

TEKEMISEN MEININKI: SUOMALAINEN MAKER-KULTTUURI

Heikki Pullo
Pro gradu-tutkielma
Käsityökasvatus
Turun yliopisto
Opettajankoulutuslaitos
Rauman yksikkö
Toukokuu 2015

Tämän julkaisun alkuperäisyys on tarkastettu Turun yliopiston laatujärjestelmän mukaisesti Turnitin OriginalityCheck-järjestelmällä.

Heikki Pullo Tekemisen meininki: suomalainen maker-kulttuuri
tutkielma, 77 s., 1 liites.

Käsityökasvatus

Toukokuu 2015

Tutkimuksen tavoitteena on selvittää, millaista on kansainvälinen tekemisen alakulttuuri, jota kutsutaan nimellä *maker*, ja miten se toteutuu Suomessa. Maker -kulttuuri on 2000-luvulla syntynyt itse tekemisen alakulttuuri, jossa hyödynnetään ennakkoluulottomasti kehittynyttä teknologiaa, avoimia työtiloja sekä kansainvälistä virtuaalista ja fyysistä yhteisöä. Pyrkimyksenä on kuvailla ja kartoittaa ilmiötä, josta ei aikaisemmin ole tehty tutkimusta Suomessa.

Tutkimuksen viitekehyksessä kansainvälinen maker-kulttuuri sijoitetaan perinteisen käsityöprosessin ympäristöihin. Teoria rakentuu maker-kulttuurin kansainvälisestä tutkimuksesta ja suomalaisesta käsityötutkimuksesta.

Tutkimusote on fenomenografinen ja aineistonkeruumenetelmänä käytettiin teemahaastattelua. Tutkimuksessa haastateltiin yhtätoista (11) maker-kulttuurin asiantuntijaa. Aineisto analysoitiin aineistolähtöisellä sisällönanalyysillä. Suomalaisesta maker- kulttuurista nousi tutkimuksessa esiin kolme keskeistä näkökulmaa:

1. *Yhteisö* vahvistaa sosiaalista pääomaa, levittää osaamista sekä jakaa käsityöllisen prosessin.
2. Avoimet työtilat, informaatioteknologian yleistyminen sekä modernin tuotantoteknologian kehittyminen ja halventuminen ovat luoneet *ympäristön*, jossa maker-kulttuuri kasvaa ja kehittyy.
3. *Oppiminen ja henkilökohtainen kompetenssi* ovat keskeisiä kokonaisen käsityöprosessin osatekijöitä. Oma-aloitteisuutta ja yrittämistä arvostetaan, ja niitä vahvistetaan vertaistuella. Teknologisen pystyvyyden kehittäminen ja osaamisen jakaminen ovat keskeisiä tavoitteita.

Tämän tutkimuksen tulosten mukaan suomalaisessa maker-kulttuurissa teknologista kompetenssia, sen vahvistamista ja jakamista arvostetaan. Muualla maailmassa teknologista kompetenssia pidetään enemmänkin lähtökohtana ja itseisarvona, jonka kautta maker-kulttuurista kiinnostutaan.

Tulevaa valtakunnallista perusopetuksen opetussuunnitelmauudistusta 2016 silmällä pitäen jatkotutkimusta voisi tehdä peruskoulun käsityöopetuksen ja maker -kulttuurin kohtaamisesta sekä maker-kulttuurista ilmiölähtöisen oppimisen kenttänä.

Asiasanat: maker, hackerspace, makerspace, FabLab, hacker, open source, avoimet työtilat, digitaalinen valmistaminen, digital fabrication, kokonainen käsityö

Sisällysluettelo

1	JOHDANTO.....	1
2	KOKONAINEN KÄSITYÖ.....	2
3	MAKER-KULTTUURI.....	5
3.1	Itse tekemisen alakulttuureita 1900-luvulla.....	5
3.2	Maker-kulttuurin ominaispiirteet.....	7
3.3	Maker-kulttuurin leviäminen.....	8
3.4	Avoimet työtilat – Hackerspace, makerspace, FabLab, Hacklab.....	9
3.5	Teknologia.....	14
3.5.1	Internet.....	15
3.5.2	Open Source / Free Software.....	16
3.5.3	Digitaalinen valmistaminen.....	18
3.5.4	Mikrokontrollerit.....	20
3.6	Maker-kulttuurin kritiikki.....	20
4	TEOREETTINEN VIITEKEHYS JA TUTKIMUSTEHTÄVÄ.....	22
4.1	Teoreettinen viitekehys.....	22
4.2	Tutkimustehtävä.....	24
5	TUTKIMUKSEN TOTEUTTAMINEN.....	25
5.1	Fenomenografinen tutkimusote.....	25
5.2	Tutkimusasetelma.....	26
5.3	Teemahaastattelu.....	28
5.4	Asiantuntijat.....	28
5.5	Haastattelijoiden toimintaympäristöt.....	31
5.6	Sisällönanalyysi.....	33
6	TUTKIMUSTULOKSET.....	35
6.1	Avoimet työtilat.....	36
6.2	Aktiivinen toiminta.....	41
6.3	Vuorovaikutus.....	45
6.4	Osallistava oppiminen.....	50
6.5	Tutkimustulosten yhteenveto.....	53
6.5.1	Vastaus alakysymyksiin.....	53
6.5.2	Vastaus päätutkimuskysymykseen.....	55
7	POHDINTA.....	59
7.1	Luotettavuustarkastelu.....	59
7.2	Eettinen tarkastelu.....	62
7.3	Tutkimuksesta tehdyt johtopäätökset.....	63
7.4	Jatkotutkimusehdotukset.....	66
	LÄHTEET.....	67
	LIITTEET.....	74

1 JOHDANTO

Käsityöt ovat länsimaissa monella tapaa ristivedossa. Yhtäältä palveluyhteiskunta ja teollinen massatuotanto kyseenalaistavat kädentaitojen osaamisen välttämättömyyden. Toisaalta, siirryttäessä pois tarvelähtöisen käsityön piiristä, nousevat käsityöprosessin psykomotoriset, ilmaukselliset ja kognitiiviset osa-alueet merkittävämpään rooliin. (Kojonkoski-Rännäli 2014,59) Yhteiskunnallista keskustelua käydään käsityön merkityksestä ja sisällöistä myös kasvatuksessa, erityisesti nyt, kun valtakunnallista perusopetuksen opetussuunnitelmaa uudistetaan. Lisäksi 2000-luvulla teknologian kehittyminen on irrotanut ihmiset materiaalisesta yhteydestä ympäristöönsä. Taidot ja keinot vaikuttaa arkistenkin tuotteiden ja laitteiden ominaisuuksiin, kuntoon tai tuotantoon tuntuvat rajallisilta.

Tämän muutoksen vastavoimana toimii itse tekemisen kulttuuri (englanniksi *Do It Yourself, DIY*), jonka rooli on muuttunut 1900-luvun kuluessa taloudellisesta välttämättömyydestä yhteiskunnallisen kehityksen vastapainoksi ja kuluttamista kyseenalaistavaksi kulttuuriksi. Tämän tutkimuksen tavoitteena on selvittää millaista on 2000-luvun tekemisen alakulttuuri, jota kutsutaan nimellä *maker-kulttuuri*, ja miten se toteutuu Suomessa.

Tutkija tutustui kulttuuriin ensi kerran keväällä 2014 ollessaan JOO-vaihdossa Aalto yliopiston taiteiden- ja suunnittelun korkeakoulussa. Vierailu Aalto FabLabissa ja työskentely muotoiluosaston studioissa sekä elokuva- ja lavastustaiteen laitoksella osoittivat, kuinka modernia tuotantoteknologiaa on nykyään edullisesti saatavilla ja miten sitä sovelletaan luovasti taide- ja tiedeprojekteihin. Välitön *hands on* - asenne teknologiaan tarttumisessa ja muokkaamisessa on mielenkiintoinen näkökulma käsillä tekemiseen ja käsityölliseen prosessiin. Maker-kulttuurilla näyttäisi olevan kiinnostavia ja käytännöllisiä menetelmiä teknologisen ympäristön haltuunottoon ja sisällöntuottamiseen, niin peruskoulutuksen kuin arkielämänkin kontekstissa. Maker-kulttuurissa on nähtävissä tekemisen meininki!

2 KOKONAINEN KÄSITYÖ

Moderni persoonallisuustutkimus lähtee ajatuksesta, että ihmisillä on omia tavoitteita ja päämääriä. Ihmisen teot ovat tarkoituksellisia eli niillä on intentio. (Eskola 1985, 163-164; Kojonkoski-Rännäli 1998, 41.) Käsien kautta tapahtuva toiminta on perustavanlaatuaista ihmisille. Heideggerin elinmahdollisuuksien rakentaminen (*bauen*) ja käsillä tekeminen yhdistyvät Kojonkoski-Rännälin mukaan samaksi ilmiöksi. Tekeminen, jossa materiaalin tarpeet ja ihmisten tarpeet molemmat merkitsevät, on tekemisen perusintentio. (Kojonkoski-Rännäli 2014, 36.)

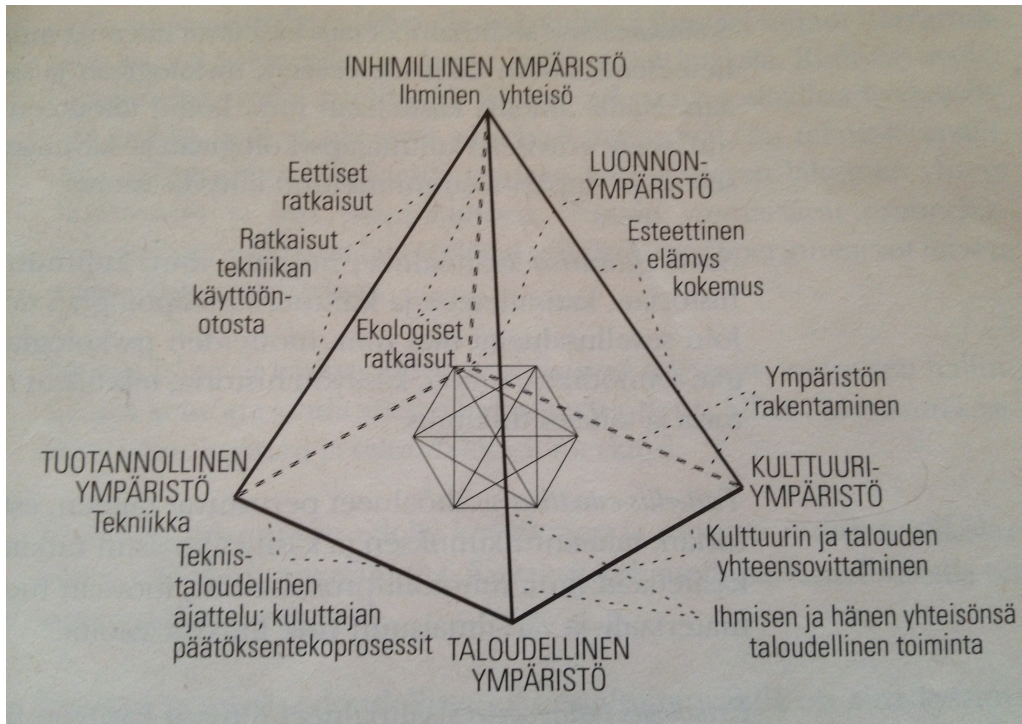
Tarkasteltaessa ihmisen tekemistä ja siitä syntyviä tuloksia, kuvaa kreikan kielen sana *techne* tätä kaikkea erinomaisesti. Heideggerin (1954, suom. 2009) mukaan *techne* tarkoittaa kahta asiaa. Termi kuvaa käsityöllistä tekemistä, osaamista ja taidetta. Toisaalta *techne* voi olla myös käsittämistä ja tietämistä korkeimmalla mahdollisella tasolla ja suoriutumista tai perehtymistä johonkin aiheeseen. (Kojonkoski-Rännäli 1998a, 49 ja 2014, 75.)

Kojonkoski-Rännäli (1998a, 62) määrittää käsityön käsitteen elementeiksi, joita ovat käsityön intentio ihmisen tekemisen intentiona, käsin tekeminen käsityön tekniikkana, konkreettinen esine käsityön ulkoisena tuotoksena, käsityön luonne kokonaisena ja olemisen sallivana tekemisenä, ihmisen sisäiset kvalifikaatiot käsityön tekemisen sisäisinä tuotoksina sekä käytännön järjen kehittyminen käsityön tekemisen avulla.

Käsityö, teknologia ja kädentaidot ovat luonnollinen osa ihmistoimintaa ja osa toiminnallisuuden filosofiaa (Kojonkoski-Rännäli 2014, 10). Peltosen (1995, 31) mukaan käsityö on tuottamistoimintaa, jossa ihmisen toiminnan tuloksena syntyy ulkopuolisia, konkreettisia tai abstrakteja tuotoksia sekä sisäisiä kvalifikaatioita tekijässä.

Kojonkoski-Rännäli (1998d, 54-55) kokoaa Peltosen (1988, 196) Lindforsin (1992a, 83; 1992b, 44) sekä Anttilan (1993, 111) rakentamat käsityöprosessin mallit kolmivaiheiseksi prosessiksi: 1) Luova ideointi 2) Ideoiden kehittäminen, testaaminen ja tarkentaminen 3) valmistaminen käsityöllisin menetelmin. Käsityöprosessi rakentuu spiraalimaisesti, eikä lineaarisesti. Prosessin vaiheiden välillä siis liikutaan edestakaisin, edeten kohti haluttua lopputulosta. Kokonainen käsityöprosessi toteutuu, kun sen kaikki vaiheet suorittaa sama henkilö. (Peltonen 1988, 195; Kojonkoski-Rännäli 1998a, 88.) Kuitenkin kokonaisen käsityön piirteitä voi esiintyä prosessin osissa, vaikka koko prosessia ei tekisikään sama henkilö (Heikkilä 1987, 36).

