäytymistä ja tulisiko sovelluksessa olla palveluiden hinnat selkeästi esillä, osallistujien mielipiteet vaihtelivat.

”Minä ajattelen niin, että eri ihmisiä voi motivoida eri asiat. Periaatteessa nämä palkinnot ja pelillistämiset voivat motivoida yhtä käyttäjää, mutta samaa aikaa se, että tiedostaa palvelun hyödyt voi motivoida jotain toista.” [Osallistuja 5]

”Olen jossain toissa palvelussa nähnyt, että perustellaan se, mistä palvelun tai tuotteen hinta koostuu. Eli mikäli palvelun hinta tuodaan esiin karttasovellukseen, niin olisi hyvä ymmärtää, mistä se hinta koostuu.” [Osallistuja 2]

Jotta suunniteltava sovellus saataisiin kaupunkilaisten tietoon, osallistujien mielestä sitä tulisi mainostaa näkyvästi sekä Jyväskylän kaupungin että karttapalvelussa olevien yritysten toimesta. Tietoa ja ohjeita sovelluksen käytöstä tulisi olla laajasti esillä Jyväskylän alueella.

”Kyllä sovelluksen markkinointi vaatii varmaan kaupungilta aika paljon. Tarvitaan vähän sellainen koronavilkku lähestymistapa, että kaikki lataa tän heti. Jos sovellus on käytössä paikallisesti Jyväskylässä, niin voitaisiin laittaa esimerkiksi jokaiseen Linkki-bussitolppaan kuva, että lataa tällönen, tehdään yhdessä hyvää. Tai joku muu vastaava tapa, niin varmasti toimii. Ei se tietysti ilmaista ole, että vaatii varmaankin ison alkupanostuksen.” [Osallistuja 3]

Lisätehtävässä käyttäjiltä kysyttiin, kuinka työpajassa suunnitellut sovellukset voisivat näkyä olemassa olevassa Jyväskylän karttapalvelussa. Kysymyksen yhteydessä käyttäjille näytettiin kuva palvelun käyttöliittymästä. Osa vastaajista koki ulkoasun ensivaikutelmaltaan vieraaksi ja maastokarttamaiseksi.

”Itsellä ei tätä Kartta.jkl.fi palvelua ole käytössä, mutta se näyttää tosi erilaiselta, jos verrataan siihen, minkälaisia karttoja yleensä sovelluksissa on.

En tiedä onko se sellainen asia mikä kannustaa käyttämään sovellusta.” [Osallistuja 5]

”Avasin tämän Kartta.jkl.fi sivuston niin ensimmäinen asia on tällainen maastokartta, mikä tulee näkyviin. Ensireaktio on vain, että ei tätä.” [Osallistuja 3]

Osallistajat näkivät suunniteltavien toiminnallisuuksien tuomisen johonkin olemassa olevaan palveluun järkevänä, mutta korostivat helpon käytettävyyden merkitystä.

”Mielestäni jos tällainen kaupungin oma karttapalvelu on, niin siihen tämä pitäisi ehkä jotenkin liittää. Itse ainakin huomaan, että käytän esimerkiksi Google Mapsia kaikkeen mahdolliseen koska se tarjoaa aukioloajat, tiedot, linkit verkkosivuille ja kertoo, kuinka pääsen oikeaan paikkaan. On tosi helppoa, kun on yksi sovellus, joka tekee sen kaiken. Oma näkemys on, että toiminnallisuudet voitaisiin tuoda Jyväskylän karttapalveluun ja miksi ei Google Mapsiinkin, jos se on jotenkin mahdollista.” [Osallistuja 3]

”Kyllä yhteistyö olemassa olevan karttapalvelun kanssa kannattaa, varsinkin jos Jyväskylän karttapalvelussa on hyvä käyttöliittymä. Mikäli käyttöliittymä on huono, ei ominaisuuksia kannata tuoda siihen.” [Osallistuja 6]

4.3 Karttapalvelun toteutus

Tiedonkeruu- ja ideointivaiheen löydökset yhdistettiin aikaisempiin suunniteluvaatimuksiin ja tulokset esiteltiin projektiryhmälle. Käyttäjätutkimusvaiheessa kerättyjen tietojen lisäksi projektiryhmällä ja muotoilutoimistolla oli itse tunnistettuja tarpeita liittyen muun muassa kartan päivitettävyyteen, palveluiden raajaamiseen, palveluiden ryhmittelyyn ja karttasovelluksen kieliversioihin.

Circwaste-hankkeen rajallisten resurssien ja pilottijakson lyhyen keston vuoksi pilotti toteutettiin jo olemassa olevalle karttateknologialle, Kartta.jkl-alustalle. Kartta.jkl on yhdysvaltalaisen ohjelmistoyhtiö Trimblen kehittämä Jyväskylän kaupungin käytössä oleva karttapalvelu, johon on kerätty muun muassa kaupungissa olevia palveluita, julkisen liikenteen reittejä ja kaavoitushankkeita. Valittua teknologiaa ei kustomoitu pilottikokeilun vuoksi, joten teknologian asettamat rajoitteet vaikuttivat merkittävästi karttapalvelun suunnitteluun ja toteutukseen. Suunniteltu karttapilotti julkaistiin käyttäjille osana Jyväskylän kaupungin karttapalvelua lokakuussa 2022.

4.4 Ikonien ymmärrettävyyden arviointi

Suunnitteluprosessin testausvaiheessa pilottikokeilun käyttöliittymää arvioitiin loppukäyttäjillä kyselylomakkeen avulla. Arvioinnissa testattiin karttapalvelussa käytettyjen ikonien ymmärrettävyyttä ja käyttäjien subjektiivista

kokemusta käyttöliittymän visuaalisesta ulkoasusta. Ikonien eli piktogrammien tai kuvakkeiden käyttö suunnittelussa voi lisätä toimintojen, objektien ja käsitteiden löydettävyyttä, tunnistettavuutta, opittavuutta ja muistettavuutta (Lidwell ym., 2010 s.132). Lisäksi ikonien käyttö voi parantaa käytettävyyttä ja säästää käytettävissä olevaa ruututilaa (Grittinst, 1986). Ikonit mahdollistavat informaation esittämisen kielestä riippumatta (Lodding, 1983) ja ovat näin pelkkää verbaalista informaatiota ymmärrettävämpiä eri kulttuureissa (Lidwell ym., 2010 s.132). Käyttäjä tunnistaa ikonin sen kuvallisen esityksen, kuvauksen ja kontekstin avulla (Lodding, 1983). Kuvallisen esityksen onnistuessa käyttäjä ymmärtää kuvaketta tulkittaessa, mitä käsitettä tai objektia kuvake edustaa (Carney ym., 1998). Ikonien onnistunut käyttö ei välttämättä vaadi, että käyttäjä pystyisi täydellisesti tunnistamaan tai sanatarkasti kuvailemaan kuvakkeen esittämän objektin, vaan riittää, että käyttäjä ymmärtää mitä toimintoa tai käsitettä kuvake edustaa (Lodding, 1983). Kuvakkeen yhteydessä esiintyvä tekstuaalinen kuvaus vahvistaa tai ohjaa tulkintaa, ja ympäristö, missä ikoni sijaitsee, tarjoaa tulkinnalle viitekehyksen (Lodding, 1983). Ikonin ymmärtäminen voi olla myös opittua, jolloin käyttäjä osaa yhdistää kuvakkeen tiettyyn käsitteeseen aikaisemman kokemuksensa perusteella (Lodding, 1983). Ikonien käyttöön liittyy myös ongelmia. Käyttäjät tulkitsevat ikoneita eri tavoin ja on vaikea määrittää, mikä on hyväksytty taso selkeän tai hyvän ikonin tunnistettavuudelle (Lodding, 1983). Ikonien tunnistettavuus perustuu usein kulttuurillisiin stereotypioihin, minkä johdosta niiden tulkinta on vahvasti kulttuurisidonnaista (Koponen ym., 2016, s. 135). Lisäksi ikonien edustamat toiminnot ja käsitteet vaihtelevat eri käyttöliittymien välillä ja vain harvat ikonit ovat yleisesti käytössä olevia tai standardoituja (Harley, 2014). Koska ikonit graafisissa käyttöliittymissä ovat monitulkintaisia, on niille suositeltua tehdä käyttäjätestausta (Carney ym., 1998; Harley, 2014; Stone ym., 2005 s.313).

Ikonin ymmärrettävyys on keskeistä sen käytettävyyden kannalta. Ikonin ymmärrettävyyttä arvioidessa testataan, kuinka hyvin ikoni edustaa jotain tiettyä käsitettä tai toimintoa loppukäyttäjiä edustavan kohderyhmän mielestä (Carney ym., 1998). Ikonin kuvallisen esityksen ja sen viestimän toiminnallisuuden välistä suhdetta kutsutaan semanttiseksi etäisyydeksi (Isherwood, 2009; Silvennoinen ym., 2017). Semanttisella etäisyydellä mitataan sitä, kuinka hyvin ikonin ulkoasu kuvastaa sen edustamaa toiminnallisuutta (Isherwood, 2009). Kun semanttinen etäisyys ikonin ja sen edustaman toiminnallisuuden välillä on pieni, käyttäjän on helppo ymmärtää, mitä toiminnallisuutta ikoni edustaa. Kun semanttinen etäisyys ikonin ja toiminnallisuuden välillä kasvaa, muuttuu ikonin merkityksen ymmärtäminen vaikeammaksi. (Isherwood, 2009) Käyttöliittymäikonien suunnittelun tavoitteena on, että ikonit olisivat semanttisesti mahdollisimman lähellä toiminnallisuutta, jota ikoni edustaa. Suunnittelussa tulisi kuitenkin huomioida, että semanttinen etäisyys toiminnallisuuksiin, joita ikoni ei edusta, olisi mahdollisimman suuri (Silvennoinen ym., 2017).

Testattaessa ikonien ymmärrettävyyttä, vastaajille esitetään testattavia ikoneita yksi kerrallaan ilman tekstuaalista selitystä ja heitä pyydetään kertomaan, mitä toimintoa tai käsitettä ikoni edustaa (ISO, 2014). Ymmärrettävyyttä testattaessa ikonit esitetään vastaajille usein ilman ympäröivää käyttöliittymää ja ikonien käyttökonteksti selitetään sanallisesti (Carney ym., 1998; Harley, 2016).

Testissä ikonit arvioidaan sen mukaan, kuinka moni vastaajista arvaa ikonin merkityksen, kuten suunnittelija on sen tarkoittanut (ISO, 2014).

4.4.1 Proseduuri

Testausvaiheen kyselylomakkeen ensimmäisessä osassa testattiin karttapalvelussa keskeisessä roolissa olevien ikonien (kuvio 15) ymmärrettävyyttä. Kestävän elämäntavan karttapalvelussa ikonit edustavat kartasta löytyviä palvelukategorioita ja viestivät käyttäjälle, missä kohtaa kaupunkia palveluita on saatavilla. Koska karttapalvelussa ikonit esitetään karttapohjan päällä ilman tekstuaalista kuvausta, on ikonien ymmärrettävyys tärkeässä roolissa käytettävyyden kannalta.



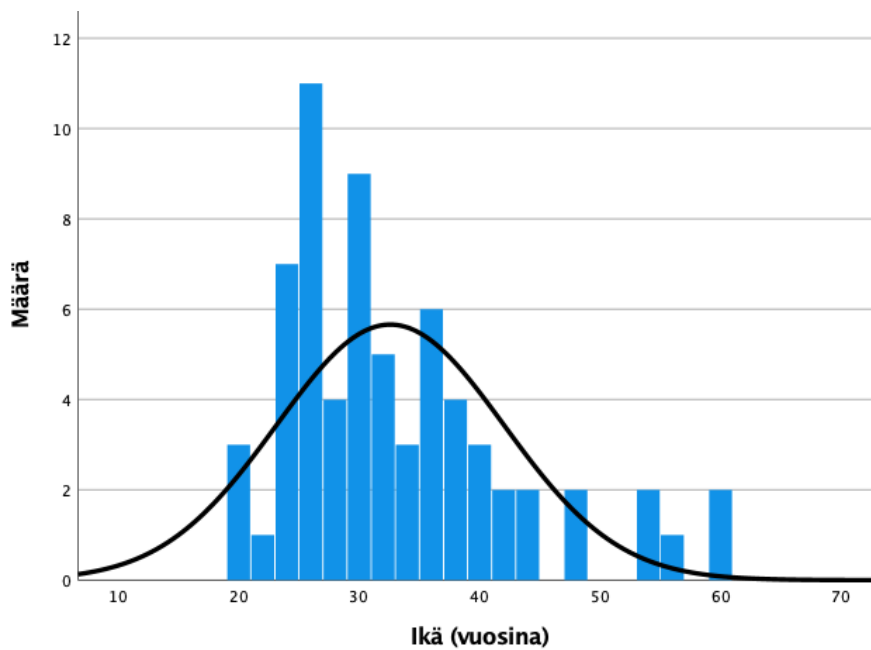
Kuvio 15 Karttapalvelun palvelukategorioita kuvaavat ikonit

Testattavia ikoneita oli yhteensä kuusi, jokaisen ikonin edustaessa yhtä karttapalvelussa esiintyvää palvelukategoriaa. Kyselylomakkeessa ikonit esitettiin vastaajille värillisinä, 200 pikseliä leveinä ja 200 pikseliä korkeina kuvina, ilman ympäröivää käyttöliittymää. Vastaajille annettiin lyhyt sanallinen kuvaus kestävästä elämäntapaa edistävästä karttapalvelusta, johon ikonit oli suunniteltu. Ikonit esitettiin vastaajille yksitellen satunnaisjärjestyksessä. Jokaisen ikonin yhteyteen vastaajia pyydettiin kirjaamaan 1–2 sanalla tulkintansa siitä, mitä palvelukategoriaa kuvake edustaa. Vastaajia kannustettiin arvaamaan ikonin edustama kategoria, mikäli vastaaja ei suoraan osaisi tulkita, minkälaisista palveluista kuvake edustaa.

4.4.2 Vastaajat

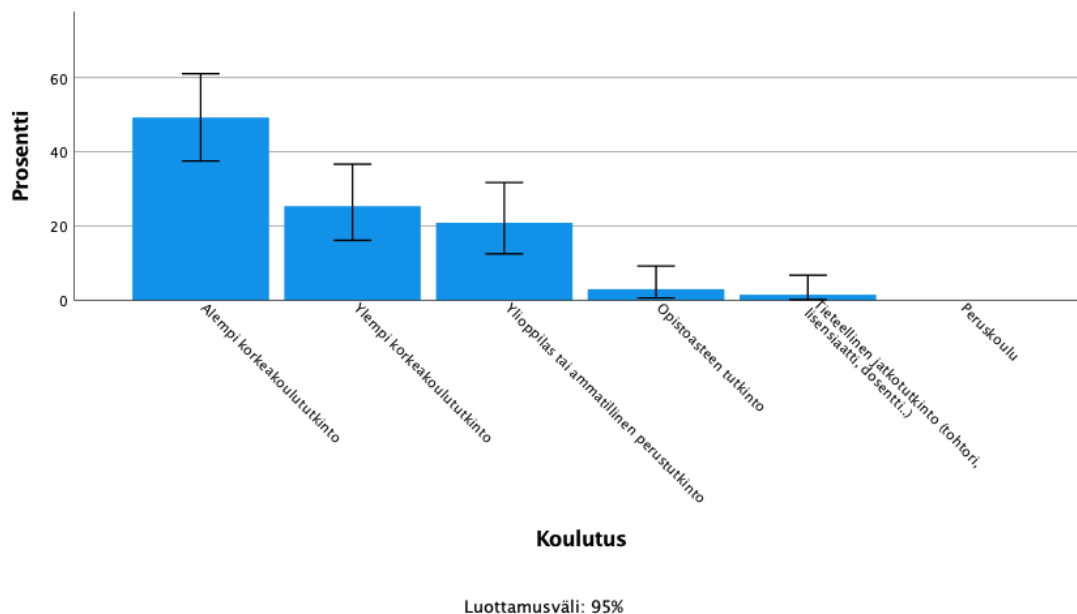
Kysely toteutettiin verkkokyselynä Webropol-alustalle. Kyselyä levitettiin Jyväskylän yliopiston IT-tiedekunnan sähköpostilistalla ja kahdessa Jyväskylän alueen Facebook-ryhmässä. Kyselylinkin avanneista ($n = 215$) 31 % täytti kyselyn

loppuun ($n = 67$). Kyselyn tulokset analysoitiin IBM SPSS- ja Microsoft Excel-ohjelmilla.



Kuvio 16 Kyselyn vastaajien ikäjakauma

Kyselyn alussa kartoitettiin vastaajien taustatiedot. Vastaajien keski-ikä (kuvio 16) oli 33 vuotta ($kh = 9.4$; ikäjakauma = 20–60). Vastanneista naisia oli 51 % ($n = 34$), miehiä 45 % ($n = 30$) ja 5 % ($n = 3$) ei halunnut vastata. Vastaajista työssäkäyviä oli 49 % ($n = 33$), opiskelijoita 46 % ($n = 31$) ja työttömiä 2 % ($n = 1$). Vastaajista 3 % ($n = 2$) merkitsi pääsiallisesti toiminnaksi kohdan *Jokin muu*.



Kuvio 17 Vastaajien jakauma koulutustaustan mukaan

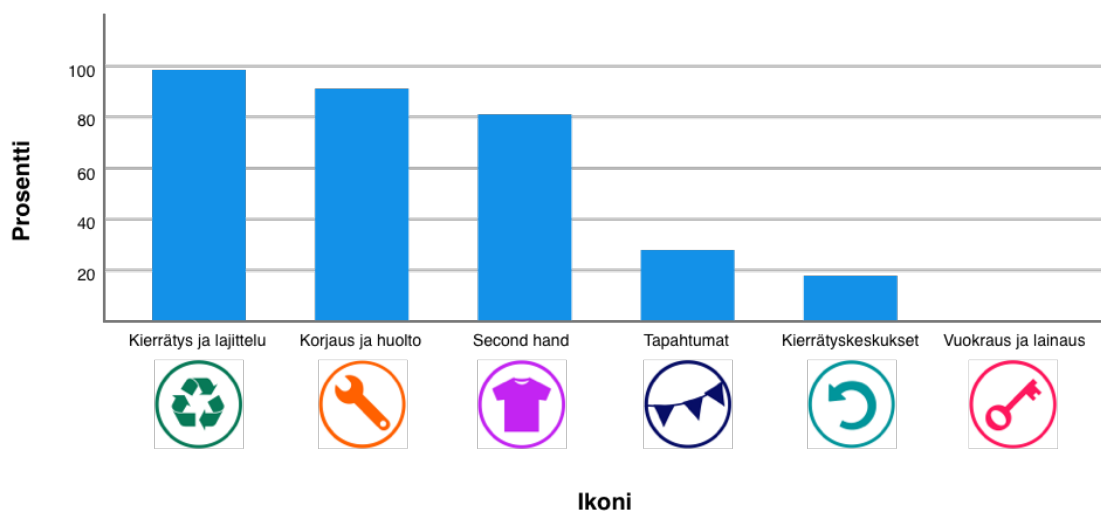
Kyselyyn vastanneista 49 %:lla ($n = 33$) korkein koulutus (kuvio 17) oli alempi korkeakoulututkinto, 25 %:lla ($n = 17$) ylempi korkeakoulututkinto, 21 %:lla ($n = 14$) ylioppilas tai ammatillinen perustutkinto, 3 %:lla ($n = 2$) opistoasteen tutkinto ja 2 %:lla ($n = 1$) tieteellinen jatkotutkinto.

Vastaajista 66 % ($n = 44$) asui Jyväskylässä, 10 % ($n = 7$) mainitsi vierailevansa usein Jyväskylässä, 21 % ($n = 14$) vieraili joskus Jyväskylässä. 3 % ($n = 2$) vastaajista ei asunut tai vierailut ollenkaan Jyväskylässä.

Vastaajista 57 % ($n = 38$) ei ollut aikaisemmin käyttänyt Jyväskylän kaupungin karttasovellusta. Karttasovellusta aikaisemmin käyttäneitä oli 30 % ($n = 20$) vastaajista ja 9 % ($n = 9$) ei ollut varma.

4.4.3 Tulokset

Ikonien ymmärrettävyydestin tuloksia (kuvio 18) voidaan tulkita semanttisen etäisyyden kautta. Mitä suurempi prosenttiluku kuvaajassa on, sitä pienempi semanttinen etäisyys on ikonin ja sen toiminnallisuuden välillä. Pieni prosenttiluku taas kuvaa suurta semanttista etäisyyttä.



Kuvio 18 Ikonien ymmärrettävyydestin tulokset

Kierrätys ja lajittelu

Vastaajista 99 % ($n = 66$) yhdisti kierrätys- ja lajittelupisteiden symbolin kierrätykseen ja kierrätyspisteisiin.

Korjaus ja huolto

Vastaajista 91 % ($n = 61$) yhdisti jakoavainsymbolin korjaus- ja huoltopalveluihin. 3 % ($n = 2$) vastaajista kuvaili symbolin edustavan karttapalvelun *Asetukset*-näkyä.

Second hand

Arvioidessa second hand:ia eli käytetyn tavaran kauppooja edustavaa symbolia 81 % ($n = 54$) vastaajista mainitsi symbolin edustavan vaatemyyntiä- tai kauppaa. Vastaajista 9 % arvioi symbolin tarkoittavan pesulapalveluita ja 7 % ($n = 5$)

yhdisti palvelun vaatekeräykseen- tai kierrätykseen. Vaikka termi *second hand* viittaa yleisesti käytettyyn ja käyttökelpoiseen tavaraan, on sille kiertotalouden kontekstissa syntynyt vakiintunut merkitys juuri käytetyille vaatteille ja niiden myynnille. Tästä syystä vaatekauppaan- ja myyntiin viittaavat kuvaukset hyväksyttiin oikeiksi vastauksiksi analyysissä.

Tapahtumat

Arvioidessa tapahtumia kuvastavaa symbolia 28 % ($n = 19$) vastaajista yhdisti symbolin tapahtumaan tai viihteeseen. Vastaajista 43 % ($n = 29$) arvioi symbolin edustavan juhlapaikka tai juhlaa ja 6 % ($n = 4$) merkitsi symbolin tarkoittavan vapaa-ajanviettoaluetta.

Kierrätyskeskukset

Vastaajista 18 % ($n = 12$) yhdisti kierrätyskeskuksia edustavan symbolin kierrätykseen, kierrätyskeskuksiin, kirpputoreihin tai kierrätysmyymälöihin. Toinen 18 % ($n = 12$) vastaajista arveli symbolin tarkoittavan paluuta takaisin edelliseen tilaan tai näkymään käyttöliittymässä. Vastaajista 13 % ($n = 9$) arveli symbolin tarkoittavan päivitystä tai uusintaa ja 16 % ($n = 11$) vastasi ettei osaa sanoa mitä symboli tarkoittaa.

Vuokraus ja lainaus

Vastaajista kukaan ei yhdistänyt symbolia vuokraus- ja lainauspalveluihin. Vastaajista 37 % ($n = 25$) yhdisti symbolin lukkoseppä- ja suutarialaan, 15 % ($n = 10$) arveli symbolin kuvastavan aluetta tai tilaa, johon on rajoitettu pääsy ja 12 % ($n = 8$) vastaajista ajattelu symbolin kuvastavan varastoa tai säilytystä.

4.5 Visuaalisen estetiikan arviointi

Testausvaiheen toisessa osassa tutkittiin subjektiivista visuaalisen estetiikan kokemusta karttapalvelun käyttöliittymästä VisAWI-mittarilla. Estetiikan merkitys graafisissa käyttöliittymissä on paljon tutkittu aihe ihmisen ja tietokoneen välisen vuorovaikutuksen tutkimuksessa (Lima & Gresse von Wangenheim, 2022), ja estetiikalla on vaikutusta muun muassa käytettävyyteen (Kurosu & Kashimura, 1995) ja persuasiivisen teknologian vaikuttavuuteen (Fogg, 2003). Esteettisen kokemuksen mittaamiseen on kehitetty useita mittareita. Näistä yleisesti tutkimuskäytössä on muun muassa Hassenzahl ym. (2003) kehittämä AttrakDiff2-mittari, joka mittaa käyttäjän kokemusta teknologiasta pragmaattisen ja hedonistisen laadun sekä houkuttelevuuden kautta (Hassenzahl, 2004). Lavie & Tractinskyn (2004) kehittämä mittari puolestaan tarkastelee subjektiivista estetiikan kokemusta klassisen ja ekspressiivisen estetiikan kautta. Moshagen & Thielschin (2013) VisAWI-mittari (*engl. visual aesthetics of websites inventory*) mittaa käyttäjien subjektiivista estetiikan kokemusta käyttöliittymästä.

VisAWI-mittari perustuu teoriaan, jonka mukaan käyttäjän muodostama esteettinen kokemus rakentuu neljästä ulottuvuudesta; yksinkertaisuudesta, värikylläisyydestä, moninaisuudesta ja suunnittelun laadukkuudesta (Moshagen &

Thielsch, 2013). Yksinkertaisuudella viitataan käyttöliittymän selkeään rakenteeseen ja sommitteluun. Moninaisuudella haetaan kokemusta käyttöliittymäsuunnittelun kekseliäisyydestä. Värikylläisyydellä viitataan värisuunnittelun houkuttelevuuteen ja suunnittelun laadukkuus pyrkii mittaamaan kokemusta käyttöliittymäsuunnittelun ammattimaisuudesta. (Moshagen & Thielsch, 2013)

VisAWI-mittarissa on kahdeksantoista esteettisen kokemuksen ulottuvuutta kuvaavaa väittämää, joihin vastaaja arvottaa oman kokemuksensa käyttöliittymän ulkoasusta. (Moshagen & Thielsch, 2013). Vastaaminen tapahtuu seitsemänportaisella Likert-asteikolla, jonka lähellä on stimulina toimiva käyttöliittymäkuva (Moshagen & Thielsch, 2013). Verkkokyselyksi suunnitellusta VisAWI:sta on olemassa myös lyhyempi versio, jossa kahdeksantoista väittämän sijaan väittämiä on vain neljä, yksi kutakin ulottuvuutta kohden. Lyhyempää versiota suositellaan käytettävän tilanteissa, joissa estetiikan kokemuksen arviointi ei ole keskiössä ja pidempi kysely on vastaajille liian raskas (Moshagen & Thielsch, 2013). VisAWI-mittari on suunniteltu ensisijaisesti verkkosivujen esteettisen kokemuksen arviointiin, mutta verkkosivujen lisäksi sitä on käytetty muun muassa verkkokauppojen (Ramezani Nia & Shokouhyar, 2020), videopelien (Sadita ym., 2022) ja virtuaaliodellisuuden (Yi & Kim, 2021) konteksteissa. Kyselyä käytettäessä muissa käyttöliittymissä kuin verkkosivuissa, Moshagen & Thielsch (2013) ohjeistavat muuttamaan väittämissä esiintyviä termejä vastaamaan paremmin arvioitavaa kohdetta, esimerkiksi vaihtamalla verkkosivu -termin yleisempään käyttöliittymä -termiin.