Käsityöprosessi on monitasoinen ja käsittää useita elementtejä, joihin käsityö Anttilan (1993, 36-37) mukaan kiinnittyy. Hän kuvaa käsityötä pyramidilla, jonka huipulla on *inhimillinen ympäristö* eli psykologinen ja sosiaalinen olemus. Pohjan muodostaa ympäristökokonaisuus, jossa toiminta tapahtuu: se voi olla teknologia, eli kaikki tekniikan ja osaamisen systeemit joihin ihminen ja hänen työnsä sitoutuu sekä ympäristö, jossa toiminta aktuaalisesti tapahtuu. Ympäristö voi olla *tuotannollinen ympäristö*, *kulttuuriympäristö*, *taloudellinen ympäristö* tai *luonnonympäristö*. Lisäksi näiden ympäristöjen risteymät ja yhdistelmät muodostavat toimiva käsityön toimintaympäristöjä. Kuvio 2 esittelee Anttilan *käsityötä määrittävät tekijät*.



KUVIO 1. Anttila 1993, 37

Sekä Anttila, Lindfors, Kojonkoski-Rännäli että Peltonen käsittävät *kokonaisen käsityön* yhden ihmisen hallitsemana käsityöllisenä prosessina, jossa tekeminen ja osaaminen nivoutuvat *techne*-sanan kuvaamaksi laaja-alaiseksi ammattitaidoksi (Kojonkoski-Rännäli 1998a, 53). Kokonainen käsityö voi toteutua erilaisissa toimintaympäristöissä ja niiden risteymissä Anttilan teorian (Kuvio 1) mukaan.

3 MAKER-KULTTUURI

3.1 Itse tekemisen alakulttuureita 1900-luvulla

Arts and Crafts Movement

Englannissa syntynyt ja 1800- ja 1900 lukujen taitteessa Euroopassa ja Pohjois-Amerikassa vaikuttanut Arts and Crafts Movement painotti käsityöläisyyttä, taidekäsityötä ja yksinkertaista muotoilua. (Wikipedia, Arts and Craft Movement 2015.) Teollistuminen oli muuttanut tuotannon tavat, voluumin, ja tuotteiden laadun. Arts and Crafts Movement oli kulttuurialan ihmisten vastareaktio teollistumiselle (Kojonkoski-Rännäli 2014,47). Teollinen kehitys Englannissa jatkui, joskaan teollista tuotantoa ei arvostettu yhtä korkealle kuin taidekäsityötä (Frayling 2011,59).

Tee-se-itse kulttuuri

DIY-termi (Do-It-Yourself) mainittiin ensimmäisen kerran amerikkalaisessa *Suburban Life* aikakauslehdessä 1912, jossa kehoitettiin maalaamaan oman olohuoneen seinät itse ammattilaisen palkkaamisen sijasta. Tämä ajattelutapa ei ollut uusi, vaan liittyi työläisaatteeseen sekä oma-varaisuuden filosofiaan. DIY-kulttuuri nousi uudestaan 1960-luvulla hippiliikkeen myötä ja se koettiin voimakkaasti sosiaalisena ja yhteiskunnallisena liikkeenä. Tämän ajattelun mukaan ei tuotettu ainoastaan tavaroita, vaan myös yksilöllisyyttä ja erilaisuutta yhteiskuntaan. (Kulle 2013,2-3.)

Hacker Movement

Turun yliopiston käyttämä MOT-verkkosanakirja kääntää englanninkielisen sanan "hacker" suomeksi krakkeri, hakkeri (tietokonejärjestelmiin murtautuja, tietokonefriikki) (MOT, hacker 2015). Kuitenkaan termi ei alkujaan tarkoittanut "tietokonejärjestelmiin murtautujaa", vaan ennemminkin tietotekniikan omaehtoista kehittäjää ja soveltajaa (Söderberg 2008, 17). Hacker Movement, hakkerikulttuuri kehittyi amerikkalaisissa yliopistoissa 1960-luvulla. Poliittinen

radikalismi, joka juontui kylmästä sodasta ja Vietnamin sodasta, aktivoi opiskelijoita yhteiskunnalliseen toimintaan. Perustettiin mm. zinejä, omakustanteisia lehtiä, joissa elektroniikkaharrastajat kehittivät ja esittivät tee-se-itse ohjeita laitteiden ja koneiden rakentamiseen. Usein taustalla oli poliittisia tavoitteita ja radikaalia toimintaa, kuten puhelinlinjojen kuuntelua. (Söderberg 2008, 16.)

Tietokoneiden kehittäminen omaehtoisesti jatkui 1970-luvulla. Pioneerityötä teki *Homebrew Computer Club* Silicon Valleyssa 1970-luvun puolivälissä. Tämä elektroniikkaharrastajien ryhmä kehitti edullisia ja pieniä tietokoneita. Homebrew Computer Clubista ovat lähtöisin Altair-tietokoneen rakennussarja sekä Apple-tietokoneet. IBM:n julkaistua Personal Computer (PC) tietokoneen vuonna 1981, hakkerit olivat saavuttaneet yhden tavoitteensa: tietokoneiden demokratisoitumisen. 1960-luvulta lähtöisin ollut poliittinen hakkeritoiminta erosi myöhemmästä, laitekeskeisestä hakkeritoiminnasta, joka oli kiinnostunut virittämään ja kehittämään tietokoneita omaksi ilokseen. (Söderberg 2008, 18.)

3.2 *Maker-kulttuurin ominaispiirteet*

Turun yliopiston käyttämä verkkosanakirja antaa englanninkieliselle sanalle maker kolme käännöstä: valmistaja, tekijä, laatija (MOT, maker 2015). 2000-luvulla teknologian kehittyminen ja hintojen halventuminen sekä sosiaalisen verkoston syntyminen tekemisen ympärille ovat muuttamassa esineiden valmistamisen ja omistamisen kulttuuria (Steege 2008, 3). DIY-kulttuurista ja hakkerikulttuurista on 2000-luvulta alkaen kehittynyt uudentyyppinen tekemisen kulttuuri, joka hyödyntää teknologian kiihtyvää kehitystä, globaalia tietoverkostoa, avoimen lähdekoodin ohjelmistoja ja yhteisöllisiä, avoimia työtiloja. Tällaista tekemisen kulttuuria voidaan nimittää yleisesti nimellä maker-kulttuuri (Anderson 2012; Hatch 2014). Kulttuuri ymmärretään tässä tutkimuksessa Kärnä-Behmin (2005, 3) mukaisesti ”arkipäiväisenä ja merkitysvälitteisenä, yhteisössä jaettujen käytänteiden, merkitysten ja uskomusten jakamisena.”. 2000-luvun itse tekemisen kulttuurin alakulttuuria, jossa hyödynnetään kehittyntä teknologiaa, avoimia ympäristöjä sekä kansainvälistä virtuaalista ja fyysistä yhteisöä, kutsutaan tässä tutkimuksessa nimellä *maker-kulttuuri*.

Maker-kulttuuri on määrittynyt Yhdysvalloissa, jossa vuonna 2005 alettiin julkaista MAKE-aikakausilehteä (Make magazine 2015). Huhtikuussa 2006 San Mateossa järjestettiin MAKE-lehden toimesta ensimmäinen Maker Faire -tapahtuma, jonka tavoitteena oli koota DIY- ja maker-tekijöitä yhteen esittelemään töitään ja ideoitaan. Vuonna 2013 järjestettiin maailmanlaajuisesti yli sata Maker Faire -tapahtumaa, joista valtaosa oli itsenäisiä, paikallisten toimijoiden järjestämiä Mini Maker Faire -tapahtumia. Itämeren alueella Maker Faire -tapahtumia on aiemmin järjestetty ainakin Tukholmassa (05/2014) ja Tartossa (09/2014). (Maker Faire map 2015). Vuonna 2014 syyskuussa järjestettiin viides World Maker Faire New Yorkissa. Kävijöitä oli 85 000 (Market Wired 2014).

Mark Hatch on teoksessaan *The maker movement manifesto* (2014, 1) luetellut maker-kulttuurin teesit:

**Make – Share – Give – Learn – Tool Up – Play – Participate –
Support – Change**

Maker-kulttuurille ominaisesti Hatch tarjoaa ilmiölle nämä määritelmät ja samassa lauseessa kehottaa jokaista muokkaamaan ne sopivaksi itselleen. Kulttuurin jatkuva muokkautuminen ja yhteisön koko leveydellä tapahtuva kehitystyö ovat maker-kulttuurin perusteita. (Anderson 2012, 143)

Toiminta on maker-kulttuurin ydin. Itseisarvo on tehdä itselleen ja yhteisölle tärkeitä projekteja. Toisinaan projektit tähtäävät myös kaupallisille markkinoille. Pienyrittäjäyys on maker-kulttuurissa arvostettua. Yhteisöllisyyteen kytkeytyy osaamisen jakaminen eli yhteisö vahvistaa jatkuvasti kollektiivista kompetenssiaan. Sekä tuotannon että suunnitelmien avoin jakaminen on maker-kulttuurissa yleistä. Tämä ajattelu pohjautuu 1990-luvulla syntyneeseen tietokoneohjelmoinnin open source -liikkeeseen. Open source -liike kehittää ilmaisia, vapaasti muokattavia ja vapaasti internetissä jaettavia tietokoneohjelmia (Open Source Initiative).

3.3 Maker-kulttuurin leviäminen

Carellin, Bianchinin ja Arquillan mukaan (2014, 3) maker -kulttuuri on laajentunut voimakkaasti 2000-luvulla. Kaikki tekijät (= subject) taulukossa 1 ovat yrityksiä, organisaatioita tai yhteisöjä, joita pidetään maker-kulttuurin määrittäjinä. Huomionarvoista on, ettei kuviossa mainita lainkaan Hackerspace-tiloja (kts. kappale 3.4). Hackerspace.org -sivuston ylläpitämässä listauksessa näitä tiloja on tällä hetkellä maailmanlaajuisesti aktiivisina 1085 kappaletta (Hackerspaces-kartta 2015). Useita projekteja on siis jäänyt myös katsauksen ulkopuolelle. Suurin osa esimerkeistä on Yhdysvalloista. Eurooppalaiset yritykset, kuten 3D-printtereitä valmistava Ultimaker, puuttuvat taulukosta.

TAULUKKO 1. Maker movement – alakulttuurin kasvu 2003-2014 (Carelli, Biachini, Arguilla 2014, 3)

Subject	Launch	Status 2012-2014	Notes
FabLab	2003	294 Fab Lab available	Neil Gershenfeld states that the number of Fab Labs doubles every 18 months
Make Magazine	2005	300.000 readers	
Arduino	2005	About 5.000 Arduino units manufactured every day	
Fab@Home	2005	The 3D printers Fab@Home have been built in 43 Fab@home labs in the world	The project was concluded in 2012 as it reached its goal: The number of domestic 3D printers has outnumbered industrial 3D printers
Etsy	2005	500 employees and 30 million buyers and sellers	Profits for 2011: \$500 million Profits for 2010: \$314 million Profits for 2009: \$180 million
Raspberry Pi	2006	2,5 million units sold in 2012	(400.000 of which are presumably used by children)
Maker Faire	2006	100 Faires in 2013 with 530.000 visitors	61 Faires in 2012 (+64%) 24 Faires in 2011 (+335%)
TechShop	2006	7 TechShops open and 11 more scheduled to open in the US	
Ponoko	2007	15 making hubs in the world and 200.000 products created	
Rep@Rap	2008	Around 200 models created in 2012	The <i>Family tree</i> RepRap published on Wikipedia goes up to 2012
MakerBot	2009	More than 35.000 printers sold. Between 35.000 to 100.000 objects uploaded on Thingiverse in 2013, 21.1 millions downloads	Bought by Stratasys in 2013 for \$400 million

3.4 Avoimet työtilat – Hackerspace, makerspace, FabLab, Hacklab

Maker-kulttuurin myötä on syntynyt uudenlaisia tapoja järjestää työtiloja harrastajille. Yksityishenkilöiden tai julkisten toimijoiden verstaat ovat saaneet rinnalleen avoimia tiloja. Nimityksiä tällaisille työtiloille on useita, kuten Hackerspace, Haclab, makerspace, Media lab tai FabLab. Määritelmää, joka sitoisi täysin kaikki tilat alleen, on mahdotonta tarjota, sillä jokainen toimintaympäristö on itsenäinen. Kostakis, Niaros ja Giotitsas (2014 ,2) yleistävät tilojen ominaisuudet seuraavanlaisesti: fyysinen, yhteisöjohtoinen paikka, jossa yksilöt tapaavat säännöllisesti ja toteuttavat itselleen merkityksellisiä sekä taiteellisia projekteja. Tässä tutkimuksessa viitataan kaikkiin näihin tiloihin käsitteellä *avoimet työtilat*.

Avoimilla työtyötiloilla on paljon yhteisiä ja yhdistäviä ominaisuuksia, mutta niiden ideologiset taustat eroavat toisistaan. Karkea jako voidaan tehdä 1990-luvulla kehittyneiden hacklab/hackerspace -tilojen ja 2000-luvulla syntyneiden makerspace/FabLab -tilojen välille. Hacklabit ovat kehittyneet 1990-luvun alkupuolella media-aktivistien, talonvaltauskulttuurin ja autonomia-aatteen seurauksena. Niiden tavoitteena oli tarjota yhteisölle pääsy internettiin ja mahdollisuudet hyödyntää teknologiaa poliittisiin sekä kulttuurisiin tarkoituksiin. (Maxigas 2012, 4.)

Myöhemmin 1990-luvulla syntynyt Hackerspace-toiminta erottui hacklab-kulttuurista. Hakkeriaatteen kulmakivet olivat koodaamaton tekniikka, avoin lähdekoodi sekä poliittinen ja taloudellinen hakkerointi. Mikrokontrollereiden kehityksen myötä koodaus on muuttunut konkreettisten projektien muotoon, minkä seurauksena hakkerikulttuurissa perustettiin yhteistoiminnallisia työtiloja nimeltään hackerspace. Tämä toiminta ei ollut yhtä poliittista kuin hacklab-liike, joten sen leviäminen instituutioihin oli helpompaa. 2000-luvulla hacklab- ja hackerspace-tilat ovat useimmiten sulautuneet yhteen ja termejä käytetään nykyään yleisesti synonyymeina. (Maxigas 2012, 6.)

Vastaavasti FabLab, Innovation Lab, Media Lab-tilat ja muut samankaltaiset toimijat kiinnittyvät usein johonkin instituutioon, kuten korkeakouluun, yritykseen tai yhdistykseen. Usein niiden tavoitteena on toimia yrityshautomoina tai innovaatiokeskuksina. Tuloksina on ollut muun muassa start-up yrityksiä, tuotteiden piensarjoja tai tieteellistä tutkimusta. (Maxigas 2012, 4.)