4.5.1 Proseduuri

Kehittämistyön testausvaiheessa pyrittiin keräämään tietoa suunnitellun karttapalvelun visuaalisen ulkoasun miellyttävyydestä. Lisäksi haluttiin selvittää, onko esteettisen miellyttävyyden kokemisessa eroja kahden eri käyttöliittymäversion välillä. Subjektivistä estetiikan kokemusta mittaavalla VisAWI-mittarilla testattiin kahta eri käyttöliittymäkuvaa (kuvio 19), joista molemmat kuvasivat samaa asettelua ja vuorovaikutustilannetta käyttöliittymässä. Testattavat käyttöliittymäkuvat erosivat toisistaan niissä käytetyn pohjakartan värisuunnittelun osalta. Käyttöliittymäkuva A:n karttapohja oli värikäs, kun taas käyttöliittymäkuva B:n karttapohja perustui erilaisiin harmaan sävyihin. Molemmat karttapohjaversiot olivat käytössä kestävän elämäntavan karttapalvelussa. Käyttöliittymät esitettiin vastaajille satunnaisessa järjestyksessä 420 pikseliä leveinä ja 768 pikseliä korkeina kuvina. Kunkin käyttöliittymäkuvan alla oli kahdeksantoista VisAWI-kyselyn väittämää, joihin vastaajat vastasivat 7-portaisella Likert asteikolla. Väittämät esitettiin vastaajille suomeksi satunnaisjärjestyksessä. Väittämien suomennot noudatteli Silvennoisen (2021) luennolla käytettyä esimerkkiä suomenkielisestä VisAWI-mittarista.



Käyttöliittymä A



Käyttöliittymä B

Kuvio 19 VisAWI-kyselyllä testattavat käyttöliittymäkuvat

4.5.2 Vastaajat

Visuaalisen estetiikan arviointi VisaWi-mittarilla toteutettiin samalla kyselylomakkeella kuin ikonien ymmärrettävyyden arviointi. Tästä syystä vastaajat (ks. kappale 4.4.1) olivat molemmissa kyselyissä samat.

4.5.3 Tulokset

VisAWI-kyselyn tulokset analysoitiin Moshagen & Thielschin (2013) ohjeistuksen mukaisesti. Analyysissa negatiivisten väittämien luvut käännettiin ensin vertailtavaan muotoon, miinustamalla vastaajan antama arvosana luvusta kahdeksan. Tämän jälkeen estetiikan ulottuvuuksille laskettiin keskiarvot ja käyttöliittymäkuville kokonaiskeskiarvot.

Taulukko 3 VisaWI-mittarin reliabiliteetti

	Käyttöliittymä A Cronbachin alfa (α)	Käyttöliittymä B Cronbachin alfa (α)
Yksinkertaisuus	.89	.75
Moninaisuus	.82	.70
Värikylläisyys	.95	.86
Suunnittelun laadukkuus	.88	.77
Yhteensä	.96	.90

Mittarin luotettavuus ja yhtenäisyys varmistettiin Cronbachin alfan avulla sekä estetiikan ulottuvuuksia kuvaavista summamuuttujista että mittarin kokonaistuloksesta (taulukko 3). Kaikkien summamuuttujien ja mittarin kokonaistuloksen perusteella mittarin reliabiliteettiä voidaan pitää hyvänä.

Taulukko 4 VisAWI-kyselyn tulokset



	Käyttöliittymä A		Käyttöliittymä B	
	Keskiarvo	Keskihajonta	Keskiarvo	Keskihajonta
Yksinkertaisuus	4.2	0.5	3.9	0.6
Moninaisuus	3.9	0.5	4.0	0.6
Värikylläisyys	3.9	0.4	3.8	0.5
Suunnittelun laadukkuus	4.0	0.5	3.9	0.5
Yhteensä	4.0	0.3	3.9	0.3

Vaihtoehdot: 1=Täysin eri mieltä, 2=Eri mieltä, 3=Jokseenkin eri mieltä, 4=EI samaa eikä eri mieltä, 5=Jokseenkin samaa mieltä, 6=Samaa mieltä, 7=Täysin samaa mieltä

Tarkasteltaessa subjektiivista visuaalisen estetiikan kokemuksesta (taulukko 4) sekä käyttöliittymä A ($k_a = 4.0$; $k_h = 0.3$) että käyttöliittymä B ($k_a = 3.9$; $k_h = 0.3$) sijoittuivat kokonaiskeskiarvoltaan VisAWI -asteikon keskikohtaan, lähelle arvoa 4. Vastajat eivät siis kokeneet käyttöliittymien ulkoasua mitenkään erityisen häiritsevänä tai epäonnistuneena, mutta eivät myöskään erityisen miellyttävänä tai onnistuneena. VisAWI-mittarin kokonaiskeskiarvolla mitattuna käyttöliittymäversio A koettiin esteettisesti hieman miellyttävämmäksi kuin käyttöliittymäkuva B. Erot käyttöliittymäversioiden välillä olivat kuitenkin pieniä. Suurin ero visuaalisen estetiikan kokemuksessa käyttöliittymien

välillä oli ulkoasun yksinkertaisuudessa, jossa käyttöliittymä A:n keskiarvo oli 4.2 ($kh = 0.5$) ja käyttöliittymä B:n 3.9 ($kh = 0.6$). Käyttöliittymä A:n visuaalisen suunnittelun yksinkertaisuus koettiin siis käyttöliittymä B:tä paremmaksi. Lisäksi Käyttöliittymä A:n ulkoasu koettiin hieman miellyttävämmäksi värikyläisyyden ja suunnittelun laadukkuuden osa-alueilla. Suunnittelun moninaisuudessa käyttöliittymä B ($ka = 4.0$; $kh = 0.6$) suoriutui käyttöliittymä A:ta ($ka = 3.9$; $kh = 0.5$) paremmin.

5 POHDINTA

Tarkasteltaessa tutkimuskysymystä siitä, minkälaisia käyttäjätarpeita ympäristömyönteiseen käyttäytymiseen kannustavan karttapalvelun suunnitteluun liittyy, voidaan kehittämistyön tiedonkeruun ja ideointivaiheen pohjalta tehdä seuraavia pohdintoja. Suunnittelua tulisi tehdä ensisijaisesti mobiililaitteille, sillä suurin osa vastaajista mainitsi käyttävänsä karttasovelluksia älypuhelimellaan. Mikäli suunnittelussa halutaan hyödyntää muista karttapalveluista tuttuja interaktioita, analogioita tai estetiikkaa, sovellukset kuten Google Maps, Linkki -reititopas, Wolt ja Foodora ovat käyttäjille entuudestaan tuttuja. Jakob Nielsenin (2000) tunnetun suunnittelusäännön mukaan käyttäjät muodostavat odotukset teknologian käytölle muiden samankaltaisten palveluiden perusteella. Hyödyntämällä muista palveluista tuttuja interaktioita ja elementtejä, käyttäjän tiedonkäsittelyn kapasiteettia voidaan vapauttaa käsillä olevan tehtävän suorittamiseen teknologian opettelemisen sijasta (Yablonski, 2020).

Käyttäjät kokivat, että suunniteltavan pilottikokeilun onnistumisen kannalta karttapalvelun käytettävyys ja hyvä käyttäjäkokemus ovat suuressa roolissa. Osallistujat kokivat, että kärsivällisyys sovellusten opetteluun on hyvin lyhyt ja sietokyky virheitä kohtaan matala. Lisäksi käyttäjät pitivät tärkeänä sitä, että suunniteltava sovellus on käytettävyydeltään yksinkertainen ja helppo, ja käytettävissä kaikenikäisillä käyttäjillä. Karttapalvelun suunnittelussa tulisikin kiinnittää erityistä huomiota sen käytettävyyteen ja käyttäjäkokemukseen. Hyvä käytettävyys ja käyttäjäkokemus on merkityksellistä myös persuasiivisten ekoteknologioiden vaikuttavuuden kannalta (Bao ym., 2018; Froehlich ym., 2010; Karlin & Ford, 2013; Oyedeji ym., 2019). Bao ym. (2018) argumentoivat, kuinka käyttäjien positiiviset tunnekokemukset persuasiivisten ekoteknologioiden käytöstä voivat sitouttaa käyttäjän teknologiaan ja mahdollistaa näin pitkäkestoisempaa ympäristömyönteisen käyttäytymisen muutosta (Bao ym., 2018).

Kysyttäessä, mikä kestävien kulutusvalintojen tekemisessä on tällä hetkellä vaikeaa, suurin osa vastaajista mainitsi tiedon saannin ja tiedon luotettavuuden arvioinnin. Käyttäjät kokivat, että tieto esimerkiksi tuotteen ympäristövaikutuksista on usein vaikeasti ymmärrettävässä- tai vertailtavassa muodossa tai sitä on hankala erottaa viherpesusta. Viherpesulla tarkoitetaan pinnallista ympäristöystävällisyyttä, jonka ympäristötoimet eivät vastaa markkinoinnissa annettua

mielikuvaa (Kuluttajaliitto, 2022). Tulos on linjassa olemassa oleva ympäristöpsykologian tutkimuksen kanssa. Sen mukaan ihmisten ympäristömyönteisen käyttäytymisen esteenä on usein tiedon puute sekä ympäristöongelmista ja niiden syistä, että oman toiminnan vaikutusmahdollisuuksista (Kollmuss & Agyeman, 2002). Tähän olettamukseen myös persuasiiviset ekoteknologiat perustuvat (Froehlich ym., 2010). Ympäristömyönteiseen käyttäytymiseen kannustavan karttapalvelun tulisikin ensisijaisesti pyrkiä tarjoamaan käyttäjille mahdollisimman helposti ymmärrettävää, luotettavaa ja vertailtavissa olevaa tietoa kestävien valintojen helpottamiseksi.

Ihmisten arvot ja uskomukset vaikuttavat heidän ympäristömyönteiseen käyttäytymiseen (Stern, 2000). Petkov ym. (2012) mukaan persuasiivisten ekoteknologioiden vaikuttavuus lisääntyy, mikäli käyttäjälle annettava informaatio on linjassa hänen arvojensa kanssa. Käyttäjien arvostamia kiertotalouden vaikutuksia kysyttäessä isoin osa vastaajista piti tärkeänä sitä, että kiertotalous auttaa turvaamaan luonnonvaroja tuleville sukupolville. Työpajassa osallistujien mielipiteet jakaantuivat sen suhteen, arvottivatko he kestäviä valintoja tehdessä rahallisia säästöjä vai esimerkiksi kestävän valinnan ympäristöhyötyjä. Tulosten osalta voidaan tehdä varovainen päätelmä, että käyttäjien ympäristöarvot- ja asenteet eroavat karttapalvelun käyttäjäryhmän sisällä, mutta mikäli tietoa halutaan hyödyntää suunnittelussa, esimerkiksi kustomoidun informaation osalta, täytyy aiheetta tutkia vielä lisää.

Taloudellisella ulottuvuudella on suuri rooli ihmisten käyttäytymiseen ja päätöksentekoon (Kollmuss & Agyeman, 2002). Merkittävä osa vastaajista koki, että korkea hinta on tällä hetkellä suurin este kestävien valintojen tekemiselle. Lisäksi työpajan osallistujista moni koki, että rahalliset säästöt ja erilaiset bonukset ovat tehokas kannuste kestävien valintojen tekemiseen. Puhuttaessa rahasta osallistujat kokivat tärkeäksi, että karttapalvelussa näkyvien palveluiden hinnat ovat esillä, ja että palvelussa on avattu läpinäkyvästi, mistä hinta koostuu. Kollmuss & Agyemanin (2002) mukaan hinnan vaikutusta ihmisten ympäristömyönteiseen käyttäytymiseen on vaikea ennakoida. Kuitenkin kehittämistyön tulosten mukaan, käyttäjien tarpeisiin vastatakseen suunniteltavan karttapilotin tulisi tarjota myös jonkinlaista rahallista kannustinta kestävien palveluiden käyttöön.

Tarkasteltaessa, kuinka käyttäjät kokivat suunnitellun karttapilotin käyttöliittymän. Pohdinta jakaantuu ikonien ymmärrettävyyteen ja käyttöliittymän visuaalisen estetiikan kokemiseen. Ikonien ymmärrettävyydellä on merkittävä vaikutus niiden käytettävyyteen (Harley, 2016). ISO standardi määrittelee, että mikäli ikonin ymmärrettävyys on yli 80 % se voidaan luokitella todennäköisesti ymmärrettäväksi, ja mikäli tulos on alle 50 % ei ikonia voida luokitella ymmärrettäväksi (Pappachan & Ziefle, 2008). Verrattaessa karttapalvelun ikoneita ISO standardin raja-arvoihin, kierrätystä ja lajittelua, korjaus ja huoltopalveluita sekä second hand:ia kuvaavat ikonit voidaan katsoa todennäköisesti ymmärrettäväksi. Karttapalvelun ikoneista pienin semanttinen etäisyys oli kierrätysikonilla, jonka merkityksen 99 % vastaajista arvioi oikein. Kierrätysikonin hyvä ymmärrettävyys saattaa selittyä sillä, että ikoni on kansainvälisesti yleinen ja tunnistettu symboli kierrätyksen ilmaisemiseen, ja käyttäjät ovat oppineet ikonin merkityksen (ISO, 2001). Korjaus- ja huoltopalveluita sekä second hand:ia kuvaavat ikonit koettiin hyvin ymmärrettäviksi, vaikka palveluita edustavat ikonit eivät ole

kansainvälisesti tunnistettuja. Näiden ikonien kohdalla voidaan kuitenkin nähdä, että ikonissa oleva kuva on selkeä stereotypia tosielämän objektista, joka ikonin edustamaan palveluun liitetään. Ikonin kuvallisen esityksen vastaavuudella tosielämän objektiin on suuri merkitys ymmärrettävyyttä arvioitaessa, erityisesti tilanteissa, joissa ikonin merkitys ole aikaisemmin opittua (Mcdougall ym., 1999).

Tutkimuksessa heikommin pärjäsivät tapahtumia, kierrätyskeskuksia ja vuokraus- ja lainauspalveluita edustavat ikonit. Näitä ei voida pitää ISO vertailuarvon mukaan ymmärrettävinä. Syitä siihen, miksi nämä ikonit koettiin vaikeasti ymmärrettäviksi voi olla monia. Mikään heikommin ymmärretyistä ikoneista ei ollut yleisesti käytössä oleva tunnistettava ikoni. Vastaajien oli siis hankala muodostaa ikonin merkitystä aikaisemman kokemuksensa perusteella. Lisäksi ikonit edustivat hyvin abstraktia käsitettä ilman, että kuvallinen esitys edusti mitään tunnettua stereotypiaa käsitteestä. Kuvallisen esityksen perusteella ikonin merkitystä oli siis vaikeaa päätellä. Osa ikoneista oli myös semanttisesti lähellä muita käyttöliittymissä esiintyviä ikoneita, jolloin ikoniin yhdistettiin muita toimintoja käyttöliittymästä. Esimerkiksi kierrätyskeskuksia kuvaava ikoni sekoitettiin käyttöliittymissä yleisesti esiintyvään *päivitys* -toiminnallisuuteen ja *paluu edelliseen tilaan* -toiminnallisuuteen.

Käyttöliittymän estetiikalla on vaikutusta persuasiivisten ekoteknologioiden käyttäjäkokemukseen ja vaikuttavuuteen (Froehlich ym., 2009; Karlin & Ford, 2013; Oyedeji ym., 2019; Petkov ym., 2012). Tarkasteltaessa subjektiivista visuaalisen estetiikan kokemusta karttapalvelun käyttöliittymästä, molemmat käyttöliittymäkuvat sijoittuivat VisAWI -asteikon keskikohtaan. Vastaajat eivät siis kokeneet käyttöliittymien ulkoasua mitenkään erityisen häiritsevänä tai epäonnistuneena, mutta eivät myöskään erityisen miellyttävänä tai onnistuneena. Moshagen & Thielsch (2013) tarjoavat VisAWI tulosten vertailuarvoja erilaisille käyttöliittymille. Verrattaessa karttapilotin käyttöliittymien kokonaistuloksia VisAWI kyselyjen vertailuarvojen kokonaistulokseen (ka = 4.51; kh = 1.22), sekä käyttöliittymä A että käyttöliittymä B jäävät tutkijoiden benchmark-arvon alapuolelle. Pilottikokeilun käyttöliittymien ulkoasu koettiin siis yleisesti heikommaksi kuin tutkijoiden tarjoama vertailuarvo. Verrattaessa tuloksia mobiilisovellusten vertailuarvoon (ka = 5.18; kh = 0.98), visuaalisen estetiikan kokemus on molempien käyttöliittymäversioiden kohdalla vertailuarvoa alhaisempi. Ensivaikutelma- taan työpajan osallistujat kokivat karttapalvelun ulkoasun olevan kaukana heille entuudestaan tutuista karttapalveluista. Tuloksista voidaan päätellä, että mikäli karttapalvelun käyttäjäkokemusta halutaan parantaa, on käyttöliittymän visuaalinen ulkoasu yksi mahdollinen kehitysalue. Yksi konkreettinen kehitystoimi voisi olla karttapohjan ulkoasun tuominen lähemmäksi käyttäjille entuudestaan tuttuja karttapalveluita. Näin voitaisiin mahdollisesti vähentää karttapohjan ulkoasusta aiheutuneita epäilyksiä käyttäjien ensivaikutelmissa.

Graafisissa käyttöliittymissä värisuunnittelulla on merkittävä vaikutus sekä teknologian pragmaattisiin että hedonistisiin ominaisuuksiin, ja niiden kautta käyttäjäkokemukseen (Silvennoinen ym., 2014). VisAWI-kyselyssä testattavat käyttöliittymäkuvat olivat identtiset pohjakartan värisuunnittelua lukuun ottamatta. Verrattaessa käyttöliittymäkuvia toisiinsa käyttöliittymä A koettiin esteettisesti hieman miellyttävämmäksi kuin käyttöliittymä B. Suurin ero estetiikan kokemuksessa eri versioiden välillä oli käyttöliittymäsuunnittelun

yksinkertaisuudessa. Tulokset ovat linjassa olemassa olevan tutkimuksen kanssa, jonka mukaan värikylläiset käyttöliittymät koetaan mustavalkoisia käyttöliittymiä miellyttävämpinä (Silvennoinen ym., 2014). Erot käyttöliittymäversioiden välillä olivat kuitenkin hyvin pieniä eikä tulosten perusteella käyttöliittymäversio A:n värisuunnittelua itsessään voida pitää selkeästi onnistuneempuna kuin käyttöliittymä versio B:n. Kokonaistulosten perusteella voidaan kuitenkin tehdä varovainen johtopäätös, että pilottikokeilun jatkokehityksessä ja markkinoinnissa kannattaa keskittyä edistämään värillisellä karttapohjalla olevaa käyttöliittymää.

Kehittämistyön käyttäjätutkimusvaiheen validiteettia lisää se, että käyttäjien tarpeita kestäväen elämäntavan karttapalvelua kohtaan tutkittiin usealla eri ihmiskeskeiselle- ja osallistavalle suunnittelulle tyypillisellä menetelmällä. Samansuuntaiset löydökset menetelmien välillä lisäävät tulosten luotettavuutta. Valittujen menetelmien käyttö oli perusteltua pilottikokeilun eksploratiivisen luonteen vuoksi. Karttapilotin suunnittelun kannalta käyttäjätutkimuksessa olisi ollut mielekästä hyödyntää enemmän havainnointiin tai haastatteluun perustuvia menetelmiä. Näin olisi ollut mahdollista kerätä syvällisempää tietoa käyttäjien tarpeista ja ongelmista. Toisaalta alkutiedot käyttäjästä pilottikokeilun alussa olivat suppeat, jolloin vastausten kerääminen laajemmalla joukolta oli perusteltua. Sekä käyttäjätutkimuksen että karttapalvelun arvioinnin osalta osallistujien rekrytointi onnistui hyvin ja vastaajat edustivat valittua käyttäjäryhmää. Käyttäjätutkimuksen keskittyminen tiettyyn alueeseen oli perusteltua Circwaste-hankkeen tavoitteiden ja kestäväen vuorovaikutussuunnittelun näkökulmasta. Vastajien keskittyminen tietylle alueelle rajoittaa kuitenkin tulosten yleistettävyyttä, eikä tuloksia voida suoraan yleistää koskemaan laajempaa joukkoa. Kestäväen kehityksen mukaisessa vuorovaikutussuunnittelussa tulosten suora yleistettävyyys ei aina ole tavoiteltavaa, vaan pienet teknologiapilotoinnit voivat olla merkityksellisiä myös ratkaistaessa ongelmia paikallisesti (Håkansson & Sengers, 2014). Lisäksi voidaan olettaa, että tutkimukseen osallistuneiden motivaatio ympäristömyönteistä käyttäytymistä kohtaan on keskimääräistä suurempi, heidän ollessaan valmiita käyttämään aikaansa tutkimukseen. Tuloksissa saattaa siis korostua ympäristömyönteiseen käyttäytymiseen valmiiksi motivoituneiden ihmisten näkökulmat. Käyttöliittymän arvioinnin osalta tuloksia voidaan pitää luotettavana. Käyttöliittymäikonien ymmärrettävyyttä testattiin ISO standardin (2014) proseduuria mukaillen, joka noudattelee yleisesti käytössä olevaa menetelmää ikonien ymmärrettävyyden arviointiin. Toisaalta avointen vastausten analyysissä on aina riski tutkijan omalle tulkinnalle, vaikka vastaukset luokiteltiin suoraan niiden sisältämien teemojen mukaan. Käyttöliittymän visuaalisen estetiikan kokemusta testattiin validoidulla VisAWI-mittarilla. Mittarin luotettavuus tarkistettiin Cronbachin alfan avulla ja summamuuttujien sekä mittarin kokonaistuloksen perusteella mittarin reliabiliteettia voidaan pitää hyvänä. Sekä kyselyn luonnissa että analyysissä noudatettiin VisAWI-mittarin manuaalia (Moshagen & Thielsch, 2013) ja tulokset tarkistettiin mittarin kehittäjien omalla analyysityökalulla (Moshagen & Thielsch, 2015).

Kehittämistyössä ei käsitelty kovin laajasti kestäväen kehityksen ulottuvuuksia, vaan suunnittelussa jouduttiin yksinkertaistamaan ratkaistavia ongelmia ja käsitteitä. Esimerkiksi kestäväen elämäntavan käsitettä tarkasteltiin

pilottihankkeen suunnittelussa lähinnä ekologisen ja taloudellisen kestävyysnäkökulmasta. Monimutkaisten kestävyyskysymysten pelkistäminen teknologialla ratkaistavaan muotoon on yksi kestävä teknologiasuunnittelun keskeisistä kritiikeistä. Toisaalta kehittämistyön suunnitteluprosessin aikana kävi ilmi, kuinka hankalaa on käsitellä laajasti kestäväan kehitykseen liittyviä kysymyksiä pienen mittakaavan teknologiapilotin suunnittelussa. Tässä työssä ei otettu kantaa siihen, onko teknologiapilottien avulla yleisesti mahdollista edistää kestävä kehitystä. Pilottikokeilua voidaan kuitenkin pitää eräänlaisena teknologiaoptimistisena vastauksena kestäväan kehityksen haasteisiin.

Tutkielman tulosten yleistettävyyttä rajoittaa vastaajien keskittyminen tietylle alueelle, mikä tekee joukosta homogeenisen. Kehittämistyön käyttäjätutkimuksen kannalta oli kuitenkin perusteltua selvittää mieltymyksiä juuri tietyltä käyttäjäryhmältä. Mahdollinen jatkotutkimusaihe olisikin selvittää, onko käyttäjien tarpeet suunniteltavaa ekoteknologiaa kohtaan samanlaisia myös Jyväskylän alueen ulkopuolella. Tiedon avulla olisi mahdollista ymmärtää, vastaako pilottikokeilun palveluidea vain paikallisten käyttäjien tarpeisiin, vai voisiko palveluideaa mahdollisesti jatkokehittää eteenpäin esimerkiksi yhdessä muiden kuntien kanssa. Kestäväan vuorovaikutussuunnittelun näkökulmasta olemassa olevan karttateknologian hyödyntäminen pilottikokeilussa oli perusteltua niin resurssitehokkuuden, kustannusten kuin teknologian vanhenemisen näkökulmasta. Karttapalvelun toiminnallisuuksien määrittäminen olemassa olevan teknologian perusteella on kuitenkin ristiriidassa ihmiskeskeisen suunnittelun kanssa, jossa teknologian toiminnallisuudet määritellään ihmisten tarpeiden ja tavoitteiden perusteella. Toinen mahdollinen jatkotutkimusaihe olisi jatkaa karttapalvelun ihmiskeskeistä suunnitteluprosessia ilman teknologian asettamia rajoitteita, ja tutkia, kuinka käyttäjät kokevat suunnittelun prototyypin. Käyttäjäkokemus muuttuu ajassa ja tarkasteltava käyttäjäkokemuksen vaihe vaikuttaa siihen, mitkä asiat painottuvat käyttäjäkokemuksen muodostumisessa (Karapinos ym., 2009). Tutkielmassa arvioidulla käyttöliittymän visuaalisella miellyttävyydellä on merkitystä erityisesti ennen käyttöä muodostuvaan käyttäjäkokemukseen. Kolmas jatkotutkimusaihe olisi selvittää karttapalvelun käyttäjäkokemusta muissa käyttäjäkokemuksen vaiheissa. Tutkimalla esimerkiksi karttapalvelun pitkäkestoista käyttäjäkokemusta olisi mahdollista saada lisää tietoa persuasiivisten ekoteknologioiden käytöstä. Tutkielma pyrki kontribuoimaan suomenkieliseen ihmisen ja tietokoneen vuorovaikutustutkimukseen tarjoamalla esimerkin suomennetun VisAWI-mittarin (Silvennoinen, 2021) käytöstä digitaalisen karttapalvelun kontekstissa. Neljäntenä jatkotutkimusaiheena voisi olla suomenkielisen digitaalisten karttapalveluiden kontekstissa käytettävän VisAWI-mittarin validointi. Tutkielman kontribuutio kestäväan vuorovaikutussuunnittelun tutkimukseen on kuvaus ympäristömyönteiseen käyttäytymiseen kannustavan karttapalvelun suunnitteluprosessista. Lisäksi käyttäjän tarpeiden ymmärtäminen tarjoaa tietoa laajemmin persuasiivisten ekoteknologioiden tutkimukseen. Tutkielman tuloksia voidaan hyödyntää suunnittelun tukena persuasiivisten karttapalveluiden suunnittelussa. Lisäksi tutkielmassa tunnistettuja, helposti ymmärrettäviä ja lyhyen semanttisen etäisyyden omaavia ikoneita voidaan soveltaa laajemmin ekoteknologioiden suunnittelussa ja tutkimuksessa.