Kaupungit ympäri maailman ovat laajentaneet tarjottavien kulttuuripalvelujen kirjoa myös Hackerspace-toimintaan. Esimerkiksi Kanadassa, Nova Scotian osavaltiossa sijoitettiin 16 3D-tulostinta alueen kirjastoihin ja yhteistoimintatiloihin vuonna 2013 (Barrett 2014, 44). Usein toiminta kytketään kirjastojen yhteyteen, jossa käytännöt yhteisomistamiseen ja jakamiseen ovat jo olemassa.

Hackerspace.org -sivusto pitää yllä maailmanlaajuisesta listausta hackerspace-tiloista. Sivustolle voi ilmoittaa oman yhteisönsä, tietoja toiminnasta ja yhteystiedot. Myös useat FabLab-konseptin tilat ovat listautuneena. Lisäksi listalta löytyy selkeitä maker-yrityksiä kuten Ponoko (Ponoko 2015) ja kaupallisia työtiloja kuten Techshop (Techshop 2015). Alkuvuonna 2015 sivustolta löytyi 1831 työtilaa, joista 1085 on aktiivisia ja 355 suunnitteilla. Listalla on kahdeksan suomalaista toimijaa, joiden toimintaa esitellään kappaleessa 5.5. (Hackerspaces-kartta 2015).

Mikä on FabLab?

MIT:n (Massachusetts Institute of Technology) Bits and Atoms-osaston professori Neil Gershenfeld piti vuonna 1998 ensimmäisen ”How to Make (almost) Anything” -kurssin. Hän halusi tarjota opiskelijoille käytännöllisen perehdytyksen digitaalisen valmistamisen työkaluineen. Kurssi osoittautui erittäin suosituksi ja Gershenfeld huomasi, että opiskelijat tekevät kurssilla ennen kaikkea omakohtaisia projekteja, eivätkä prototyyppisiä patentteja tai markkinoille suuntaavia tuotteita varten. (Gershenfeld 2005, 6.)

Vastauksena tähän kysyntään MIT:ssä kehitettiin FabLab -konsepti vuonna 2003. Nimitys tulee sanoista Fabrication Laboratory (tuotantolaboratorio). Tavoitteena oli tarjota mahdollisimman avoin paketti digitaalisen valmistamisen välineistöä ja osaamista yhteisten työtilojen muodossa. Tällaisia työtiloja perustetaan ympäri maailmaa. Maaliskuussa 2015 niitä oli 464 ympäri maailmaa (Fab Foundation kartta 2015).

Vuonna 2009 perustettu Fab Foundation koordinoi FabLabien leviämistä ja sisällöntuottamista (Fab Foundation Mission 2015). Periaatteena on, että mikä tahansa toimitila voi ilmoittautua FabLabiksi, kunhan se täyttää seuraavat neljä kriteeriä:

1. Vapaa pääsy tiloihin. Ainakin osan aikaa viikosta kenellä tahansa pitää olla mahdollisuus hyödyntää työtilan välineistöä ilmaiseksi tai vaihtokaupalla.
2. Hyväksyy ja noudattaa FabLabin perustamisasiakirjan. (Fab Charter 2015)

3. Välineet, koneet ja laitteisto vastaavat FabLabin minimivaatimuksia: laserleikkuri, tarkkuusjyrsin, vinyylileikkuri, elektroniikkatilat ja mielellään 3D-puujyrsin. (FabLab Inventory 2015)
4. Toimitilan tulee osallistua kansainväliseen FabLab-toimintaan, kuten seminaareihin, videokonferensseihin, yhteisprojekteihin muiden FabLabien kanssa tai Fab Academy-verkoston.

(FabLab Criteria 2015)

Käytännössä jokainen toimitila määrittää omat toimintaperiaatteensa. Ajatus pohjautuu open source-ajattelulle, joka on lähtöjään tietotekniikasta. Yhteistä labeille on teknologiapohjaisen tuotteiden ja konseptien ideointialustan tarjoaminen edullisesti ja helposti lähestyttävästi. Lisäksi yhteistä on välineistö, jolla ideoita ja tuotteita voidaan FabLabissa tuottaa, eli digitaalisen tuottamisen välineistö. Fab foundation tarjoaa myös kansainvälisiä ohjelmia, kuten Fab academy-verkkokurssit ja Fab Education-koulutusyhteistyö. Yksittäiset FabLabit päättävät, mihin kansainväliseen toimintaan osallistuvat. Lisäksi paikallinen kaupallinen toiminta ja yhteisölliset hankkeet ovat yleisiä.

FabLabeissa järjestettävien viikottaisten avoimien ovien aikaan kuka tahansa voi tulla tutustumaan digitaaliseen tuottamiseen, käyttää työstökoneita ja hyödyntää suunniteluohjelmia tietokoneilla. Ainoat kulut ovat materiaalikulut. Lisäksi on mahdollista varata aika työstökoneille avoimien päivien ulkopuolella.

FabLabit tekevät yhteistyötä yrityssektorin ja freelancer-suunnittelijoiden kanssa. Usein prototyypityöskentelyä ja piensarjoja kehitellään FabLab-ympäristössä. Kustannuksista ja palkkioista sovitaan paikallisesti. FabLabin perustuskirjaan on kirjattu että FabLabissa tehtyjen keksintöjen ja tuotteiden oikeudet säilyvät niiden kehittäjällä, mutta niitä saa yksityisesti ja ei-kaupallisesti käyttää. Lisäksi toivottavaa on, että kehittäjät antaisivat vastineeksi jotain hyödykkeitä yhteisölle tai FabLabille. (Fab Charter 2015.)

Fab Academy

Yksi kansainvälisen toiminnan muoto on osallistua virtuaalikoulutusverkostoon nimeltä Fab Academy. Jos FabLab on varusteltu riittävällä välineistöllä, voi se hakea projektiin mukaan. Tällöin kuka tahansa voi ilmoittautua 5kk (30h/vk) kestävälle opintojaksolle kyseiseen FabLabiin. Opetus tapahtuu viikottain globaaleilla verkkoluennoilla, jotka lähetetään MIT:sta ja viikkotehtävillä, joita toteutetaan paikallisella FabLabilla. Opintojen kustannukset sovitaan paikallisesti, kuitenkin Fab Foundation ilmoittaa jakson hinta-arvioksi 5000 dollaria. Lisäksi on mahdollista hakea apurahaa, harjoittelupaikkaa tai muuta maksujärjestelyä paikallisen FabLabin kanssa. (Fab Academy 2015.)

Fab Education

on projekti jonka tavoitteena on tuoda digitaalinen valmistaminen ja FabLab-konsepti perusopetuksen piiriin. Teknologiakasvatuksen yhdysvaltalainen kollektiivi TIES ja Fab Foundation ovat jäsentäneet neljä tavoitetta Fab Education-projektille:

1. Auttaa kouluhallintoa ja kouluja sovittamaan yhteen digitaalisen tuottamisen menetelmillä oppimisen sekä valtiollisen tason koulutustavoitteet.
2. Auttaa kouluhallintoa ja kouluja kehittämään digitaalisen tuottamisen opetussuunnitelma.
3. Kouluttaa kasvattajia ja opettajia kehittämään didaktikkaansa ja opetussuunnitelmiaan yhteistyössä teknologiakasvatuksen ja FabLab-kokemuksien kanssa.
4. Liittää yhteistyöstä kiinnostuneet koulut käytännön tasolla digitaalisen tuottamisen yhteisöön, niin FabLab-verkoston kuin paikallisiin teknologia-alan toimijoihin.

(Fab Education 2015)

3.5 Teknologia

Lindfors on tutkinut suomalaisten tutkijoiden määritelmiä teknologialle ja suomalaiselle teknologiakasvatukselle. Teknologia Alamäen (1999), Kantolan (1997), Järvisen (2002), Rasisen (2000) ja Parikan (1998) mukaan sisältää toiminnan tai prosessin sekä tietoa tai ymmärrystä. Lisäksi tekeminen ja innovaatioiden sijoittaminen liittyvät Parikan ja Rasisen mukaan teknologiaan. Alamäki ja Järvinen muistuttavat, että teknologian taustalla ovat inhimilliset tarpeet ja halut (Lindfors 2007, 116.)

Tässä tutkimuksessa käsiteltäviä teknologioita ovat informaatio- ja digitaalelektroniikkatekniikat sekä digitaalinen valmistamisen menetelmät. Nämä 2000-luvun teknologiat näyttäytyvät käyttäjilleen usein monimutkaisena järjestelmänä, jonka ymmärtäminen, korjaus ja muovaaminen vaatii ammattilaisen (Cheek 2009, 171).

Informaatioteknologian teknisessä vallankumouksessa on tullut mahdolliseksi käyttää valmiita materiaaleja luotettavaan tiedonsiirtoon. Digitaalinen valmistaminen mahdollistaa tarkkojen ja luotettavien materiaalien luomisen mikroskooppisista komponenteista. Gershenfeld vertaakin digitaalisen tuottamisen kehityskaarta tietokoneiden kehitykseen. 1960-luvun alkaen ensimmäiset tietokoneet olivat huoneistojen kokoisia ja vain instituutioilla oli niihin varaa. Yksityiset tietokoneet olivat vielä saavuttamattomissa, myös ajatuksen tasolla. Ken Olsen, CED-yrityksen toimitusjohtaja, totesikin vuonna 1977 ”There’s no reason for any individual to have a computer in their home.” Kuitenkin henkilökohtainen tietokone (eng. *Personal Computer, PC*) on 2000-luvulla arkipäivää ja itsestäänselvyys. (Gershenfeld 2005, 8-10). Mobiililaitteet ovat tuoneet informaatioteknologian entistäkin monikäyttöisemmäksi ja pienemmäksi.

Samankaltainen kehitys on meneillään tuotantovälineissä. MIT:ssa kehitettiin 1952 ensimmäinen tietokoneohjattu jyrsin. Siitä eteenpäin CNC-tekniikka (computer-numeric-control) on kehittynyt jatkuvasti, ja ollut pitkään teollisuuden käytössä. 2000-luvulla laitteisto on halventunut niin paljon, että harrastajilla on varaa hankkia laserleikkuri tai cnc-jyrsin. (Gershenfeld 2012).

Maker-kulttuuri hyödyntää paljon modernia, tekniikkaa, elektroniikkaa ja digitaalisen valmistamisen välineistöä projekteissaan. Vaikka välineistön kustannukset ovat 2000-luvulla pudonneet huomattavasti (Hatch 2014, 5; Anderson 2012, 55-59), on niiden yhteiskäyttö usein järkevää hinnan jakautumisen ja käyttöasteen optimoinnin vuoksi. Koska maker-kulttuurin osaamista on myös purkaa ja rakentaa omia välineitä ja koneita, ovat kierrätyslaitteet myös suosiossa. Työtiloissa on usein myös eroja laitekannassa ja painotuksissa, riippuen minkä tyyppiseen toimintaan on keskitytty.

3.5.1 Internet

1960-luvun lopulla amerikkalainen ARPA (Advanced Research Project Agency)-organisaatio loi ensimmäisen tietokoneiden välisen tietoliikenne-yhteyden ja nimesi sen ARPANET:ksi. Se yhdisti pienen määrän yliopistojen ja sotilastukikohtien tietokoneita toisiinsa. Seuraavina vuosikymmeninä vastaavia alueellisia verkkoja syntyi Ranskaan, Englantiin ja Saksaan. Kuitenkin vasta näiden pienverkkojen yhdistyminen synnytti Internetin, josta nykyään puhutaan. Tämän mahdollistivat IP- ja TCP-standardit. (Söderberg 2008, 14).

Ensimmäisiä yksityishenkilöiden käyttämiä internet-viestintäpalveluja oli IRC (*Internet Relay Chat*) jonka kehitti Jarkko "Wiz" Oikarinen Oulussa 1988. Tämä palvelu mahdollisti reaaliaikaisen keskustelun kansainvälisesti. Palvelimien lisääntyessä käyttäjämäärät kasvoivat ja saavutettavuus laajeni. (irc.org.) Vuonna 2004 oli IRC-verkkojen käyttäjäpiikki, jonka jälkeen uudemmat ja graafisemmat viestintäpalvelut ovat vieneet käyttäjiä IRC-palvelusta (irc.netsplit 2015).

Internet-verkon käyttö on kehittynyt enemmän interaktiiviseksi, ja käyttäjien muovaamat sivustot, kuten Wikipedia, yleistyvät. Lisäksi sosiaalisen median kehittyminen ja avoin sisällönvalmistaminen ovat internet-sovellusten uudempia ominaisuuksia. Web 2.0. on tätä kehitystä kuvaava termi. (Steeg 2008, 6) Toinen internetin kehityssuunta on mahdollistunut elektroniikan halpenemisen, kehittymisen ja pienenemisen myötä. Arvellaan että esineiden ja laitteiden välillä alkaa enenevässä määrin liikkua paikkatietoja ja dataa. Tällöin voidaan puhua ns. *esineiden internetistä* (eng. *internet of things*), jossa voisit esimerkiksi googlettaa kadonneet lasisi. (Steeg 2008, 3.)

3.5.2 Open Source / Free Software

Avoin lähdekoodi-termi (eng. open source) on tullut tietotekniikassa käyttöön ensimmäisen kerran 1998, kun Netscape julkaisi nettiselaimensa vapaalla lisenssillä. Linenssi on immateriaalisen omaisuuden käyttöön oikeuttava sopimus. Taustalla Open Source-liikkeessä oli 1980-luvulla toteutetut tietokoneohjelmien lisenssit. Suuret ohjelmavalmistajat salasivat lähdekoodin ohjelmista, jolloin käyttäjät eivät pystyneet muokkaamaan ja parantamaan ohjelmistoja itse. Tekijänoikeuslait tarkentuivat 1980-luvun alussa koskemaan myös tietokoneohjelmistoja, ja yritykset pystyivät lain avulla sulkemaan lähdekoodiin pääsyn, ja pystyivät hyödyntämään hakkereiden aiemmin tekemän ilmaisen kehitystyön. (Söderberg 2008, 19.) Hakkeriyhteisö kehittikin oman lisenssijärjestelmän, jonka alla tehdyt ohjelmat on pakko säilyttää avoimena ja vapaasti muokattavina. Nämä ovat FOSS-lisenssejä, joita yhdistää avoin lähdekoodi ja Open Source Initiative-järjestön (OSI) määrittämät lisenssiehdot. (Open Source Initiative).