6 JOHTOPÄÄTÖKSET

Tässä pro gradu -tutkielmassa kuvattiin Circwaste-hankkeeseen kuuluvan kestävän elämäntavan karttapalvelun suunnitteluprosessi. Suunnittelu toteutettiin yhdistämällä ihmiskeskeisen- ja osallistavan suunnittelun prosesseja sekä niille tyypillisiä menetelmiä. Kehittämistyön suunnitteluprosessin ohella tutkielmassa pyrittiin löytämään vastauksia kahteen tutkimuskysymykseen; 1. Minkälaisia tarpeita ja toiveita käyttäjillä on ympäristömyönteiseen käyttäytymiseen kannustavaa karttapalvelua kohtaan, 2. Kuinka käyttäjät kokevat suunnitellun karttapalvelun käyttöliittymän. Tutkielma toteutettiin monimenetelmä tutkimuksena, jossa yhdisteltiin kyselyitä ja osallistavan suunnittelun ideointiharjoituksia. Karttapalvelun käyttöliittymää testattiin validoidulla VisAWI-mittarilla ja ikonien ymmärrettävyydestillä.

Käyttäjätutkimuksen tulokset osoittivat, että suunniteltavan karttapalvelun tulisi ensisijaisesti tarjota luotettavaa ja helposti ymmärrettävässä muodossa olevaa tietoa kestävien kulutusvalintojen helpottamiseksi. Karttapalvelun tulisi myös mahdollistaa rahallisia kannustimia kestävien valintojen tukemiseksi. Käyttäjät kokivat, että karttapalvelun käytettävyys ja hyvä käyttäjäkokemus ovat suuressa roolissa karttapalveluissa ja niihin tulisi kiinnittää erityistä huomiota palvelun suunnittelussa. Löydökset ovat linjassa olemassa olevan tutkimustiedon kanssa, jonka mukaan yksi suurimmista esteistä ihmisten ympäristömyönteiselle käyttäytymiselle on tiedon puute. Myös taloudellisella ulottuvuudella on tunnistettu olevan suuri rooli ihmisten pohtiessa kestäviä kulutusvalintoja. Persuasiivisissa ekoteknologioissa käytettävyydellä ja käyttäjäkokemuksella on vaikutusta muun muassa teknologian vaikuttavuuteen.

Testattaessa käyttäjien kokemusta karttapalvelun käyttöliittymästä selvisi, että käyttäjät suhtautuivat neutraalisti karttapalvelun ulkoasuun, eikä käyttöliittymää pidetty esteettisesti erityisen häiritsevänä tai miellyttävänä. Verrattaessa käyttöliittymän saamia arvosanoja olemassa oleviin vertailuarvoihin, karttapalvelun käyttöliittymän ulkoasun miellyttävyys koettiin vertailuarvoja heikommaksi. Lisäksi karttapalvelun visuaalinen ulkoasu koettiin ensivaikutelmaltaan eroavan muista käyttäjille tutuista karttapalveluista. Karttapalveluun suunnitelluista ikoneista puolet koettiin helposti ymmärrettäviksi ja puolet vaikeasti

ymmärrettäviksi. Helpoiten ymmärrettäviä olivat yleisesti tunnetut tai vahvoja stereotypioita hyödyntävät ikonit.

Mahdollisia jatkotutkimusaiheita tälle pro gradu -tutkielmalle muodostui neljä. Ensimmäisenä jatkotutkimusaiheena voitaisiin selvittää, eroavatko käyttäjien tarpeet persuasiivista ekoteknologiaa kohtaan alueellisesti. Toisena jatkotutkimusaiheena karttapalvelun suunnittelua voitaisiin toteuttaa ilman teknologian asettamia rajoitteita ja testata käyttäjien kokemusta suunnitellusta prototyypistä. Kolmantena jatkotutkimusaiheena voitaisiin tutkia karttapalvelun pitkäkestoista käyttäjäkokemusta ja neljäntenä tutkimusaiheena voisi olla suomenkielisen karttapalvelukontekstissa käytettävän VisAWI-mittarin validointi. Tutkielman tuloksia voidaan hyödyntää suunnittelun tukena persuasiivisten karttapalveluiden suunnittelussa. Lisäksi käyttäjän tarpeiden ymmärtäminen tarjoaa tietoa laajemmin persuasiivisten ekoteknologioiden tutkimukseen.

LÄHTEET

- Adams, A. & Cox, A. L. (2008). Questionnaires, in-depth interviews and focus groups. Teoksessa P. Cairns & A. L. Cox (toim.), *Research Methods for Human-Computer Interaction* (1. p., s. 17–34). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511814570.003>
- Andersen, B. (2007). Business Process Improvement Toolbox. ASQ Quality Press. <http://ebookcentral.proquest.com/lib/jyvaskyla-ebooks/detail.action?docID=3002674>
- Bao, Q., Hughes, A. M., Burnell, E. & Yang, M. C. (2018). Investigating User Emotional Responses to Eco-Feedback Designs. *Volume 7: 30th International Conference on Design Theory and Methodology*, V007T06A055. <https://doi.org/10.1115/DETC2018-86208>
- Bark, I., Følstad, A. & Gulliksen, J. (2006). Use and Usefulness of HCI Methods: Results from an Exploratory Study among Nordic HCI Practitioners. Teoksessa T. McEwan, J. Gulliksen & D. Benyon (toim.), *People and Computers XIX – The Bigger Picture* (s. 201–217). Springer London. https://doi.org/10.1007/1-84628-249-7_13
- Blevis, E. (2007). Sustainable interaction design: invention & disposal, renewal & reuse. *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, 503–512. <https://doi.org/10.1145/1240624.1240705>
- Brundtland, G. H. (1987). *Our Common Future. Report from the world commission on environment and development* (bru). United Nations.
- Brynjarsdottir, H., Håkansson, M., Pierce, J., Baumer, E., DiSalvo, C. & Sengers, P. (2012). Sustainably unpersuaded: how persuasion narrows our vision of sustainability. *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, 947–956. <https://doi.org/10.1145/2207676.2208539>
- Camacho, L. M. & Paulus, P. B. (1995). The Role of Social Anxiousness in Group Brainstorming. *Journal of Personality and Social Psychology*, 68(6), 1071–1080. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.68.6.1071>
- Carney, C., Campbell, J. L. & Mitchell, E. A. (1998). *In-Vehicle Display Icons and Other Information Elements: Literature Review: (664642007-001)* [Data set]. American Psychological Association. <https://doi.org/10.1037/e664642007-001>
- Circwaste. (2022). *Circwaste-hanke*. Circwaste - materiaalit kierto. <https://www.materiaalitkierto.fi/fi-fi/circwaste>
- Circwaste - Jyväskylän käyttäjälähtöiset kokeilut -osahanke. (23.8.2018). <https://www.jyvaskyla.fi/hankkeet/circwaste/kokeilut>
- Circwaste - Kohti kiertotaloutta. (2019). Suomen Ympäristökeskus. <https://www.syke.fi/fi->

FI/Tutkimus__kehittaminen/Tutkimus_ja_kehittamishankkeet/Hankkeet /Circwaste__kohti_kiertotaloutta

- Coates, D. (2003). *Watches tell more than time; product design, information, and the quest for elegance*. McGraw-Hill Book Co.
- Cooper, R. & Boyko, C. (2013). Sustainable Urban Futures. Teoksessa Stuart Walker, Jacques Giard, & Helen Walker (toim.), *The Handbook of Design for Sustainability*. Bloomsbury Academic; eBook Academic Collection (EBSCOhost).<https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=e000xww&AN=678497&site=ehost-live>
- Cruz, L. & Abreu, R. (2019). Catalog of energy patterns for mobile applications. *Empirical Software Engineering*, 24(4), 2209–2235. <https://doi.org/10.1007/s10664-019-09682-0>
- DiSalvo, C., Sengers, P. & Brynjarsdóttir, H. (2010). Mapping the landscape of sustainable HCI. *Proceedings of the 28th International Conference on Human Factors in Computing Systems - CHI '10*, 1975. <https://doi.org/10.1145/1753326.1753625>
- Ehn, P. (1992). Scandinavian design on participation and skill. Teoksessa P. Adler & T. Winograd (toim.), *Usability: Turning technologies into tools*. Oxford University Press.
- EU:n LIFE-ohjelma. (12.3.2022). Ympäristöministeriö. <https://ym.fi/eu-n-life-ohjelma>
- European Parliament. (2023). *Circular economy: definition, importance and benefits*. European Parliament.
- European Union Aviation Safety Agency. (2020). *Updated analysis of the non-CO2 climate impacts of aviation and potential policy measures pursuant to the EU Emissions Trading System Directive Article 30(4)*. European Commission.
- Fogg, B. (2003). *Persuasive Technology : Using Computers to Change What We Think and Do*. Elsevier Science & Technology. <http://ebookcentral.proquest.com/lib/jyvaskyla-ebooks/detail.action?docID=294303>
- Fogg, B. (2009). Creating Persuasive Technologies: An Eight-Step Design Process. *Persuasive '09: Proceedings of the 4th International Conference on Persuasive Technology*.
- Friis Dam, R. & Yu Siang, T. (2022). *Affinity Diagrams - Learn How to Cluster and Bundle Ideas and Facts*. <https://www.interaction-design.org/literature/article/affinity-diagrams-learn-how-to-cluster-and-bundle-ideas-and-facts>
- Froehlich, J., Dillahunt, T., Klasnja, P., Mankoff, J., Consolvo, S., Harrison, B. & Landay, J. A. (2009). UbiGreen: investigating a mobile tool for tracking and supporting green transportation habits. *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, 1043–1052. <https://doi.org/10.1145/1518701.1518861>

- Froehlich, J., Findlater, L. & Landay, J. (2010). The design of eco-feedback technology. *Proceedings of the 28th International Conference on Human Factors in Computing Systems - CHI '10*, 1999. <https://doi.org/10.1145/1753326.1753629>
- Garret, J. J. (2011). *The elements of user experience - User centered design for the web and beyond* (2. p.). New Riders.
- Giddings, B., Hopwood, B. & O'Brien, G. (2002). Environment, economy and society: fitting them together into sustainable development. *Sustainable Development*, 10(4), 187-196. <https://doi.org/10.1002/sd.199>
- Gonella, F., Almeida, C. M. V. B., Fiorentino, G., Handayani, K., Spanò, F., Testoni, R. & Zucaro, A. (2019). Is technology optimism justified? A discussion towards a comprehensive narrative. *Journal of Cleaner Production*, 223, 456-465. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.03.126>
- Goodman, E. (2009). Three environmental discourses in human-computer interaction. *CHI '09 Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems*, 2535-2544. <https://doi.org/10.1145/1520340.1520358>
- Goodman, E., Kuniavsky, M. & Moed, A. (2012). *Observing the User Experience*. Morgan Kaufmann
- Grittinst, D. (1986). Icon-based human-computer interaction. *International Journal of Man-Machine Studies*, 24(6), 519-543.
- Hansman, R. (10.1.2005). The Impact of Information Technologies on Air Transportation. *43rd AIAA Aerospace Sciences Meeting and Exhibit*. 43rd AIAA Aerospace Sciences Meeting and Exhibit, Reno, Nevada. <https://doi.org/10.2514/6.2005-1>
- Harley, A. (2014). *Icon Usability*. Nielsen Norman Group. <https://www.nngroup.com/articles/icon-usability/>
- Harley, A. (2016). *Usability Testing of Icons*. Nielsen Norman Group. <https://www.nngroup.com/articles/icon-testing/>
- Hassenzahl, M. (2004). The Interplay of Beauty, Goodness, and Usability in Interactive Products. *Human-Computer Interaction*, 19(4), 319-349. https://doi.org/10.1207/s15327051hci1904_2
- Hassenzahl, M. (2008). User experience (UX): towards an experiential perspective on product quality. *Proceedings of the 20th Conference on l'Interaction Homme-Machine*, 11-15. <https://doi.org/10.1145/1512714.1512717>
- Hassenzahl, M., Burmester, M. & Koller, F. (2003). AttrakDiff: Ein Fragebogen zur Messung wahrgenommener hedonischer und pragmatischer Qualität. Teoksessa G. Szwillus & J. Ziegler (toim.), *Mensch & Computer 2003* (Vsk. 57, s. 187-196). Vieweg+Teubner Verlag. https://doi.org/10.1007/978-3-322-80058-9_19

- Hassenzahl, M. & Tractinsky, N. (2006). User experience - a research agenda. *Behaviour & Information Technology*, 25(2), 91–97.
<https://doi.org/10.1080/01449290500330331>
- Heikkurinen, P. & Ruuska, T. (2021). *Sustainability beyond Technology: Philosophy, Critique, and Implications for Human Organization*. Oxford University Press.
<https://doi.org/10.1093/oso/9780198864929.001.0001>
- Hilty, L. M. (2008). *Information Technology and Sustainability: Essays on the relationship between Information Technology and Sustainable Development*. Books on Demand.
- Hilty, L. M. & Aebischer, B. (2015). ICT for Sustainability: An Emerging Research Field. Teoksessa L. M. Hilty & B. Aebischer (toim.), *ICT Innovations for Sustainability* (Vsk. 310, s. 3–36). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-09228-7_1
- Hilty, L. M., Som, C. & Köhler, A. (2004). Assessing the Human, Social, and Environmental Risks of Pervasive Computing. *Human and Ecological Risk Assessment: An International Journal*, 10(5), 853–874.
<https://doi.org/10.1080/10807030490513874>
- Holtzblatt, K. & Beyer, H. (1993). Making customer-centered design work for teams. *Communications of the ACM*, 36(10), 92–103.
<https://doi.org/10.1145/163430.164050>
- Holtzblatt, K. & Beyer, H. (2014). Contextual Design: Evolved. Teoksessa J. Carroll (toim.), *Synthesis lectures on human-centered informatics* (s. 94). Morgan & Claypool publishers.
- Holtzblatt, K., Wendell, J. B. & Wood, S. (2005). *Rapid Contextual Design : A How-to Guide to Key Techniques for User-Centered Design*. Morgan Kaufmann.
- Huang, E. M. (2011). Building outwards from sustainable HCI. *Interactions*, 18(3), 14–17. <https://doi.org/10.1145/1962438.1962444>
- Humanity-Centered Design*. (2022). Interaction Design Foundation.
<https://www.interaction-design.org/literature/topics/humanity-centered-design>
- Håkansson, M. & Sengers, P. (2014). No easy compromise: sustainability and the dilemmas and dynamics of change. *Proceedings of the 2014 Conference on Designing Interactive Systems*, 1025–1034.
<https://doi.org/10.1145/2598510.2598569>
- IDEO. (2015). *The field guide to human-centered design: design kit* (1st. ed). Design Kit.
- International Organization for Standardization. (2001). *Background information on Recycling Symbols* (Nro N2342).
- International Organization for Standardization. (2010). *ISO 9241-210:2019(en) Ergonomics of human-system interaction – Part 210: Human-centred design for interactive systems*. ISO.

- International Organization for Standardization. (2014). *ISO 9186-1 Graphical symbols - Test methods. Part1: Method for testing comprehensibility*. ISO.
- International Organization for Standardization. (2018). *ISO 9241-11:2018(en) Ergonomics of human-system interaction – Part 11: Usability: Definitions and concepts*.
- Isherwood, S. (2009). Graphics and Semantics: The Relationship between What Is Seen and What Is Meant in Icon Design. Teoksessa D. Harris (toim.), *Engineering Psychology and Cognitive Ergonomics* (Vsk. 5639, s. 197–205). Springer Berlin Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-642-02728-4_21
- Karapanos, E., Zimmerman, J., Forlizzi, J. & Martens, J.-B. (2009). User experience over time: an initial framework. *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, 729–738. <https://doi.org/10.1145/1518701.1518814>
- Karlin, B. & Ford, R. (2013). The Usability Perception Scale (UPscale): A Measure for Evaluating Feedback Displays. Teoksessa A. Marcus (toim.), *Design, User Experience, and Usability. Design Philosophy, Methods, and Tools* (Vsk. 8012, s. 312–321). Springer Berlin Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-642-39229-0_34
- Kaupunkilaisten kokeilut edistävät kiertotaloutta.* (21.7.2021). Circwaste - materiaalit kiertoon. [https://www.materiaalitkiertoon.fi/fi-FI/Circwaste/Osahankkeet_alueittain/KeskiSuomi/Kaupunkilaisten_kokeilut_edistavat_kiert\(48144\)](https://www.materiaalitkiertoon.fi/fi-FI/Circwaste/Osahankkeet_alueittain/KeskiSuomi/Kaupunkilaisten_kokeilut_edistavat_kiert(48144))
- Kim, T., Hong, H. & Magerko, B. (2010). Designing for Persuasion: Toward Ambient Eco-Visualization for Awareness. Teoksessa T. Ploug, P. Hasle & H. Oinas-Kukkonen (toim.), *Persuasive Technology* (Vsk. 6137, s. 106–116). Springer Berlin Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-642-13226-1_12
- Kollmuss, A. & Agyeman, J. (2002). Mind the Gap: Why do people act environmentally and what are the barriers to pro-environmental behavior? *Environmental Education Research*, 8(3), 239–260. <https://doi.org/10.1080/13504620220145401>
- Koponen, J., Hilden, J. & Vapaasalo, T. (2016). *Tieto näkyväksi - Informaatiomuotoilun perusteet*. Aalto Yliopisto.
- Korhonen, J., Honkasalo, A. & Seppälä, J. (2018). Circular Economy: The Concept and its Limitations. *Ecological Economics*, 143, 37–46. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2017.06.041>
- Kujala, S., Vogel, M., Pohlmeier, A. E. & Obrist, M. (2013). Lost in time: the meaning of temporal aspects in user experience. *CHI '13 Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems*, 559–564. <https://doi.org/10.1145/2468356.2468455>

- Kuluttajaliitto. 2022. *Tuore tutkimus: Viheroäyttämien viidakko hämmentää kuluttajia*. <https://www.kuluttajaliitto.fi/blog/2022/03/08/tuore-tutkimus-viheroayttamien-viidakko-hammentaa-kuluttajia/>
- Kurosu, M. & Kashimura, K. (1995). Apparent usability vs. inherent usability: experimental analysis on the determinants of the apparent usability. *CHI '95: Conference Companion on Human Factors in Computing Systems*, 292–293.
- Lavie, T. & Tractinsky, N. (2004). Assessing dimensions of perceived visual aesthetics of web sites. *International Journal of Human-Computer Studies*, 60(3), 269–298. <https://doi.org/10.1016/j.ijhcs.2003.09.002>
- Lidwell, W., Holden, K. & Butler, J. (2010). *Universal Principles of Design*. Rockport Publishers.
- Lima, A. L. de S. & Gresse von Wangenheim, C. (2022). Assessing the Visual Esthetics of User Interfaces: A Ten-Year Systematic Mapping. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 38(2), 144–164. <https://doi.org/10.1080/10447318.2021.1926118>
- Lindgaard, G., Fernandes, G., Dudek, C. & Brown, J. (2006). Attention web designers: You have 50 milliseconds to make a good first impression! *Behaviour & Information Technology*, 25(2), 115–126. <https://doi.org/10.1080/01449290500330448>
- Lodding, K. N. (1983). Iconic Interfacing. *IEEE Computer Graphics and Applications*, 3(2), 11–20. <https://doi.org/10.1109/MCG.1983.262982>
- Mankoff, J. C., Blevis, E., Borning, A., Friedman, B., Fussell, S. R., Hasbrouck, J., Woodruff, A. & Sengers, P. (2007). Environmental sustainability and interaction. *CHI '07 Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems*, 2121–2124. <https://doi.org/10.1145/1240866.1240963>
- Marti, P. & Iacono, I. (2016). *Anticipated, Momentary, Episodic, Remembered: the many facets of User eXperience*. 1647–1655. <https://doi.org/10.15439/2016F302>
- Martin, B. & Hanington, B. (2019). *Universal Methods of Design* (Expanded and revised edition). Rockport Publishers.
- Mayring, P. (2000). Qualitative Content Analysis. *Forum: Qualitative social research*, 1(2). <https://doi.org/10.17169/fqs-1.2.1089>
- Mcdougall, S. J. P., Curry, M. B. & De Bruijn, O. (1999). Measuring symbol and icon characteristics: Norms for concreteness, complexity, meaningfulness, familiarity, and semantic distance for 239 symbols. *Behavior Research Methods, Instruments, & Computers*, 31(3), 487–519. <https://doi.org/10.3758/BF03200730>
- Meadows, D. H. & Randers, J. (1972). *The Limits to Growth; a Report for the Club of Rome's Project on the Predicament of Mankind*. New York: Universe books.
- Moshagen, M. & Thielsch, M. T. (2013). *Visual Aesthetics of Websites Inventory*. American Psychological Association. <https://doi.org/10.1037/t25444-000>

- Moshagen, M. & Thielsch, M. T. (2015). *VisAWI Evaluation template - VisAWI Auswertungsvorlage* (1.0) [Excel].
<https://visawi.uid.com/pdf/Auswertungshilfe.xlsx>
- Mozo-Reyes, E., Jambeck, J. R., Reeves, P. & Johnsen, K. (2016). Will they recycle? Design and implementation of eco-feedback technology to promote on-the-go recycling in a university environment. *Resources, Conservation and Recycling*, 114, 72–79.
<https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2016.06.024>
- Mullen, B., Johnson, C. & Salas, E. (1991). Productivity Loss in Brainstorming Groups: A Meta-Analytic Integration. *Basic and Applied Social Psychology*, 12(1), 3–23. https://doi.org/10.1207/s15324834basp1201_1
- Murray, A., Skene, K. & Haynes, K. (2017). The Circular Economy: An Interdisciplinary Exploration of the Concept and Application in a Global Context. *Journal of Business Ethics*, 140(3), 369–380.
<https://doi.org/10.1007/s10551-015-2693-2>
- Müller, A. & Wittmer, A. (2023). The choice between business travel and video conferencing after COVID-19 – Insights from a choice experiment among frequent travelers. *Tourism Management*, 96, 104688.
<https://doi.org/10.1016/j.tourman.2022.104688>
- Neittaanmäki, P., Lehto, M. & Savonen, M. (2021). *Yhteiskunnan digimurros*. Jyväskylän yliopiston IT-tiedekunta.
- Nielsen, J. (1993). Iterative user-interface design. *Computer*, 26(11), 32–41.
<https://doi.org/10.1109/2.241424>
- Nielsen, J. (1994). *Usability Engineering*. Morgan Kaufmann.
- Nielsen, J. (2000). *End of Web Design*. Nielsen Norman Group.
<https://www.nngroup.com/articles/end-of-web-design/>
- Nielsen, J. & Molich, R. (1990). Heuristic evaluation of user interfaces. *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems Empowering People - CHI '90*, 249–256.
<https://doi.org/10.1145/97243.97281>
- Norman, D. (2005). *Emotional design, Why we love (or) hate everyday things*. Basic Books.
- Norman, D. (2013). *The Design of Everyday Things*. MIT Press.
- Norman, D. (2023). Moving from Humans to Humanity. *Teoksessa Design for a Better World: How to create a meaningful, sustainable, and humanity-centered future*. MIT Press.
- Oinas-Kukkonen, H. & Harjumaa, M. (2009). Persuasive Systems Design: Key Issues, Process Model, and System Features. *Communications of the Association for Information Systems*, 24.
<https://doi.org/10.17705/1CAIS.02428>

- Osborn, A. (1953). *Applied Imagination - Principles and procedures of creative thinking*. Charles Scribner's sons.
- Oyedeji, S., Naqvi, B., Penzenstadler, B., Adisa, M. O., Abdulkareem, M. & Seffah, A. (2019). *The Interplay between Usability, Sustainability and Green Aspects: A Design Case Study from a Developing Country*.
- Pappachan, P. & Ziefle, M. (2008). Cultural influences on the comprehensibility of icons in mobile-computer interaction. *Behaviour & Information Technology*, 27(4), 331-337. <https://doi.org/10.1080/01449290802228399>
- Penner, J., Lister, D., Griggs, D., Dokken, D. & McFarland, M. (2018). *Aviation and the global atmosphere - Summary for policymakers*. Intergovernmental panel on climate change.
- Pernice, K. (2018). *Affinity Diagramming for Collaboratively Sorting UX Findings and Design Ideas*. Nielsen Norman Group. <https://www.nngroup.com/articles/affinity-diagram/>
- Petkov, P., Goswami, S., Köbler, F. & Krcmar, H. (2012). Personalised eco-feedback as a design technique for motivating energy saving behaviour at home. *Proceedings of the 7th Nordic Conference on Human-Computer Interaction Making Sense Through Design - NordiCHI '12*, 587. <https://doi.org/10.1145/2399016.2399106>
- Purvis, B., Mao, Y. & Robinson, D. (2019). Three pillars of sustainability: in search of conceptual origins. *Sustainability Science*, 14(3), 681-695. <https://doi.org/10.1007/s11625-018-0627-5>
- Ramezani Nia, M. & Shokouhyar, S. (2020). Analyzing the effects of visual aesthetic of Web pages on users' responses in online retailing using the VisAWI method. *Journal of Research in Interactive Marketing*, 14(4), 357-389. <https://doi.org/10.1108/JRIM-11-2018-0147>
- Romijn, H. A. & Caniëls, M. C. J. (2011). Pathways of Technological Change in Developing Countries: Review and New Agenda. *Development Policy Review*, 29(3), 359-380. <https://doi.org/10.1111/j.1467-7679.2011.00537.x>
- Roosa, S. A. (2010). *Sustainable Development Handbook*. The Fairmont Press, Inc. <http://ebookcentral.proquest.com/lib/jyvaskyla-ebooks/detail.action?docID=3239039>
- Roto, V., Law, E., Vermeeren, A. & Hoonhout, J. (toim.). (2011). User experience white paper - Bringing clarity to the concept of user experience. *Teoksessa Result from Dagstuhl Seminar*.
- Saariluoma, P., Kujala, T., Kuuva, S., Kymäläinen, T., Leikas, J., Liikkanen, L. A. & Oulasvirta, A. (2010). *Ihminen ja teknologia - Hyvän vuorovaikutuksen suunnittelu*. Teknologiateollisuus.
- Sadita, L., Santoso, H. B., Windrawan, L. I. & Khotimah, P. H. (2022). An Indonesian Adaption of Visual Aesthetics of Website Inventory (VisAWI) Questionnaire for Evaluating Video Game User Interface. *Proceedings of the*