Open Source Initiative on määrittänyt Open Source lisenssiehdot seuraavasti:

- Ohjelman täytyy olla vapaasti levitettävissä ja välitettävissä.
- Lähdekoodin täytyy tulla ohjelman mukana tai olla vapaasti saatavissa.
- Myös johdettujen teosten luominen ja levitys pitää sallia.
- Lisenssi voi rajoittaa muokatun lähdekoodin levittämistä vain siinä tapauksessa,

että lisenssi sallii erillisten korjaustiedostojen ja niiden lähdekoodin levittämisen. Voidaan myös vaatia, ettei johdettua teosta levitetä samalla nimellä tai versionumerolla kuin lähtöteosta.

- Yksilöitä tai ihmisryhmiä ei saa asettaa eriarvoiseen asemaan.
- Käyttötarkoituksia ei saa rajoittaa.
- Kaikilla ohjelman käsiinsä saaneilla on samat oikeudet.
- Lisenssi ei saa olla riippuvainen laajemmasta ohjelmistokokonaisuudesta, jonka osana ohjelmaa levitetään, vaan ohjelmaan liittyvät oikeudet säilyvät, vaikka se irrotettaisiin kokonaisuudesta.
- Lisenssi ei voi asettaa ehtoja muille ohjelmille. Ohjelmaa saa levittää myös yhdessä sellaisten ohjelmien kanssa, joiden lähdekoodi ei ole avointa.
- Lisenssin sisällön pitää olla riippumaton teknisestä toteutuksesta. Oikeuksiin ei saa liittää varauksia jakelutavan tai käyttöliittymän varjolla.

(Open Source Initiative, definition)

Vielä radikaalimpaa tavoitetta on ajanut 1985 vuodesta perustettu Free software Foundation, jonka tavoitteena on tarjota ihmisille vapaita ohjelmistoja (eng. *Free Software*), joissa ei ole minkäänlaisia rajoitteita käytössä tai muokkaamisessa (Free software foundation 2015). Free Software-liikkeen perustaja Richard Stallman (Free software foundation, henkilökunta 2015) haluaakin tehdä selkeän eron open source- ja free software-liikkeiden välillä.

"Free software is a political movement; open source is a development model.-" Stalman, R. 2015 (Words to avoid 2015)

Huolimatta ideologisista eroista, open source- ja free software-liikkeiden tavoitteet yhtenevät monilta osin, ja usein käytetäänkin niistä neutraalia yhteisilmaisua FLOSS-ohjelmat (Free/Libre and Open Source Software). Maker-kulttuurissa avoimen lähdekoodin käyttämiseen on monia syitä. Avoimet ohjelmat ovat usein halvempia ja siten useamman saatavilla. Lisäksi niitä voidaan muokata juuri omiin tarpeisiin, ja kaikki parannukset tai sovellukset hyödyttävät koko maker-yhteisöä.

Esimerkiksi RepRap-projekti on kehittänyt 3D-tulostimen joka voi tällä hetkellä tuottaa 50 % omista osistaan. Tavoitteena on, että 3D-tulostimien valmistaminen 3D-tulostimella lisää eksponentiaalisesti niiden määrää ja saatavuutta. Kaikki piirustukset, mallinnokset ja ohjelmistot ovat vapaasti ladattavissa projektin internetsivulta. Lisäksi voi osallistua tulostimen kehittämiseen avoimen lähdekoodin periaatteella. (RepRap 2015.)

Työohjeiden jakaminen on yleistä maker-kulttuurissa (Hatch 2014, 78; Anderson 2012, 101). Internetissä on useita portaaleja, joihin käyttäjät voivat ladata projektinsa kuvauksen ja valmistusohjeet. Suosittua on myös piirustusten jakaminen, jolloin itse tuote voidaan helposti kopioida digitaalisen valmistamisen välineillä. Tällaisia internetportaaleja ovat mm. instructables.com ja thingiverse.com.

3.5.3 Digitaalinen valmistaminen

Computer Numerical Control (CNC) tarkoittaa perinteisen koneellisen työstön automatisointia digitaali- ja prosessoritekniikalla. Työstökoneiden osia liikuttavia servomootoreita ohjataan G-koodilla, joka määrittää työkalun valinnan, kappaleen pyörimisnopeuden, syöttönopeuden ja muut toiminnot. (Kandray 2010, 76.) Maker-kulttuurissa käytetään CNC-järjestelmistä yleensä termiä englanninkielistä digital fabrication, jonka tutkija on suomentanut *digitaaliseksi valmistamiseksi*. Digitaalinen valmistaminen pitää sisällään CAD-suunnittelun ja lisäävän tai vähentävän työstötavan. Perinteisempien CNC-koneiden (yläjyrsin ja sorvi) lisäksi maker-kulttuurissa käytetään hyväksi mm. 3D-tulostimia sekä laserleikkureita.

3D-tulostaminen

Kolmiulotteisia objekteja voidaan tulostaa sulattamalla tai kovettamalla materiaalia pieni alue kerrallaan, ja kerros kerrokselta kappale valmistuu (Steege 2008,3). Tällä hetkellä käytössä olevat 3D-tulostusmenetelmät voidaan jakaa kolmeen kategoriaan: 1) valikoiva kiinnittyminen (eng. *selective binding*) jossa kappale rakentuu jauheastiassa eri tavoin tiettyjen partikkeleiden sitomisesta yhteen joko kemiallisesti tai lämmöllä. Teollisuudessa käytetty menetelmä, ja tällä hetkellä kallis. 2) Valikoiva kovettaminen (eng. *selective solidification*) jossa nestemäinen perusaine kovetetaan haluttujen partikkeleiden osalta, usein laserin, uv-valon tai DLP-menetelmän avulla. Kallis, mutta kuluttajamarkkinoilla lähiaikoina yleistynyt. 3) Valikoiva sijoittelu (eng. *selective deposition*) jossa filamentti-materiaali sulatetaan haluttuun kohtaan työstöaluetta ja kappale rakentuu partikkeli kerrallaan. Tämän tyyppiset 3D-tulostimet ovat jo yleistyneet kuluttajakäytössä, ja ovat hinta-tasoltaan kohtuullisia. (Horvath 2014, 5.)

Laserleikkaus

On kaksiulotteinen koneistusmenetelmä, jossa materiaalin poistamista kontrolloidaan erittäin voimakkaalla materiaalin pintaan keskitetyllä lasersäteellä (Dahotre & Harimkar 2008, 144). Laser-termi on lyhenne sanoista Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation. Kyseessä on siis vahvistettua säteilyä, joka on stimuloidun emission avulla muutettu koherentiksi eli sama aallonpituus, taajuus ja suunta. Valonsäteet keskitetään putkessa, jossa on täytekaasu. Yleisin käytetty täytekaasu on hiilidioksidipainotteinen seoskaasu. Tästä tulee nimitys CO₂-laser. Säde heijastetaan leikattavaan materiaaliin peilien avulla. Polttimoa siirretään X- ja Y-akseleilla servomootoreiden avulla, joita ohjataan NC-tekniikalla. (Lawrence, Pou, Low & Toyserkani 2010,3-4.)

3.5.4 Mikrokontrollerit

”Mikroprosessori on mikrotietokoneen tärkein osa. Sen tehtävä on yksinkertaistettuna lukea muistiin tallennettua ohjelmaa (program) ja suorittaa ohjelmassa määrätyt toimenpiteet.” (Koskinen 2004, 13). Ohjelma tallennetaan mikroprosessoriin ohjelmoimalla, eli koodaamalla. On olemassa useita erilaisia ohjelmointikieliä ja löytyy myös useita graafisia ohjelmointiohjelmaa.

Mikroprosessorit voidaan jakaa kolmeen kategoriaan: yleiskäyttöisiin mikroprosessoreihin, joita käytetään tietokoneissa, signaaliprosessoreihin joilla käsitellään digitaalista signaalia sekä mikro-ohjaimiin. (Koskinen 2004, 87.)

Mikro-ohjaimessa on yhdistetty mikroprosessori, virtaliitäntöjä, muistia sarjaliitäntöjä yms. (Koskinen 2004, 87). Maker-kulttuurissa käytetään projekteissa paljon mikro-ohjaimia, toiselta nimeltään mikrokontrolleri (eng. *microcontroller*). Yleensä mikrokontrollerit ovat liitettynä projektilevyyn, johon antureiden ja lisäkomponenttien liittäminen on helppoa. Mikroprosessori-projektialustoja on markkinoilla useita, mutta Arduino ja sen kopiot (kyseessä on avoimen lähdekoodin tuote) ovat kansainvälisesti suosittuja. Suomalaisessa käsityönopetuksessa yleinen on Pixace-levy. Enemmän muistia ja portteja sisältävä Raspberry Pi on myös yleistynyt.

Mikroprosessori-projektilevyjä suljetumpia ovat valmiit robotiikkasarjat, joista yleisimpiä ovat Lego Mindstrom sekä Vex Robotics. Molemmilla on pitkälle kehitetty rakentelusarja laitteille, suljettu ohjelmointiympäristö sekä käyttäjäyhteisön sisäisiä kilpailuja sekä sisällönjakamista.

3.6 Maker-kulttuurin kritiikki

Maker-kulttuuria tutkittaessa on noussut keskustelu kulttuurin tasa-arvoisuudesta. Samanarvoisuus, yhtäläiset valmistamisen mahdollisuudet ja tasa-arvoinen yhteisö ovat julkilausuttuja maker movementin teesejä, mutta silti ainakin amerikkalaisessa maker-kulttuurissa kohdeyleisö vaikuttaa olevan ylempää keskiluokkaa, koulutettua, vaaleaihoista ja enimmäkseen miehiä.

Tähän tulokseen on tullut kartoituksessaan Leah Buechley (2015) käydessään läpi MAKE-magazinen uutisointia. Maker-kulttuuri on edelleen verrattain kallis harrastus, ja ei välttämättä täten kaikkien tavoitettavissa. Lisäksi MAKE-lehden uutisointi on painottunut hyvin teknologisiin projekteihin, jolloin lukijat myös profiloituvat.

Vastaavasti Carstensen (2013, 62) on tutkinut FabLab-ilmiön sukupuolijakautuneisuutta, ja osoittaa että historiallinen tekniikka-maskuliinisuus-valta asetelma on säilynyt ainakin osittain myös FabLab-yhteisössä. Hän myös huomauttaa että sukupuoli ei ole ainoa epätasa-arvoa ylläpitävä piirre, vaan myös koulutus ja varallisuus vaikuttavat osallisuudesta FabLab-kulttuuriin. Kuitenkin Carstensen näkee FabLabeilla potentiaalia tasa-arvoisuuden tilaksi.

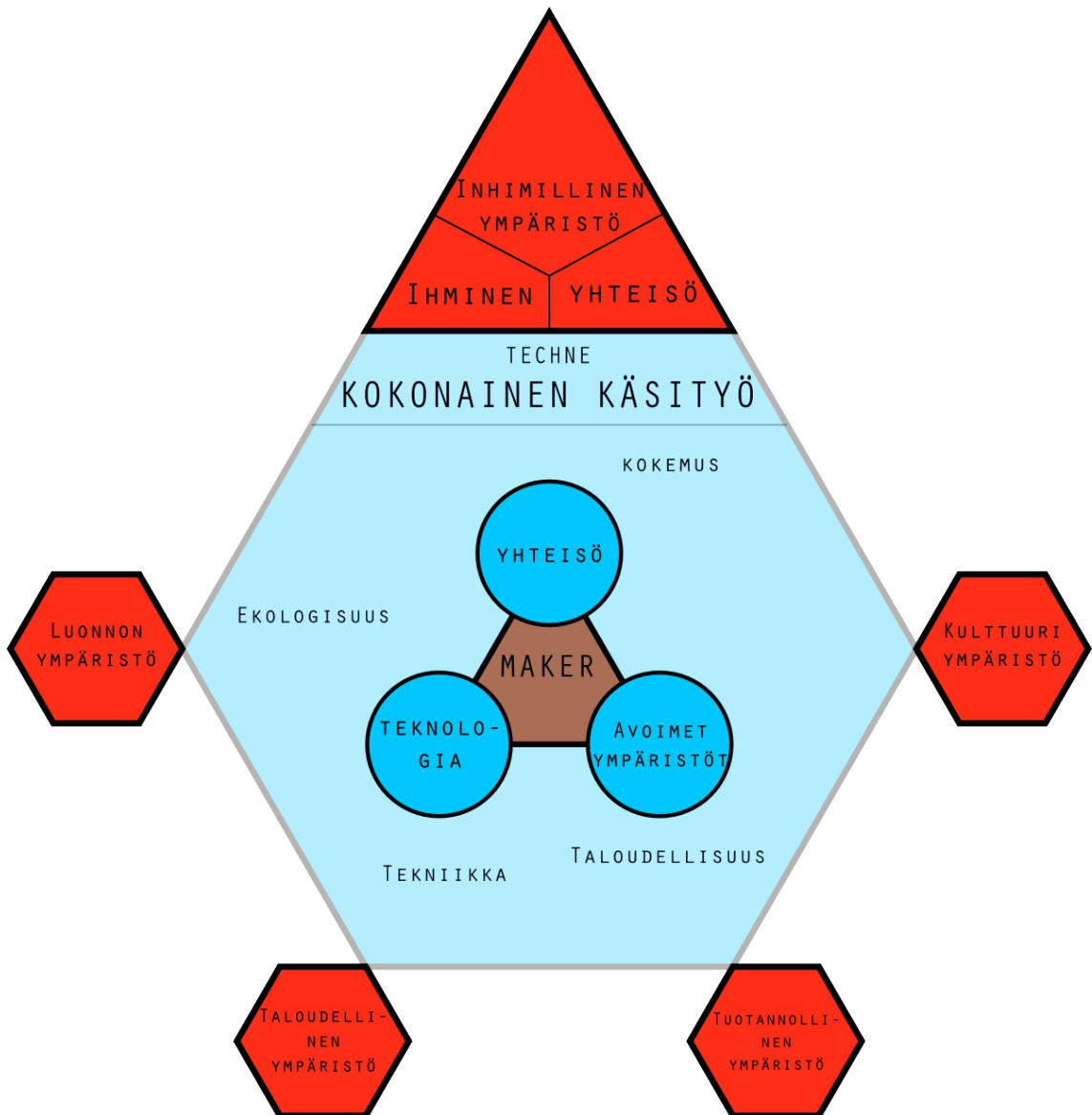
4 TEOREETTINEN VIITEKEHYS JA TUTKIMUSTEHTÄVÄ

4.1 Teoreettinen viitekehys

Anttila (1993, 36-37) kiinnittää käsityöprosessin *inhimilliseen ympäristöön* ja *ympäristökokonaisuuksiin*. Näiden ympäristöjen keskellä tapahtuu kokonaisen käsityön prosessi, joka suomalaisessa käsityöntutkimuksessa ymmärretään kreikkalaisen *techne* -sanan mukaisena ihmisen toimintana.