- 2022 *International Conference on Computer, Control, Informatics and Its Applications*, 382–386. <https://doi.org/10.1145/3575882.3575956>
- Salonen, A. O. (2010). *Kestävä kehitys globaalin ajan hyvinvointiyhteiskunnan haasteena*. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-10-6535-4>
- Sanders, E. B.-N. & Stappers, P. J. (2008). Co-creation and the new landscapes of design. *CoDesign*, 4(1), 5–18. <https://doi.org/10.1080/15710880701875068>
- Silvennoinen, J. (2021). Käyttäjäkokemuksen tutkimusmenetelmät. [Luentomateriaali]. KOGS5505, *Vuorovaikutussuunnittelu*.
- Silvennoinen, J., Kujala, T. & Jokinen, J. P. P. (2017). Semantic distance as a critical factor in icon design for in-car infotainment systems. *Applied Ergonomics*, 65, 369–381. <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2017.07.014>
- Silvennoinen, J., Vogel, M. & Kujala, S. (2014). Experiencing Visual Usability and Aesthetics in Two Mobile Application Contexts. *Journal of usability studies*, 10(1), 46–62.
- Sjöstedt, T. (2018). *Mitä nämä käsitteet tarkoittavat?* Sitra. <https://www.sitra.fi/artikkelit/mita-nama-kasitteet-tarkoittavat/>
- Sonderegger, A., Zbinden, G., Uebelbacher, A. & Sauer, J. (2012). The influence of product aesthetics and usability over the course of time: a longitudinal field experiment. *Ergonomics*, 55(7), 713–730. <https://doi.org/10.1080/00140139.2012.672658>
- Stern, P. C. (2000). New Environmental Theories: Toward a Coherent Theory of Environmentally Significant Behavior. *Journal of Social Issues*, 56(3), 407–424. <https://doi.org/10.1111/0022-4537.00175>
- Stone, D., Jarret, C., Woodroffe, M. & Minocha, S. (2005). *User Interface Design and Evaluation*. Morgan Kaufmann.
- Swan, S., Luchs, M. G., Griffin, A., Luchs, M. I. & Swan, S. (2015). *Design Thinking : New Product Development Essentials from the PDMA*. John Wiley & Sons, Incorporated. <http://ebookcentral.proquest.com/lib/jyvaskyla-ebooks/detail.action?docID=4041673>
- Swanson, R. (1995). *The Quality Improvement Handbook* (1. p.). CRC Press.
- Syke. (2020). *Kiertotalouden termipankki*. Suomen Ympäristökeskus. https://www.syke.fi/fi-FI/Tutkimus_kehittaminen/Kiertotalous/Termipankki
- Thiele, L. P. (2016). *Sustainability*. Polite.
- Torning, K. & Oinas-Kukkonen, H. (2009). Persuasive system design: state of the art and future directions. *Proceedings of the 4th International Conference on Persuasive Technology - Persuasive '09*, 1. <https://doi.org/10.1145/1541948.1541989>
- Tractinsky, N., Katz, A. S. & Ikar, D. (2000). What is beautiful is usable. *Interacting with Computers*, 13(2), 127–145. [https://doi.org/10.1016/S0953-5438\(00\)00031-X](https://doi.org/10.1016/S0953-5438(00)00031-X)

- Turner, G. (2014). *Is global collapse imminent? An updated comparison of the limits of growth with historical data*. The University of Melbourne, Melbourne Sustainable Society Institute.
- United Nations. (2015). *Transforming our world: The 2030 Agenda for sustainable development*.
<https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/21252030%20Agenda%20for%20Sustainable%20Development%20web.pdf>
- United Nations. (2022). *The Sustainable Development Goals Report*.
<https://unstats.un.org/sdgs/report/2022/The-Sustainable-Development-Goals-Report-2022.pdf>
- Valli, R. (2001). Kyselylomaketutkimus. Teoksessa J. Aaltola & R. Valli (toim.), *Ikkunoita tutkimusmetodeihin 1*. PS-kustannus.
- VanGundy, A. B. (1984). Brain writing for new product ideas: an alternative for brainstorming. *Journal of Consumer Marketing*, 1(2), 67-74.
<https://doi.org/10.1108/eb008097>
- Wakkary, R. & Tanenbaum, K. (2009). A sustainable identity: the creativity of an everyday designer. *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, 365-374. <https://doi.org/10.1145/1518701.1518761>
- Walker, M., Takayama, L. & Landay, J. A. (2002). High-Fidelity or Low-Fidelity, Paper or Computer? Choosing Attributes when Testing Web Prototypes. *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting*, 46(5), 661-665. <https://doi.org/10.1177/154193120204600513>
- Wever, R., van Kuijk, J. & Boks, C. (2008). User-centred design for sustainable behaviour. *International Journal of Sustainable Engineering*, 1(1), 9-20.
<https://doi.org/10.1080/19397030802166205>
- Wilmoth, J., Menozzi, C. & Bassarsky, L. (2022). *Why Population Growth Matters for Sustainable Development* (UN Department of Economic and Social Affairs (DESA) Policy Briefs). <https://doi.org/10.18356/27081990-130>
- Wilson, C. (2013). *Brainstorming and Beyond, A User-Centered Design Method*. Morgan Kaufmann.
- Yablonski, J. (2020). *Laws of UX - Using psychology to design better products and services*. O'Reilly Media, Inc.
- Yi, J. H. & Kim, H. S. (2021). User Experience Research, Experience Design, and Evaluation Methods for Museum Mixed Reality Experience. *Journal on Computing and Cultural Heritage*, 14(4), 1-28.
<https://doi.org/10.1145/3462645>
- Yogasara, T., Popovic, V., Kraal, B. & Chamorro-Koc, M. (2011). General characteristics of anticipated user experience (AUX) with interactive products. Teoksessa Roozenburg, N., Chen, L., Stappers, P. (toim.), *Proceedings of IASDR2011: the 4th World Conference on Design research: Diversity and Unity*, Delft University of Technology Delft, 1-11.

LIITE 1 TIEDONKERUUVAIHEEN KÄYTTÄJÄKYSELY

Hei jyvaskyläläinen, tervetuloa suunnittelemaan kestäviä palveluita!

Suunnittelen osana kognitiotieteen pro gradu -tutkielmaani ja Circwaste-hanketta Jyvaskylän kaupungin alueella toimivaa karttasovellusta. Karttasovelluksen keskeisenä teemana on koota yhteen ja tuoda näkyväksi kestävää kehitystä ja kiertotaloutta edistäviä palveluita Jyvaskylän alueella. Tämän kyselyn tarkoituksena on kerätä tietoa käyttäjien toiveista, asenteista ja tarpeista suunniteltavaa sovellusta kohtaan. Osallistumisesi kyselyyn on erittäin arvokasta, jotta suunniteltava palvelu vastaisi mahdollisimman hyvin jyvaskyläläisten käyttäjien tarpeita. Kyselyyn vastaaminen vie noin 10 minuuttia. Halukkaiden vastaajien kesken arvotaan kolme (3) kappaletta 50 € arvoisia ravintolalahjakortteja. Kyselyn lopussa on kenttä, johon voit jättää sähköpostiosoitteesi osallistuaksesi arvontaan. Kyselyn avulla kerättyjä tietoja käsitellään luottamuksellisesti, eikä vastaajan henkilöllisyys tule esiin vastauksista. Vastauksia hyödynnetään vain tässä pro gradu -tutkielmassa ja tutkielmaan liittyvän karttasovelluksen suunnittelussa.

Mikäli sinulla on kysyttävää kyselystä tai tutkielmasta, voit laittaa viestiä osoitteeseen: viljami.r.lehtinen@student.jyu.fi

Kiitos osallistumisestasi!

Viljami Lehtinen
Kognitiotieteen maisteriopiskelija
Jyvaskylän Yliopisto

Tutkielman ohjaaja:
Johanna Silvennoinen
Tutkijatohtori
johanna.silvennoinen@jyu.fi

1. Asutko Jyvaskylässä? *

- Kyllä, asun Jyvaskylässä
- En, mutta vierailen usein Jyvaskylässä
- En, mutta vierailen joskus Jyvaskylässä
- En asu Jyvaskylässä, enkä vieraile siellä

2. Pääasiallinen toimintasi *

- Työssäkäyvä

- Yrittäjä
- Opiskelija
- Eläkeläinen
- Kotiäiti / -isä
- Työtön
- Jokin muu

3. Ikäryhmä *

- 0-17
- 18-24
- 25-34
- 35-44
- 45-54
- 55-65
- 65-74
- 75 -

4. Sukupuoli *

- Nainen
- Mies
- Muu
- En halua vastata

5. Koulutus *

- Peruskoulu
- Ylioppilas tai ammatillinen perustutkinto
- Opistoasteen tutkinto
- Alempi korkeakoulututkinto
- Ylempi korkeakoulututkinto
- Tieteellinen jatkotutkinto (tohtori, lisensiaatti, dosentti..)

6. Mitä seuraavista karttaan perustuvista sovelluksista olet käyttänyt viimeisen kahden kuukauden aikana? *

- Apple kartat (Iphonen karttasovellus)
- Bing maps (Microsoftin karttasovellus)
- Foodora
- Foursquare
- Garmin Drive
- Google Maps (Androidin karttasovellus)
- Google Earth
- Helsingin seudun liikenteen -reittiopas

- Jyväskylän Kaupungin karttasovellus
- Jyväskylän Linkki -reittiopas
- ResQ Club
- Retkikartta.fi
- Tom Tom Go
- Uber
- Valon kaupunki -sovellus
- Wolt
- Yelp
- Joku muu sovellus, mikä? [Avoin kenttä]
- En ole käyttänyt mitään karttaan perustuvia sovelluksia

7. Millä päätelaitteella käytät tyypillisimmin karttasovelluksia? *

- Älytelevisio
- Puhelin
- Tabletti
- Älykello
- Tietokone

8. Karttasovelluksissa näytetään usein erilaista tietoa palvelun tai paikan yhteydessä. Minkälaisen tiedon koet tärkeäksi käyttäessäsi karttasovelluksia? *

Vaihtoehdot: 1=En lainkaan tärkeä, 2=En kovin tärkeä, 3=Vaikea sanoa, 4=Melko tärkeä, 5=Erittäin tärkeä

- Palvelun TikTok-tili
- Esteettömyys toimipisteessä
- Palveluntarjoajan toimiala
- Palvelun tai paikan puhelinnumero
- Onko toimipisteen läheisyydessä julkisen liikenteen pysäkkiä
- Aukioloaika
- Palvelun Instagram-tili
- Tieto siitä, onko toimipiste juuri tällä hetkellä auki
- Onko palvelun aiheuttamat päästöt hyvitetty
- Missä ilmansuunnassa toimipiste on
- Palvelun tai paikan verkkosivun osoite
- Palvelun Twitter-tili
- Palveluntarjoajan yritysmuoto (esimerkiksi osakeyhtiö, yksityinen elinkeinonharjoittaja, säätiö yms.)
- Palvelun tai paikan sähköpostiosoite
- Palvelun tai paikan hyväksymät maksutavat
- Muiden antamat arvostelut palveluntarjoajasta
- Toimipisteen sijainti kartalla
- Toimipisteen koordinaatit
- Kuvaus yrityksen tai yhteisön tarjoamista palveluista

- Kuinka kauan matka lähtöpisteestä toimipisteeseen kestää
- Palvelun tai paikan nimi
- Reittiohje toimipisteeseen
- Etäisyytesi toimipisteeseen
- Tieto siitä, onko toimipisteessä asiakasparkkipaikkoja
- Onko palveluntarjoaja yhteiskunnallisesti vastuullinen
- Palvelun Facebook-tili
- Tarjottavien palveluiden hintataso

9. Onko jotain muuta tietoa, jonka koet tarpeelliseksi käyttäessäsi karttasovelluksia?

[Avoin kenttä]

10. Kiertotaloutta pidetään tärkeänä eri syistä ja ihmisillä on eroja siinä, mitkä kiertotalouden vaikutukset koetaan tärkeinä. Mitä mieltä olet seuraavista kiertotalouden vaikutuksista? *

Kiertotalous on järjestelmä, jonka tavoitteena on ympäristön kantokyvyn rajoissa toimiva talous. Kiertotaloudessa ei tuoteta jatkuvasti lisää uusia tavaroita, vaan hyödynnetään käytössä olevien tuotteiden ja materiaalien arvoa mahdollisimman kauan. Kiertotaloudessa kulutus perustuu materian omistamisen sijaan suurelta osin palveluiden käyttämiseen.