Tarkasteltaessa kansainvälistä maker-kulttuuria teoriaosassa esitetyn lähdeaineiston perusteella maker-kulttuurista jäsenyyttä kolme näkökulmaa. *Yhteisö* sisältää paikallisella ja globaalilla tasolla rakentuvan yhtenäiskulttuurin. *Avoin ympäristö* tarkoittaa avoimia työtiloja ja niissä tapahtuvaa toimintaa. *Teknologia* kuvaa modernia tuotantoteknologiaa, avoimen lähdekoodin käyttöä sekä tietoverkkojen hyödyntämistä. Maker-kulttuuri on uusi ilmiö, eikä sitä ole vielä tutkittu kovin kattavasti. Suomalaista maker-kulttuuria, johon tämä tutkimus keskittyy, ei ole tutkittu juuri ollenkaan.

Anttilan kuvaamien ympäristöjen ja maker-kulttuurin näkökulmien välisiä yhteyksiä on jäsennetty tutkimuksen teoreettisessa viitekehyksessä (kuvio 2) kokonaisen käsityön alueella.



KUVIO 2. Käsityön ympäristöt, maker-kulttuuri ja kokonainen käsityö. (Anttilan 1993,37 kuviota mukaillen)

Luonnonympäristön ja maker-kulttuurin yhteys muodostuu vaihtoehtoisesta kuluttamisesta. Tuotannollinen ja taloudellinen ympäristö linkittyvät maker-kulttuuriin teknologian hyödyntämisen ja avoimien työtilojen välineistön käytön kautta. Inhimillisen ympäristön ja kulttuuriympäristön tasolla maker-kulttuuri tuottaa kokemuksia yhteisöllisen tekemisen kautta.

4.2 Tutkimustehtävä

Teknologinen ja yhteiskunnallinen kehitys ovat muuttaneet ihmisen suhdetta materiaaliseen maailmaan. Massatuotannon, kulutusyhteiskunnan ja globalisaation takia välttämättömyyden käsityöt ovat muuttuneet vapauden käsitöiksi (Kojonkoski-Rännäli 2014, 59). Teknologiset taidot ovat keskittyneet ammattilaisille ja kuluttajat usein tyytyneet käyttäjän rooliin. Itse tekeminen ei ole hävinnyt vaan muotoutunut uudelleen. Tässä tutkimuksessa kartoitetaan 2000-luvun uutta itse tekemisen ilmiötä, josta puhutaan kansainvälisesti maker-kulttuurina. Tutkimustehtävänä on teemahaastatteluilla selvittää, millaisia käsityksiä asiantuntijoilla on suomalaisesta maker-kulttuurista. Kotimaisten kielten keskuksen mukaan *käsitys* tarkoittaa ”havaintoon, kokemukseen tai ajatteluun perustuvaa mielikuvaa tai tietoa.” (Kielitoimiston sanakirja, käsitys 2015) Tutkija on aiheesta tehtyyn kansainväliseen tutkimukseen perustuen hahmottanut maker-kulttuurin kolmen näkökulman kautta. Nämä ovat teknologinen, yhteisöllinen ja avoimien ympäristöjen näkökulma. (kuvio 2)

Tutkimuskysymykset:

Tutkimustehtävänä on selvittää maker-kulttuurin toteutumista Suomessa. Tämä tehdään asiantuntiodien haastatteluiden avulla.

Millaisia käsityksiä asiantuntijoilla on maker-kulttuurista Suomessa?

- Miten yhteisöllisyys näyttäytyy maker-kulttuurissa Suomessa?
- Miten avoimet ympäristöt edistävät maker-kulttuuria Suomessa?
- Minkälaisen teknologisen välineistön ympärille maker-kulttuuri rakentuu Suomessa?

Tämän tutkimuksen tuottama tieto suomalaisesta maker-kulttuurista ja sen yhtymäkohdista kansainväliseen maker-kulttuuriin on merkittävää. Aihetta ei ole tutkittu aiemmin, ja tutkimuksen tulokset laajentavat ja tarkentavat kuvaa 2000-luvun tekemisen taidoista ja niiden itsenäisestä soveltamisesta.

5 TUTKIMUKSEN TOTEUTTAMINEN

5.1 Fenomenografinen tutkimusote

Tutkimuksen tarkoitus on määrittää maker-kulttuurin yhdistäviä piirteitä haastattelemalla asiantuntijoita. Tavoitteena on siis kuvata ilmiötä, jota kutsutaan maker-kulttuuriksi. Tähän tarkoitukseen sopii tutkimusotteeksi fenomenologinen tutkimusote, joka pyrkii selittämään kokemuksen ja todellisuuden yhteyttä. Tavoitteena ei ole kuvata *mitä* me koemme, vaan pyrkiä selvittämään *miten* me koemme todellisuuden. (Miettinen, Pulkkinen, Taipale 2010, 11.) Samoista lähtökohdista nouseva fenomenografia pyrkii löytämään ihmisiltä uusia näkökulmia ja ajattelutapoja tietystä ilmiöstä. Vaikka fenomenografiassa todellisuus hyväksytään itsenäisenä, yksilöstä riippumattomana kokonaisuutena, uskotaan että todellisuuden merkitys syntyy yksilöiden käsityksistä ja ymmärryksestä (Häkkinen 1996, 5).

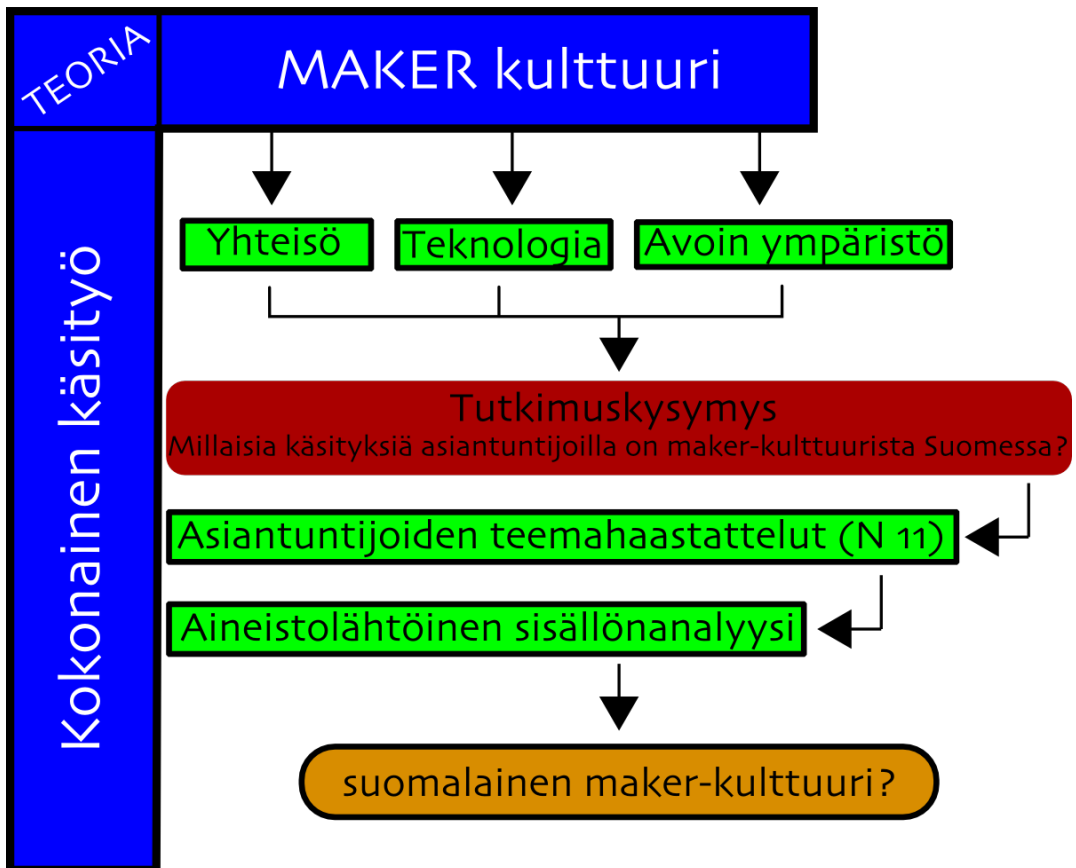
Fenomenologinen tutkimus pohjautuu laadullisen tutkimuksen perinteelle. Laadullisessa tutkimuksessa on tavoitteena kuvata maailmaa, jonka koemme. Tarkoituksena on kuvata ilmiötä mahdollisimman monesta näkökulmasta. Ilmiön tulkintaan ja analyysiin vaikuttavat tutkijan arvot ja persoona sekä ilmiöstä jo tiedossa oleva informaatio. Kvalitatiivisen tutkimuksen tulisi tuottaa uutta tietoa tutkittavasta ilmiöstä, eikä vain vahvistaa jo aiemmin todettua. (Hirsjärvi, Remes & Sajavaara 2000, 152).

Ihmistieteille on tyypillistä pyrkiä käyttämään menetelmiä, jotka tähtäävät ymmärtämiseen ja tulkintaan. Raatikaisen (2004, 86) mukaan vallitsevan ajatuksen mukaan tutkittaessa inhimillistä toimintaa tai yhteisöä, tulee tutkia tämän omasta näkökulmasta käsin. Vaatimuksena onkin *ymmärtää* tutkimuskohdetta, eikä vain havainnoida, luokitella ja päätellä. Käytetty tutkimusote kytkeytyy hermeneuttiseen tieteenperinteeseen ja lähestymistapa aineistoon on laadullinen, eli tavoitteena on tulkita ja ymmärtää sitä. (Soininen & Merisuo-Storm 2009, 37).

5.2 Tutkimusasetelma

Tutkimus noudattaa fenomenografian neljää vaihetta. Ensimmäinen vaihe on tutkittavan ilmiön valinta, jonka jälkeen seuraa teoriaan tutustuminen sekä näkökulmien valinta. Tämän jälkeen toteutetaan haastattelut ja lopuksi luokitellaan vastaukset aineistolähtöisen sisällönanalyysin avulla. (Syrjälä, Syrjäläinen, Ahonen & Saari 1994, 115.) Tässä tutkimuksessa tutkitaan maker-kulttuuria eli 2000-luvun itse tekemisen kulttuurin alakulttuuria, jossa hyödynnetään kehittyneitä teknologiaa, avoimia ympäristöjä sekä kansainvälistä virtuaalista ja fyysistä yhteisöä. Kulttuurin teoriaan perehtymisen myötä siitä johdettiin kolme keskeistä näkökulmaa, jotka ovat yhteisö, teknologia sekä avoin ympäristö. Nämä ovat näkökulmia, joista ilmiötä tutkitaan ja joiden kautta tutkimuskysymykset rakennetaan. Tutkimuksen teoriaosassa perehdyttiin lisäksi laajemmin käsityöntutkimuksen näkemyksiin kokonaisesta käsityöstä.

Tältä pohjalta muodostettiin teemat suomalaisten maker-kulttuurin asiantuntijoiden haastatteluille (N = 11). Tutkimustehtävänä on selvittää, millaisia käsityksiä asiantuntijoilla on suomalaisesta maker-kulttuurista. Tutkimusaineisto analysoidaan ensin aineistolähtöisen sisällönanalyysin kolmivaiheisella menetelmällä. Aineistolähtöisen analyysin avulla vastataan tutkimusongelman alakysymyksiin. Kuviossa 3 on kuvattuna tutkimusasetelma.



KUVIO 3. Tutkimusasetelma

Koska suomalaisen käsityön tutkimuksen ja maker-kulttuurin yhteyksiä ei ole aiemmin tutkittu, puhtaasti teorialähtöinen analyysi ei ole mahdollinen.

Eikä myöskään suomalaisen make-kulttuurin ilmentymistä ole tutkittu. Tutkimuksen pääkysymykseen vastaaminen edellyttää teorian ja aineiston yhdistämistä, joten tutkimustulos saadaan suhteuttamalla maker-kulttuurin esitelty teoria ala- ja pääkysymyksen vastauksiin.

5.3 Teemahaastattelu

”Kun haluamme tietää, mitä ihminen ajattelee tai miksi hän toimii niin kuin toimii, on järkevää kysyä häneltä” (Tuomi, Sarajärvi 2009, 72).

Teemahaastattelu asettuu avoimen haastattelun ja strukturoidun haastattelun väliin. Teemahaastattelussa nostetaan keskiöön ihmisten tulkintoja ja antamia merkityksiä asioista sekä niiden syntymisen vuorovaikutuksia. (Hirsjärvi & Hurme 2000, 48). Teemahaastattelussa ei kuitenkaan voi kysyä mitä tahansa. Etukäteen valitut teemat perustuvat tutkimuksen viitekehukseen ja niillä pyritään hakemaan vastauksia tutkimuskysymyksiin (Tuomi, Sarajärvi. 2009,75). Teemahaastattelu on puolistrukturoitu siksi, että teemat ovat kaikille haastateltaville samat. Järjestys ja muoto voivat varioida, mutta sisällöt säilyvät (Hirsjärvi, Hurme 2000, 48).

Teemat, jotka tutkija valikoi haastatteluun olivat keskeisessä roolissa aineiston kohdentamisessa. Tein testihaastattelun kertaalleen käsityökasvatusta opiskelevalle ja haastatteluhetkellä opettajan töissä olevalle maker-harrastajalle. Testissä ilmeni, että teemojen pohjustus on tarpeellista. Lisäksi teemojen alla olevien tarkentavien kysymysten tuli olla hiotumpia. Testihaastattelun perusteella vaihdettiin teeman *maker-kulttuuri* tilalle *2000-luvun tee-se-itse-kulttuuri/maker-kulttuuri*, muutettiin teemojen pohjustuksia ja tarkennettiin miltei kaikkien teemojen tarkentaviin kysymyksiin. Jotta haastattelu kulkisi sujuvasti, ovat tarkentavat kysymykset tärkeässä asemassa. Niillä voi leikata haastattelun kulkeutumisen sivupoluille ja saada juuri haluamaansa informaatiota teeman alla. Yksi haastattelu käytiin englanniksi. Tämä haastattelu oli myös ainoa parihaastattelu. Teemat ovat tutkijan kääntämiä.

5.4 Asiantuntijat

Henkilö joka kykenee jollain tiedonalalla tunnistamaan kyseisen alan ongelmia ja ratkaisemaan niitä tehokkaasti, on asiantuntija. Hän pystyy havaitsemaan olennaisen suuristakin informaatiosta, ja jäsentämään suuria

tietokokonaisuuksia omasta erityisalastaan (Bransford, Brown & Cooking 2000,31.) Suomalaisen maker-kulttuurin asiantuntijoiden löytäminen oli tehtävä, joka kulki koko tutkimuksen alkuvaiheen mukana. Ensimmäiset sopivat informantit löytyivät keväällä 2014, kun tutkija tutustui ensimmäistä kertaa maker-kulttuuriin. Ilmiöön tutustumisen myötä löytyi useita tahoja, jotka toimivat aktiivisesti maker-kulttuurin kentällä. Ensin löytyi yhteisö tai yhdistys, jonka toiminta oli maker-kulttuuria, ja sitten pyrittiin löytämään yhteisön sisältä sopiva haastateltava

Ilmiöön tutustumisen myötä löytyi useita tahoja, jotka toimivat aktiivisesti maker-kulttuurin kentällä. Näistä koottiin 11 asiantuntijaa, joille toteutettiin teemahaastattelu. Jokainen suostui haastateltavaksi. 9 haastattelua pidettiin joulukuussa 2014 ja yksi helmikuussa 2015.

Ennen teemahaastattelua asiantuntijoille lähetettiin lyhyt ennakkotiedustelu (liite 1), jonka perusteella haastattelun teemoja tarkennettiin. Ennakkotiedustelussa selvitettiin koulutustaustaa, työkokemusta koulukäsityön kentällä, maker-kulttuurin tuntemusta sekä mahdollista työtila-yhteisöä, jossa asiantuntija toimii. Tulokset ennakkotiedustelusta on koottu taulukkoon 2.

TAULUKKO 2. Asiantuntijoiden vastaukset ennakkotiedusteluun.

NRO	Koulutus	Työkokemus koulukäsityöstä	Onko maker-ilmio tuttu?	Toimitko työtilayhteisössä?
1	FM, suomalais-ugrilainen kansatiede, informaatiotutkimuksen perus&aine-op (kirjastonhoitaja)	Ei	kyllä	Kyllä
2a	Masters in Civil and architectural Engineering, University of Bath	Ei	Kyllä	Kyllä
2b	Telecommunication, bach radiocommunications master	Projekteja koulussa.	Kyllä	Kyllä
3	Kasvatustieteen maisteri, luokanopettaja	Ei	Kyllä, seuraajana	En
4	Medianomi	Ei	kyllä	Kyllä
5	Tietokoneasentaja, ROKL Maisteri 1996	Tekninen työ 1999-	Kyllä	En
6	Luokanopettaja 1981, teknisen työn aineenopettaja 1993	Tekninen työ 1994-	Kyllä	En
7	Peruskoulu, räjäyttäjän koulutus, kuorma-auto-kortti	Ei	Kyllä	Kyllä
8	Kuvataiteilija (turun AMK) Taiteen maisteri (Bergenin taidekorkeakoulu) Kuvataidekasvatuksen muunto-opinnot (Aalto yliopisto)	Ei	kyllä	Kyllä
9	Tekstiilisuunnittelija	Projekteja koulussa	Kyllä, seuraajana	En
10	Teknisen työn opettaja -94, käsityökasv. Lisensiaatti -09	Tekninen työ 15v.	Kyllä, seuraajana	En

Kuusi haastateltavista on mukana jonkin työtilayhteisön toiminnassa, viidestä ei aktiivisesti toimivasta kolme on opettajia, ja kaksi tutkijoita. Maker-kulttuuri oli kaikille tuttu, joskin kolme asiantuntijoista on seurannut ilmiötä sivusta ja loput seitsemän ovat aktiivisempia toimijoita. Vain viisi asiantuntijoista on työskennellyt koulussa käsityöopetuksen parissa, ja heistä kaksi ainoastaan projekteissa.

5.5 Haastattelijoiden toimintaympäristöt

Tässä kappaleessa esitellään lyhyesti asiantuntijoiden ilmoittamat työtilayhteisöt tai toimintaympäristöt, jotka tulivat ilmi ennakkotiedustelussa.

Hacklabs Finland

Suomalaisia Hacklab-tiloja on listattu kattosivustolle kuusi (suluissa perustamisvuosi): Helsinki (2009), Oulu (2011), Jyväskylä (2011), Vaasa (2012), Tampere (2009), Turku (2011) ja Pori (2014). (hackerspace.org) Kaikki ovat yhdistyspohjaisia ja toiminnan laajuus vaihtelee. Yleensä käytössä pieni vuosittainen jäsenmaksu ja lisäksi avainmaksu, joka oikeuttaa vapaaseen tilan käyttöön. Työtilojen varustelu vaihtelee täysimittaisesta puuntyöstösalista pieneen elektroniikkapajaan. 3D-printterit, laserleikkurit ja elektroniikkatilat ovat jokaisen hacklabin perusvarusteita. Yhteisöt järjestävät tapahtumia, kursseja ja valtakunnallisia kokoontumisia.

Kaupunkiverstas

Helsingin kaupunki on perustanut avoimen työpajatilan *Kaupunkiverstaan*, jossa on tarjolla mediatuottamisen ja digitaalisen valmistamisen välineitä. Keskustassa sijaitseva työtila on avoin ja maksaa käyttäjälle vain materiaalikustannukset. Kaupunkiverstaan ”päätuotteena” on tarjota jokaiseen laitteeseen ilmainen opetus, nimittäin varattaessa laite varautuu samalla henkilökunnasta yksi avustamaan.

Aalto FabLab

Suomen tällä hetkellä ainoa FabLab on perustettu 2012 Aalto yliopiston Media Lab-tiloihin Helsingin Arabianrantaan. Aalto FabLab toimii avoimena työtilana opiskelijoille ilmaiseksi ja kenelle tahansa kävijälle kerran viikossa pelkillä materiaalikuluilla. Käytävissä on 3D-tulostimia, laserleikkuri, CNC-jyrsimiä sekä elektroniikkatilat. Lisäksi Aalto FabLab tarjoaa tilojaan kouluryhmille maksutta ja järjestää kursseja tilauksesta.

Käsityökoulu Robotti

Käsityökoulu Robotti on vuonna 2012 perustettu yhdistys, joka tarjoaa tiede- taide- teknologiakasvatusta lapsille ja nuorille. Viikottain kokoontuvissa ryhmissä rakennetaan teknologian avulla itse-ilmaisullisia projekteja, joissa hyödynnetään elektroniikkaa ja ohjelmointia. Toimitilat ovat Espoossa Pikku-Auroran tiloissa sekä Turussa Manillan kuvataidekeskuksen tiloissa. Lisäksi käsityökoulu Robotti järjestää kesäleirejä, työpajoja sekä opettajien täydennyskoulutusta.

Wärk ry

Järjestää Wärfest-nimistä Tee-se-itse-kulttuurin festivaalia. Ensimmäinen Wärfest pidettiin lokakussa 2012, ja toinen lokakuussa 2013. Yhdistys myös kuratoi DIY-kulttuurin ajankohtaisia ilmiöitä facebook-sivuillaan, järjestää työpajoja sekä pitää yllä verkostotoimintaa internetissä. Lisäksi Wärk ry valmistelee Suomen ensimmäistä Mini makerfaire-tapahtumaa.

5.6 Sisällönanalyysi

Tutkimuksen ensimmäisessä vaiheessa on käytetty aineistolähtöistä analyysiä, jossa pyritään luomaan tutkimusaineistosta *teoreettinen* kokonaisuus, ilman että teorioilla tutkittavasta ilmiöstä olisi vaikutusta analyysiin. (Tuomi, Sarajärvi 2009, 95)

Nauhoitetut haastattelut ja niiden muistiinpanot ristiinluettiin. Tässä vaiheessa etsittiin yhteisiä piirteitä teemoista. Aineisto litteroitiin valikoidusti kahdesta syystä. Ensinnäkin ristiinluennan myötä tarkentuneet ilmiön mielenkiintoiset piirteet rajasivat osan aineistosta pois ja toiseksi aineistomateriaalia oli paljon, n. 12 tuntia. Aineistosta analysoitiin siis vain osa. Pois rajattiin koulukäsityöhön liittyvät vastaukset, silloin kun ne eivät suoraan olleet asiantuntijan erityisalaa tai kytkeytyneet selvästi toiseen aiheeseen. Tämän johdosta tutkimustehtävä määrittyi uudelleen (kts. kappale 7.1.).

Kun sama ilmiön piirre tuli analysoinnissa esiin useita kertoja samalla asiantuntijalla kehittyi saturaatio, eli aineiston sisältöjen toistuminen, joka ei tuota uutta tietoa tutkimusongelman kannalta (Tuomi & Sarajärvi 2003, 89) Tuloksissa on kuitenkin haluttu osoittaa, jos saman piirteen tai näkökulman on sanonut useampi asiantuntija, jolloin voidaan varmemmin kirjoittaa ilmiötä laajemmin kuvaavasta piirteestä.

Tuomi ja Sarajärvi on jakanut sisällönanalyysin kolmeen vaiheeseen: 1) redusointi eli pelkistäminen, jossa haastattaluaineisto litteroidaan. Tässä vaiheessa rajattiin pois koulukäsityöhön liittyvät vastaukset, silloin kun ne eivät suoraan olleet asiantuntijan erityisalaa tai kytkeytyneet selvästi toiseen aiheeseen. 2) Klusterointi, eli ryhmittely, jossa aineisto jaetaan alaluokkiin 3) Abstrahointi eli teoreettisten käsitteiden löytäminen luokittelusta, jossa alaluokista yhdistetään yläluokkia ja yläluokista pääluokkia, jotka ovat tutkimuksen tuloksia. (Tuomi, Sarajärvi 2013,108)

TAULUKKO 3. Pelkistetty malli aineiston sisällönanalysista.

Alkuperäisilmaus	Alaluokka	Yläluokka	PÄÄLUOKKA
"kyl mä uskon että siinä että ihmiset tulee yhteen ja puuhastelee yhdessä, siinä on jotain voimaa."(4)	yhdessä tekeminen	Yhteisö	Avoimet työtilat
"Ehkä siinä makerspace:ssä on se osallistava toimintakulttuuri A ja O."(3)			
"fablab is about co-operation. It's like we give them these opportunities and they have to give something back"(2b)			
"kun nähdään ihmisiä samassa paikassa, ja niillä kaikilla on jonkinlainen samanlainen halu tutkia ja rakentaa, se tietysti aivan erilailla nimenomaan elävöittää ja rakentaa sitä yhteisöä."(8)	sosiaalisuus		
"ole mukava, rehti ja reilu. - - Itse läbilla koetetaan välttää klikkien muodostumista."(7)			
"Mullahan on tota niin kotona kotona niin niin ihan asiallinen elektroniikkalabra. Ollut hyvin pitkään. - -Se on nimenomaan se sosiaalinen aspekti, minä takia mä hengaan [läbillä]."(7)			
"Kyl mä - - nään sen - - olennaisena yhteisöjen kannalta, - - että on joku tila jossa ne voi kokoontua ja tehdä."(3)	Tilan tarpeellisuus		
"Miten nyt hackerspacet yleensä syntyä että samanhenkisillä ihmisillä on tilausta yhteiselle työpajalle." (7)			
"Kyl se on niin et tila on oltava. Sen tilan ympärille muodostuu yhteisöidentiteetti. Se on se paikka missä hengataan ja roikutaan." (7)			
"our responsibilities here are developing the lab, and maintaining the lab and teaching and helping other people." (2b.)	Henkilökunnan tehtävät	Tilan Kehittäminen	
"Se vaatii sen osaavan henkilökunnan. Paitsi osaa itse käyttää laitteita ja teknologioita, niin on jatkuvasti valmis oppimaan uutta itse ja kykenevä jakamaan sitä osaamistaan muille"(1)			
"asiakas, jolla on alan koulutus, on auttanut [3D-jyrsimen] käyttöönotossa" (1)	kävijät kehittävät oma-alotteisesti		
"We had mechanical engineer here, and he thought that some of the shafts in Ultimaker is not working very well, so he made a new design for that." (2.)			
"kyl me yleensä pyritään kuuntelemaan toiveita [laitehankinnoista]."(1)	Kävijäpalautte		
"varsinaista, - - säännöllistä palautejärjestelmää meille ei niinku oo." (11)			
"on joustavaa, mutta tietysti resurssien puuttessa."(8)			
"As long as its in our reach of ordering this material, will try to accomodate this to our next order" (2a.)			
"[themes] are developing community feeling of the fablab as well, and culture around it. Rather than just people coming in using this stuff and going, then also some important knowlegde leaves with them" (2a)	Sitoutuminen toimintaan		
"we should have good bunch of people from all sorts of background. Each month we would have different kind of theme or focus and the team would develop something around that theme. - someone else could see what we've done and pick it up from there" (2a)			
"Viikonloppu on niin lyhyt aika saada mitään pysyvää aikaiseksi. Jos ihmiset jotenkin kohtaa siellä ja kokee jotain uutta - - niin ne vois jatkaa siinä." (4)			
"Meidän tarkoitus on olla sellainen matalan kynnyksen paikka Kirjastot on perinteisesti semmosia helposti lähestyttäviä, et kuka tahansa uskallaa tulla." (1)	Helppo lähestyttävyys		
"Sehän se meidän juttu täällä on. Koska tänne voi tulla ihan ilman että on nähnyt mitään näistä laitteista. Voi tulla ja saa aina siihen avun." (1)			
"Joka tiistai jäsenillat tai avoimet ovat. - - Se on se tuesday pattern hackerspace.orgista kopioitu. Koska kaikki illat aina jollekin huonoja, niin valitkaa tiistai. Tämä sama on käytössä kaikilla muilla Suomen hackerspaceilla paitsi Oulussa, jossa on torstai." (7)			
"technologies - are coming more regulally available, especially through spaces like fablabs."(2a)			
"Wärkfest - - kerää yleisöä, jolle tää maker-kulttuuri ei oo niin tuttu. - - ehkä pienemmät tapahtumat kerää enemmän sitä harrastajayhteisöä." (4)			

Vaiheet 2) ja 3) on havainnollistettu taulukossa 3 jossa näkyy pääluokan "Avoimet työtilat" rakentuminen yläluokista ja alaluokista. Alkuperäisilmaukset toisinaan yhdistyivät suoraan pääluokaksi, ilman alaluokka-erittelyä. Osa analysissa käynteistä alkuperäisilmauksista on poistettu kuviosta selkeyden vuoksi.