Vaihtoehdot: 1=Täysin eri mieltä, 2=Jokseenkin eri mieltä, 3=En ole samaa enkä eri mieltä, 4=Jokseenkin samaa mieltä, 5=Täysin samaa mieltä

- Kiertotalous on tärkeää, sillä se mahdollistaa minulle rahan säästämisen
- Kiertotalous on tärkeää, sillä se turvaa eläimille luonnollisen elinympäristön
- Kiertotalous on tärkeää, sillä se auttaa turvaamaan luonnonvarojen riittävyyden tuleville sukupolville
- Kiertotalous on tärkeää, sillä se hidastaa ilmastonmuutosta
- Kiertotalous on tärkeää, sillä se turvaa kaikille ihmisille paremmat elinolot
- Kiertotalous on tärkeää, sillä se mahdollistaa minulle puhtaamman elinympäristön

11. Minkälaisten palveluiden kohdalla olisit halukas tekemään enemmän kestäviä kulutusvalintoja? Voit valita haluamasi määrän. *

Kestävällä kulutusvalinnalla tarkoitetaan sellaisen palvelun tai tuotteen valitsemista, joka ostetaan tarpeeseen ja joka minimoi sen tuotannosta aiheutuvat jätteet, päästöt ja luonnonvarojen kulutuksen. Kestävä kulutus edistää varallisuuden tasapuolista jakautumista ja oikeanmukaisuuden toteutumista ihmisten kesken.

- Elektroniikka
- Elintarvikkeet
- Matkustamiseen liittyvät palvelut
- Urheilu- ja harrastustoiminta

- Ravintolat ja kahvilat
- Rakentaminen
- Vaatteet ja muoti
- Majoituspalvelut
- Liikkuminen ja liikenne
- Kulttuuri- ja viihdepalvelut
- Kauneus ja hyvinvointi
- Sisustus ja kodin pientavarat
- Jokin muu, Mikä [Avoin kenttä]
- Kierrättäminen ja jätteiden käsittely

12. Minkälainen tieto helpottaisi sinua parhaiten kestävien kulutusvalintojen tekemisessä? Valitse viisi (5) sinulle hyödyllisintä tietoa kestävien kulutusvalintojen kannalta *

- Palveluntuottaja on sitoutunut raportoimaan yrityksen- tai yhteisön yhteiskuntavastuusta
- Palveluun liittyvät pakkaus- tai kuljetusmateriaalit on tehty kierrätysmateriaaleista
- Palveluntuottaja raportoi tuotteen hiilijalanjäljen
- Palvelun tuotannossa on käytetty ympäristöystävällisiä materiaaleja
- Palvelun tuotantoketjussa kaikille osallisille on maksettu reilu korvaus
- Palvelun hintarakenne on avattu läpinäkyväksi
- Palvelu täyttää EU:n yhteiset ympäristöstandardit
- Palvelu on tuotettu- tai työllistää Suomessa
- Palvelun hiilijalanjälki on hyvitetty
- Ympäristötietoinen sosiaalisen median vaikuttaja suosittelee palvelua
- Palvelun tuotannossa on käytetty kierrätysmateriaaleja
- Palveluntuottajan liiketoiminta perustuu kiertotalouteen
- Palveluntuottaja on avannut läpinäkyvästi tuotantoketjunsä
- Palvelun tuotannossa on käytetty uusiutuvia energialähteitä
- Palvelun tuottamisessa ei ole käytetty eläinperäisiä aineita
- Palvelun tuotantoketjussa ei ole käytetty lapsityövoimaa
- Palvelun tuottamisessa ei ole käytetty haitallisia kemikaaleja
- Jokin muu, mikä [Avoin kenttä]
- Palveluntuottaja on sitoutunut kansallisiin tai kansainvälisiin ilmastotavoitteisiin
- Palvelu täyttää Pohjoismaissa yhdessä sovittuja ympäristökriteereitä

13. Kuvaile, mikä kestävien kulutusvalintojen tekemisessä on mielestäsi haasteellista?

[Avoin kenttä]

14. Haluaisitko osallistua suunnittelutyöpajaan?

Etsin vapaaehtoisia touko-kesäkuussa toteutettavaan suunnittelutyöpajaan. Työpajassa ideoidaan pienissä ryhmissä kiertotaloutta ja kestäväää kehitystä edistävää karttapalvelua. Työpaja toteutetaan etänä Zoom-videoneuvotteluohjelman avulla. Yhteissuunnittelu kestää yhden tunnin eikä aikaisempaa kokemusta työpajatyöskentelystä tarvita. Työpaja tallennetaan ruutukaappaussovelluksella dokumentointia varten ja materiaalia käytetään apuna karttasovelluksen suunnittelussa. Työpajassa kerätty materiaali anonymisoidaan, käsitellään luottamuksellisesti ja tuhotaan tutkielman päätyttyä.

Jätä yhteystietosi, mikäli olet halukas osallistumaan suunnittelutyöpajaan. Olen myöhemmin yhteydessä sähköpostilla. Kyselyn vastaamisessa annettuja tietoja käsitellään anonymisoidusti, eikä tietoja yhdistetä tässä kerättävään nimeen tai sähköpostiosoitteeseen.

- Etunimi
- Sukunimi
- Sähköposti

15. Haluaisitko osallistua ravintolalahjakorttien arvontaan?

Kyselyyn vastanneiden kesken arvotaan kolme (3) kappaletta 50 € arvoisia ravintolalahjakortteja. Jätä sähköpostisi alle osallistuaksesi arvontaan. Sähköpostia ei käytetä muuhun tarkoitukseen kuin voitosta ilmoittamiseen ja lahjakortin toimitamiseen. Kyselyn vastaamisessa annettuja tietoja käsitellään anonymisoidusti, eikä tietoja yhdistetä tässä kerättävään sähköpostiosoitteeseen.

- Sähköposti

LIITE 2 TYÖPAJAN TAUSTATIETOKYSELY

Hei jyvaskyläläinen, tervetuloa suunnittelemaan kestäviä palveluita!

Suunnittelen osana kognitiotieteen pro gradu -tutkielmaani ja Circwaste-hanketta Jyvaskylän kaupungin alueella toimivaa karttasovellusta. Karttasovelluksen keskeisenä teemana on koota yhteen ja tuoda näkyväksi kestäväää kehitystä ja kiertotaloutta edistäviä palveluita Jyvaskylän alueella.

Tämän lomakkeen tarkoituksena on kerätä suunnittelutyöpajan osallistujien demografiset tiedot. Lomakkeen avulla kerättyjä tietoja käsitellään luottamuksellisesti, eikä vastaajan henkilöllisyys tule esiin vastauksista. Vastauksia ei voi yhdistää suunnittelutyöpajassa esiin tuleviin vastauksiin ja niitä hyödynnetään vain tässä pro gradu -tutkielmassa.

Mikäli sinulla on kysyttävää, voit laittaa viestiä osoitteeseen: viljami.r.lehtinen@student.jyu.fi

Kiitos osallistumisestasi!

Viljami Lehtinen
Kognitiotieteen maisteriopiskelija
Jyvaskylän Yliopisto

Tutkielman ohjaaja:
Johanna Silvennoinen
Tutkijatohtori
johanna.silvennoinen@jyu.fi

1. Asutko Jyvaskylässä? *

- Kyllä, asun Jyvaskylässä
- En, mutta vierailen usein Jyvaskylässä
- En, mutta vierailen joskus Jyvaskylässä
- En asu Jyvaskylässä, enkä vieraile siellä

2. Pääsiallinen toiminta *

- Työssäkäyvä
- Yrittäjä
- Opiskelija
- Eläkeläinen
- Kotiäiti / -isä
- Työtön

- Jokin muu

3. Ikä *

- 0-17
- 18-24
- 25-34
- 35-44
- 45-54
- 55-65
- 65-74
- 75 -

4. Sukupuoli *

- Nainen
- Mies
- Muu
- En halua vastata

5. Koulutus *

- Peruskoulu
- Ylioppilas tai ammatillinen perustutkinto
- Opistoasteen tutkinto
- Alempi korkeakoulututkinto
- Ylempi korkeakoulututkinto
- Tieteellinen jatkotutkinto (tohtori, lisensiaatti, dosentti..)

LIITE 3 TESTAUSVAIHEEN ARVIOINTIKYSELY

Hei jyvaskyläläinen, tervetuloa vastaamaan lyhyeen gradukyselyyn ja edistämään kestäviä palveluita!

Kehitän osana kognitiotieteen pro gradu -tutkielmaani ja Circwaste-hanketta Jyväskylän kaupungin alueella toimivaa karttapalvelua. Karttapalvelun keskeisenä teemana on koota yhteen kestäväää elämäntapaa edistäviä palveluita Jyväskylän alueella.

Kyselyn tarkoituksena on kerätä tietoa, kuinka käyttäjät kokevat pilottivaiheessa olevan karttapalvelun käyttöliittymän. Osallistumisesi kyselyyn antaa arvokasta tietoa karttapalvelun kehittämiseen. Kyselyyn vastaaminen vie noin 5-10 minuuttia.

Kyselyn aineistoa käsitellään anonyymisti, eikä yksittäistä vastaajaa voida tunnistaa. Vastauksia hyödynnetään vain tässä pro gradu -tutkielmassa ja tutkielmaan liittyvän karttapalvelun kehittämisessä.

Kiitos osallistumisestasi!

Viljami Lehtinen
Kognitiotieteen maisteriopiskelija
viljami.r.lehtinen@student.jyu.fi

Tutkielman ohjaaja:
Johanna Silvennoinen
Tutkijatohtori
johanna.silvennoinen@jyu.fi

1. Asutko Jyväskylässä? *

- Kyllä, asun Jyväskylässä
- En, mutta vierailen usein Jyväskylässä
- En, mutta vierailen joskus Jyväskylässä
- En asu Jyväskylässä, enkä vieraile siellä

2. Pääasiallinen toiminta *

- Työssäkäyvä
- Yrittäjä
- Opiskelija
- Eläkeläinen
- Kotiäiti / -isä
- Työtön

- Jokin muu

3. Ikä *

[Avoin kenttä]

4. Sukupuoli *

- Nainen
- Mies
- Muu
- En halua vastata

5. Koulutus *

- Peruskoulu
- Ylioppilas tai ammatillinen perustutkinto
- Opistoasteen tutkinto
- Alempi korkeakoulututkinto
- Ylempi korkeakoulututkinto
- Tieteellinen jatkotutkinto (tohtori, lisensiaatti, dosentti..)

6. Oletko aikaisemmin käyttänyt Jyväskylän Kaupungin karttapalvelua (kartta.jkl.fi) *

- Kyllä
- En
- En ole varma

Alla näet erilaisia karttapalveluun suunniteltuja kuvakkeita. Kuvaile lyhyesti 1-2 sanalla kunkin kuvakkeen alle, minkälaisia palveluita ne mielestäsi edustavat? Jos et keksi vastausta niin arvaa!



7. [Avoin kenttä]



8. [Avoin kenttä]



9. [Avoin kenttä]



10. [Avoin kenttä]



11. [Avoin kenttä]



12. [Avoin kenttä]

Alla näet kaksi erilaista versiota pilotoidun karttapalvelun käyttöliittymästä. Arvioi käyttöliittymien ulkoasua ja yleisilmettä kuvien alla olevien väittämien avulla.

13. Mitä mieltä olet seuraavista käyttöliittymän ulkoasua koskevista väitteistä.

Vaihtoehdot: 1=Täysin eri mieltä, 2=Eri mieltä, 3=Jokseenkin eri mieltä, 4=Ei samaa eikä eri mieltä, 5=Jokseenkin samaa mieltä, 6=Samaa mieltä, 7=Täysin samaa mieltä



- Sommittelu vaikuttaa liian tiiviiltä
- Sommittelua on helppo ymmärtää
- Kaikki sopii yhteen tässä näkymässä
- Sommittelu vaikuttaa hajanaiselta

- Sommittelu on hyvin jäsenneilty
- Sommittelu on miellyttävän monipuolista
- Ulkoasu on kekseliäs
- Ulkoasu ei vaikuta inspiroivalta
- Sommittelu näyttää dynaamiselta
- Ulkoasu vaikuttaa tylsältä
- Värisommittelu näyttää miellyttävältä
- Väriarinnat ovat epäonnistuneet
- Värit eivät sovi yhteen
- Väri ovat houkuttelevia
- Ulkoasu näyttää ammattimaisesti suunnitellulta
- Ulkoasu ei vaikuta ajan tasalla olevalta
- Ulkoasu on suunniteltu huolellisesti
- Käyttöliittymän suunnittelusta puuttuu idea

14. Mitä mieltä olet seuraavista käyttöliittymän ulkoasua koskevista väitteistä.

Vaihtoehdot: 1=Täysin eri mieltä, 2=Eri mieltä, 3=Jokseenkin eri mieltä, 4=Ei samaa eikä eri mieltä, 5=Jokseenkin samaa mieltä, 6=Samaa mieltä, 7=Täysin samaa mieltä



- Sommittelu vaikuttaa liian tiiviiltä
- Sommittelua on helppo ymmärtää
- Kaikki sopii yhteen tässä näkymässä
- Sommittelu vaikuttaa hajanaiselta
- Sommittelu on hyvin jäsenneilty
- Sommittelu on miellyttävän monipuolista
- Ulkoasu on kekseliäs
- Ulkoasu ei vaikuta inspiroivalta
- Sommittelu näyttää dynaamiselta
- Ulkoasu vaikuttaa tylsältä
- Värisommittelu näyttää miellyttävältä
- Väriarinnat ovat epäonnistuneet

- Värity eivät sovi yhteen
- Väri ovat houkuttelevia
- Ulkoasu näyttää ammattimaisesti suunnitellulta
- Ulkoasu ei vaikuta ajan tasalla olevalta
- Ulkoasu on suunniteltu huolellisesti
- Käyttöliittymän suunnittelusta puuttuu idea