6 TUTKIMUSTULOKSET

Tässä kappaleessa kuvataan aineistolähtöisen sisällönanalyysin tutkimustulokset pääluokkiin jaoteltuna. Pääluokat ovat avoimet työtilat, aktiivinen toiminta, vuorovaikutus ja osallistava oppiminen. Yläluokat ja pääluokat ovat kuvattuna taulukossa 4.

TAULUKKO 4. Sisällönanalyysin ylä- ja pääluokat

Yläluokka	Pääluokka
Yhteisö	Avoimet työtilat
Tilan Kehittäminen	
Sitoutuminen toimintaan	
Helppo lähestyttävyyys	
Rutiinit	Aktiivinen toiminta
Lähtökohdat toimintaan	
Maker-kulttuuri	
Projektit	
Koulutus	Vuorovaikutus
Avoin lähdekoodi	
Yhteistyö	
Ihmiset	Osallistava oppiminen
Aktiivisuus	
Tiedonhankinta	
Yhdessä oppiminen	
Prosessi	

6.1 Avoimet työtilat

Haastatteluista selkeytyi, että avoimia työtiloja on hyvin erilaisia ja niillä on useita eri nimiä: mm. hackerspace, hacklab, makerspace, FabLab, techlab. Kuitenkin yhteisiä piirteitä niissä on huomattavasti, varsinkin matalan kynnyksen osallistuminen, käytetty välineistö ja koneet sekä tilan kehittämisen luonne. Lisäksi merkittävää on yhteisöllisyyden rakentuminen toiminnan ja tilan ympärille. Taulukossa 5 on näkyvät avoimet työtilat-päälukon klusterointi ja abstrahointi.

”Kyl se on niin et tila on oltava. Sen tilan ympärille muodostuu yhteisöidentiteetti. Se on se paikka missä hengataan ja roikutaan.” (7)

TAULUKKO 5. Avoimet työtilat-päälukon muodostuminen

Alaluokka	Yläluokka	Päälukko
Yhdessä tekeminen	Yhteisö	Avoimet työtilat
Sosiaalisuus		
Tilan tarpeellisuus		
Henkilökunnan tehtävät	Tilan Kehittäminen	
Kävijäpalaute		
Kävijät kehittävät oma-aloitteisesti	Sitoutuminen toimintaan	
	Helppo lähestyttävyyys	

Matalan kynnyksen toimintaa

Tutkimuksessa ilmeni, että maker-kulttuurin tavoitteena on olla vielä helposti lähestyttävä. Avoimet päivät viikottain ja maksuton toiminta ovat oleellinen osa periaatteita.

Hackerspace.org-sivuston *design pattern* eli suunnittelu-ohje avoimelle työtilalle ehdottaa tiistaita kansainväliseksi avoimien ovien päiväksi, jotta myös yhteydenpito tilojen välillä olisi helpompaa (hackerspace.org). Suomen hackerspacet, Oulua lukuunottamatta, ja Aalto FabLab toteuttavat tätä tiistai-kaavaa.

”Joka tiistai jäsenillat tai avoimet ovet. - - Se on se tuesday pattern harckerspace.orgista kopioitu. Koska kaikki illat aina jollekin huonoja, niin valitkaa tiistai. Tämä sama on käytössä kaikilla muilla Suomen hackerspaceilla paitsi Oulussa, jossa on torstai.” (7)

“Of course, once per week we have an open day for everyone. - - its a service for the public to come in gain knowledge and experience of making their own things and prototyping.” (2a)

Kaupunkiverstas on avoinna joka arkipäivä, ja heidän tavoitteena on tarjota tiloja, laitteita ja osaamista ilmaiseksi kaikkien käyttöön.

”Sehän se meidän juttu täällä on. Koska tänne voi tulla ihan ilman että on nähnyt mitään näistä laitteista. Voi tulla ja saa aina siihen avun.” (1)

Wärkfest ry:n järjestämässä tapahtumassa tavoitteena on, että kävijät jotka eivät ole aiemmin kuulleet maker-kulttuurista, voisivat osallistua helposti.

”Wärkfest - - kerää yleisöä, joille tää maker-kulttuuri ei oo niin tuttu. - - ehkä pienemmät tapahtumat kerää enemmän sitä harrastajayhteisöä.” (4)

Laitteet ja välineet

Maker-kulttuuri hyödyntää paljon modernia teknologiaa, elektroniikkaa ja digitaalisen valmistamisen välineistöä projekteissaan. Koska maker-kulttuurin osaamista on myös purkaa ja rakentaa omia välineitä ja koneita, ovat kierrätyslaitteet myös suosiossa. Työtiloissa on usein myös eroja laitekannassa ja painotuksissa, riippuen minkä tyyppiseen toimintaan on keskitytty.

CNC-teknologia (Computer-Numerical-Control) on keskeisessä roolissa maker-kulttuurin välineistössä. Digitaalisen suunnittelun ja fyysisen valmistamisen yhdistävistä laitteista käytetyimpiä ovat 3D-tulostimet, CNC-jyrsimet ja laserleikkurit.

”meillä on 2 3DP, 3D-jyrsin, vinyylileikkuri, multsareita 6, grafiikkatyöpiste, videoeditointi, ompelukone ja saumuri [ja ohjelmistot]” (1)

”hankittiin sinne laserleikkuri ja 3D-tulostin, tämmösiä perusjuttuja.”(8)

FabFoundation pitää yllä *FabInventory*-nimistä tiedostoa, jossa on listattu kaikki suositeltavat koneet ja laitteet jotka tulisi olla jokaisessa FabLabissä ympäri maailman. Listassa on mm. 3D-tulostin, laserleikkuri, ja CNC-jyrsin.

"there is a one excel-sheet, whitch called FabInventory, witch have been mainteined by MIT. There all the equipments witch are needed for a FabLab to have." (2b)

Tavoitteena on että laitteita myös käytettäisiin aktiivisesti. Huomionarvoista käytössä on, että välineistö joka monen mielestä kuulostaa hyvin monimutkaiselta tai kehittyneeltä, voi olla monelle maker-kulttuurin tekjälle arkista.

"turha hankkia jotain kauhean hifiä, jota sitten käyttäs vaan muutama ihminen" (1)

"Vois olla aktiivisemmassa käytössä. - - Haetaan rahoitusta, että saatas enemmän käyttöön." (8)

Osa työtilojen laitteistoista ja välineistä on kierrätettyjä, lahjoituksia. Tällöin laitteiden korjaaminen, purkaminen ja modifiointi tulee luonnolliseksi osaksi toimintaa. Myös yritysyhteistyö ja sponsorointitoiminta on usein osa laitteiden hankintaa.

"käytiin - - elektroniikan kierrätyskeskuksessa, joka sitten lahjoitti ilmaiseksi, saatiin hakee varastosta kaikenmaailman purkuelektroniikkaa."(8)

"joku yritys, Canon itse, oli heittänyt menemään 80kpl sellasia 1980-luvulta peräisin olevia kannettavia tietokoneita. - - sillä voidaan ohjelmoida BASIC-ohjelmointia."(8)

"Sit me saadaan lahjotuksena kaikennäköistä kamaa, varsinkin vanhaa kamaa erinäköisistä paikoista."(7)

"FabLab is also trying to go towards manufactors and software developers companies, and try to get at least one license per FabLab"(2b.)

"sitten tietysti nää yritykset. - - ollaan saatu näitä laitteita yritysten kautta käyttöön. Sen mä nään aika tärkeenä."(11)

Haastatteluista käy ilmi, että yhteisessä käytössä olevat laitteet ovat osa kulttuurin ideologiaa yhteisöllisyydestä ja käytännöllisyydestä.

”ei sovi maker-ajatukseen, että kaikilla olisi itse kaikki laitteet, ei siinä oo mitään järkeä” (1)

”se vaatii sen pienen yhteisön, jos kaikki pistää vähän rahaa pystytäänki hankkimaan 3D-tulostin tai mikä tahansa, mistä päästään liikkeelle.”(8)

Yhteisö

Haastatteluissa ilmenee, että maker-kulttuuri on rakentunut nimenomaan yhteisöjen ympärille. Vuorovaikutus tapahtuu yhteisessä tilassa, jossa omasta projektista tulee sosiaalinen ja osallistava kokemus. Monet haastateltavat kokivat hyvin merkitykselliseksi että jaettu fyysinen tila nimenomaan on olemassa, eikä toimintaa ole hajautettu.

”kun nähdään ihmisiä samassa paikassa, ja niillä kaikilla on jonkinlainen samanlainen halu tutkia ja rakentaa, se tietysti aivan erilailla nimenomaan elävöittää ja rakentaa sitä yhteisöä.”(8)

”kyl mä uskon että siinä että ihmiset tulee yhteen ja puuhastelee yhdessä, siinä on jotain voimaa.”(4)

Toinen oleellinen tekijä on yhdessä tekeminen. Yhteisprojektit, osaamisen jakaminen ja toisten auttaminen vahvistavat yhteisöllisyyden tunnetta ja kehittävät toimintaa.

*”jakamisen asenne ja se yhdessä tekeminen ja oppinen on ne asiat mitkä yhdistää ihmisiä, eikä sit se toiminnan muoto tai harrastaneisuuden aste.”
(4)*

”FabLab is about co-operation. It’s like we give them these opportunities and they have to give something back”(2b)

Haastatteluissa nousi esille että nimenomaan sosiaalisuuden vuoksi ihmiset käyvät yhteisissä työtiloissa. Monilla saattaa olla vastaava välineistö kotonaan, joten laitteiden käyttö ei ole ainoa syy yhteisten tilojen käyttöön.

“ole mukava, rehti ja reilu. - - Itse läbillä koetetaan välttää klikkien muodostumista.”(7)

“Mullahan on tota niin kotona kotona niin ihan asiallinen elektroniikkalabra. Ollut hyvin pitkään. - -Se on nimenomaan se sosiaalinen aspekti, minkä takia mä hengaan [läbillä].”(7)

Tilan kehittäminen

Haastatteluista selvisi, että monet avoimista työtiloista kehittävät aktiivisesti omaa laitekantaansa, toimintaansa ja työtilan käytettävyyttä. Haastatellut avoimet työpajat ovat niin uusia, ettei vakiintuneita käytänteitä ole ehtinyt vielä syntyä. Toisaalta käytettävän teknologian nopea kehittyminen sekä maker-kulttuurin kuuluva kokeilu ja soveltaminen omalta osaltaan pitävät kehitystyön käynnissä.

”Tilasta tulee väline. - - Sotkuisia, keskeneräisiä, särmikkäitä, - - jollain tavalla tietoista, ettei ole niin selkeä järjestys tilassa. Mikä mahdollistaa uusien järjestysten syntyminen.”(3)

Keskeisessä roolissa kehittämisessä ovat kävijät ja heidän palaute. Joko kävijät aktiivisesti itse parantavat laitteistoa, tai vakituinen henkilökunta pyrkii vastaamaan kävijäpalauteeseen.

*”We had mechanical engineer here, and he thought that some of the shafts in Ultimaker is not working very well, so he made a new design for that.”
(2b)*

”As long as its in our reach of ordering this material, will try to accomodate this to our next order” (2a.)

“Kuunnellaan jäseniä, ja koeteaan sitä kautta. - - irc-kanavalla jne.kirjoituslustalla meillä on semmoinen - - näitä kalliimpia asioita pitäisi kinuta jostain-lista.” (7)

Sitoutuminen toimintaan

Tutkimuksessa käy ilmi, että suurin osa haastatteliijoista toivoo avoimissa työtiloissa käyvien ihmisten osallistuvan toimintaan enemmänkin. Halutaan kannustaa tuomaan omia ideoita esille ja kokeilemaan. Tavoitteena on että kollektiivinen osaaminen ja toiminta lisääntyisi vuosien mittaan.

"we should have good bunch of people from all sorts of background. Each month we would have different kind of theme or focus and the team would develop something around that theme. - someone else could see what we've done and pick it up from there" (2a)

"työpajoista suurin osa on sellaisia mitä käyttäjät itse ovat ideoineet ja toteuttaneet" (1)

6.2 Aktiivinen toiminta

Monet asiantuntijat nostivat esille arvopohjan tekemisen taustalla, yhdessä tekemisen ja aktiivisen osallistumisen nyky-yhteiskuntaan. Tutkimuksessa myös kävi ilmi, että asiantuntijoiden yhteisöjen toiminnan periaatteet ja rutiinit toteuttavat käytännössä näitä maker-kulttuurin teesejä.

TAULUKKO 6. Aktiivinen toiminta-pääluokan muodostuminen

Alaluokka	Yläluokka	Pääluokka	
Toiminnan painotus	Lähtökohdat	Aktiivinen toiminta	
Mitä kävijät saavat	toiminnassa		
Tekemisen ilo	Maker-kulttuuri		
Tekemisen filosofia			
Aktiivisuus yhteiskunnassa			
Ekologisuus			
Yksilöinti			
Yhteisöllisyys			
Työpajat	Koulutus		
Koulutuksen arvostus			
Opetussuunnitelma			
	Projektit		

Maker-kulttuuri

Asiantuntijoille käsillä- ja itse tekemisellä vaikuttaa olevan itseisarvo sekä välinearvo aktiiviseen ympäristön vaikuttamiseen. Teknologian ei tulisi olla vain kulutustavaraa, vaan ihmisen on myös mahdollista olla aktiivinen sisällöntuottaja.

“Tarttuu työkaluun ja - - ottaa omaa elämää tai omaa ympäristöä haltuun.”(4)

“Giving the idea for young people, if you dont like how something is working, you can go and change it.”(2a)

“Tietotekniikka on yleistynyt yhteiskunnassa, et se ei oo enää niin pelottavaa että joutuu tekemään tietokoneella jotain juttuja. - - sitä kautta kun demystifioituu nämä asiat, sitä rupee tajuamaan että tätä vois tehdä itteki”(7)

Tutkimuksessa nousi myös esille, että maker-kulttuurissa yhdistyy toisaalta yksilöinti, itseilmaisuus sekä omakohtaiset projektit ja toisaalta yhteisöllinen tekeminen ja oppiminen.

“To make the product or software work exactly how you wanted to. This is the core of maker movement.”(2a)

“Tehdään itse ja tehdään yhdessä. Ennenkaikkea yhdessä, eikä pelkästään itte.Et se yhteisöllisyys on se juttu.”(7)

“Jos oot oppinut jonkun jutun, sä haluat jakaa sen muille. Jos joku muu on oppinut jonkun jutun, sä haluat jollain tavalla yhdistyä.”(4)

Lähtökohdat toiminnassa

Tutkimuksessa tarkentui kolme toiminnan lähtökohtaa, jotka ilmentyivät asiantuntijoiden toimintayhteisöissä tai maker-kulttuurissa yleisesti. Osa lähtökohdista kytkeytyi yhteen ja muodostivat myös ylä- sekä alakäsitteitä. Nejä vastaajista sanoi, että teknologia ja elektroniikka on toiminnassa vahvasti mukana. Kaksi asiantuntijaa halusi vielä tarkentaa toimintansa nimenomaan uudempien valmistamisteknologioiden ja digitaalielektroniikan hyödyntämiseen. Vastaavasti yksi asiantuntija halusi linjata yleisimpiä lähtökohkia yhdessä tekemisestä ja oppimisesta.

"Other makerspaces might be interested on handicrafts. - If its not including anything digital, its not so much what we are interested "(2a)

"aika vahva softapainotus. - - Enemmän tehdään mikrokontrollereilla ku analogielektroniikalla." (7)

"ydin ois varmaan tällä hetkellä ne ohjelmoitavat mikropiirit, koska se on mahdollistanu sen kaiken buumin."(5)

"opitaan avaamaan materiaalista ja teknologista "black box" minkä ympärillä me eletään."(3)

"meidän ehkä pääidea, - - digitaalisen maailman ja ympäristön hahmottaminen ja haltuunotto."(8)

Kysyttäessä asiantuntijoilta, mitä heidän toiminnassaan käyvät ihmiset saavat, oli myös teknologia keskeisessä osassa vastauksia. Aiemmin kallista ja näin ollen harvan saavutettavissa olevaa teknologiaa pääsee asiantuntijoiden mukaan useammat hyödyntämään. Lisäksi kehitys ohjelmistossa ja laitteistossa on myös yksinkertaistanut käyttöliittymiä, jolloin kynnyks aloittamiseen on laskenut. Tärkeänä asiantuntijat kokivat, että ihmiset pääsevät aloittamaan projektinsa matalalla kynnyksellä.

"Päästään pienin helpoin välinein luomaan omasta mielestä merkittäviä asioita."(6)

"Jollain tavalla saat ratkaistuksi sen asian. Että se sun tekele tulee jollain tavalla valmiiksi tai käytettäväksi."(4)

"Digitaalista tekniikkaa ja teknologiaa kulutetaan. Lapset erityisesti - -

kohdeyleisöä. - - sit ne heitetään roskiin. - - halutaan tarjota mahdollisuutta siirtyä tuottamiseen.” (8)

”päätuote on se että henkilökunta osaa auttaa kaikissa ongelmissa.” (1)

Rutiinit ja projektit

Tutkimuksessa ilmeni että asiantuntijoiden yhteisöillä on jokaisella aktiivista viikkotoimintaa. Hackerspace.org-sivuston suositteluina tiistaiset avoimet ovet toteutuvat Helsinki Hacklabissä ja Aalto FabLabissä. Kaupunkiverstas on kaikille avoin maanantaista-perjantaihin, ja laitteiden varauskalenteri määrittää päivärytmiä. Tämän lisäksi on viikottaisia kursseja, kuten Helsinki Hacklabin Epäteoreettisen digitaalelektroniikan perusteet torstaisin ja Käsityökoulu Robotin kahdesti viikossa kokoontuvat ryhmät Helsingissä ja Turussa. Wärk ry:n toiminta keskittyy tiedonlevittämiseen ja maker-tapahtuman järjestämiseen.

”Meil on noi laitteet ja varauskalenterit pyörii, 3D-tulostin ja vinyylileikkuri esim. On varattu silleen et seuraavalle viikolle saa ajan.” (1)

”Kuratoidaan meidän Facebookissa ja uutiskirjeissä aiheeseen liittyviä kiinnostavia julkaisuja ja juttuja.”(4)

”[mondays] were using maintaining and improving the lab, but also building [own] projects” (2a)

Koulutus

Haastatteluissa ilmeni, että asiantuntijat kokevat koulutuksen ja työpajat merkittäväksi osaksi maker-kulttuuria. Osa heistä painotti yhteiskunnallista tehtävää kouluttamisessa sekä teknologian ja tekemisen opettamisessa. Toisille kurssit ovat luonteva osa toimintaa ja niillä on myös välinearvo.

”other side is that we got this public outreach, where is service for the public to come in and gain knowledge of making their own things” (2)

”kyl ne mun mielestä tavallaan kuuluu siihen hommaan. - - Kurssien järjestäminen on mun mielestä tärkeää.” (7)

”nyt painottuu enemmän uuden oppiminen. - - oppimisen ilo tehdessä.” (10)

Käsityökoulu Robotti painottaa toimintansa nimenomaan maker-kulttuurin opettamiseen lapsille ja nuorille. Opetussuunnitelma jota Käsityökoulu Robotilla toteutetaan, on vielä muotoutumassa, ja monentasoiset opetuskokeilut ovat tärkeä työkalu tässä tehtävässä.

“meillä ei ole vielä valmista opetussuunnitelmaa. Eikä sellasta ole olemassakaan, koska tällästä ei oo tehty aikasemmin. Meillä on aika pitkälti perustunu sellaiseen kokeiluun.”(8)

“nyt syksyllä alko silleen, että jokaisella ryhmällä on yks vakituinen opettaja. Ja he sitten suunnittelee sen koko syksyn kerrallaan. Se on ollu selvästi parempi”(8)

“heidän [opettajien] tuntemuksien kautta se rakentuu. [opetussuunnitelma]”(8)

6.3 Vuorovaikutus

Tutkimuksessa nousi esille, että maker-toiminta on ennen kaikkea yhteisöllistä toimintaa. Vuorovaikutus on isossa osassa toimintaa, ja se ilmenee niin verkossa kuin paikallisyhteisöissä yhdessä tekemisenä, ideoiden ja osaamisen jakamisena sekä yhteistyöprojekteina. Toimijat maker-kulttuurissa ovat hyvin moninaisia ja ihmiset tulevat eri taustoista. Haastatteluista ilmeni että avoimen lähdekoodin käyttö on yleistä, eikä pelkästään kuluttajina vaan myös aktiivisina sisällöntuottajina.

TAULUKKO 7. Vuorovaikutus-pääluokan muodostuminen

Alaluokka	Yläluokka	Pääluokka
Verkossa olevan tiedon hyödyntäminen	Avoin lähdekoodi	Vuorovaikutus
Jakaminen		
Ohjelmiston käyttö toiminnassa		
3D-tulostuksessa hyödyntäminen		
Poliittisuus	Yhteistyö	
Vertaistoimijat		
Riippumattomuus yrityksistä	Ihmiset	

Avoim lähdekoodi

Useat asiantuntijat nostivat haastattelussa esiin, että internetin laajeneminen ja yleistyminen ovat isoja liikkeelle panevia voimia maker-kulttuurin leviämisessä. Avoin ohjelmisto tai avoin lähdekoodi on yksi keskeinen tietokoneohjelmissa suosittu ominaisuus maker-kulttuurissa. Tämä mahdollistaa ohjelmiston vapaan jakamisen, muokkaamisen ja parantamisen. Maker-kulttuurissa, erityisesti hackerspace-toiminnassa nämä ovat tärkeimpiä periaatteita.

“Kaikki meidän yhdistyksenä tehdyt projektit on open sourcea ja open hardwarea. About kaikki meidän jäsenten projektit on open sourcea ja open hardwarea” (7)

“Mainly recommended by FabLab, is to use open source softwares”(2b)

“Koulun kannalta [avoin ohjelmisto] on aivan loistava.” (6)

Haastatteluista käy ilmi, että monet asiantuntijat hyödyntävät avointa ohjelmistoa 3D-tulostuksessa. Joko itse laitteen ohjaukseen, suunnitteluun tai g-koodin muokkaamiseen.

“Toi 3D-printteri mikä tuolla pörisee, kaikki mitä mä oon sillä tehny on open source.- - käytän hyvin aktiivisesti.” (5)

“Mä oon käyttäny näissä 3D-tulostuksessa pelkästään avointa lähdekoodia.” (6)

“3D-printterit käyttää open source ohjelmia.”(7)

Avoin lähdekoodi perustuu omien tuotosten vapaaseen jakamiseen. Aineistosta kävi ilmi, että haastattelijat ja heidän yhteisönsä eivät ole usein ainoastaan vapaan ohjelmiston ja koodin kuluttajia, vaan myös tuottajia. Itsetehtyjä koodinpätkiä, ohjelmia, projekteja ja versioita ohjelmista jaetaan internetissä.

“Scratchin sivuilta löytyy käsityökoulu Robotin oma sivu ja sieltä voi päästä kokeilemaan lasten tekemiä pelejä.”(8)

“koodit ja projektit, ne laitetaan jakoon.”(11)

”Arduino-kirjastoja on maailma täynnä. Niitä käytetään silloin kun ne soveltuu meidän tarpeisiin ja jos ei sovellu niin sit koodataan omat. Ja jakoon.” (7)

Muutamit asiantuntijat toivat esille myös poliittisen näkökulman avoimeen lähdekoodiin; tietotekniikan kulttuuri ei ole tasa-arvoista, jos kuluttajat eivät osaa tai heidän ei anneta vaikuttaa käyttämiensä ohjelmien sisältöön tai toimintaan. Syntyy kahtiajako kuluttajien ja tuottajien välille, joka antaa asiantuntijavallan ohjelmistojen valmistajille.

“If you can't open it, you don't own it.”(8)

“Digitaalisen teknologian ohjelmoitu luonne niin tekee niistä jotka ymmärtää sitä ja niistä jotka ei ymmärrä sitä eriarvoisia. Se on ideologisesti iso juttu.”(8)

Toisaalta kaksi asiantuntijaa totesi, etteivät he halua nostaa tällaista keskustelua liikaa esille, vaan he pyrkivät hyödyntämään ja kehittämään avointa ohjelmistoa ilman voimakasta poliittisuutta.

“Suurin osa [meistä] on ns. Pragmaatikkoja tän homman suhteen.” (7)

”Me ollaan oltu aika silleen neutraaleja [avoimen koodin] suhteen. - - Ei olla lähdetty kauheen vahvasti julistaan mitään mielipidettä.” (4)

Yhteistyö

Suurin osa haastatelluista asiantuntijoista toimii pääkaupunkiseudulla, ja osa heidän yhteisöistä toimii yhteistyössä keskenään. Eräänlainen maker-kulttuurin ekosysteemi on jo kehittynyt pääkaupunkiin, josta se myös kytkeytyy muualle Suomeen. Yhteistyön muotoja on erilaisia. Tiedon jakaminen, tilojen vastavuoroinen käyttö, yhteisten kurssien ja projektien järjestäminen.

“Suomalaiset hackerspecet noin ylipäänsä, erityisesti Turku ja Tampere. - - Tehdään aika tiiviisti yhteistyötä.” (7)

“FabLabin kanssa, varsinkin silloin kun ne oli sitä perustamassa. - - Sitten kaupunkiverstaan kanssa on kurssiyhteistyötä. Me saadaan niiden tiloja käyttää kurssitukseen.” (7)

”Alusta asti on ollu mukana kaikki Hackerspacet/Hacklabit. - - Ekassa tapahtumassa oli Tallinnasta ja Pietarista hakkereita.- - Kaupunkiverstas tietysti [yhteistyössä]” (2)

Toisaalta taas yritysten kanssa tehtävä yhteistyö jakoi haastateltavat kahteen ryhmään. Osa asiantuntijoista korosti, että toiminnan tulee olla riippumatonta ja itsenäistä, eikä tämän vuoksi haluta työskennellä liian läheisesti ainakaan minkä tahansa yrityksen kanssa.

“Varsinkin kun tässä on tällainen vapaan ohjelmiston ideologia. Microsoft meitä - - lähesty, niin se ei jotenkin sovi siihen tietyllä tapaa. Me ei - - haluta olla mainostajina.(8)

“erityisesti sen [yritysyhteistyön] täytyy olla sillä tavalla että me tehdään mitä me halutaan.” (7)

Toinen näkemys oli, että sponsorointi ja yritysysteistyö on luonteva osa toimintaa ja hyvin suotavaa, kunhan yritys toimii jollain asteella maker-kulttuurin kentällä.

"we are actually open for those [sponsor] ideas."(2b)

"sponsoroimassa tapahtumaa plus myymässä. - - mitkä [yritykset] vahvasti liittyy tekemisen kulttuuriin."(4)

Myös sponsorointiin kriittisesti suhtautuvat asiantuntijat myönsivät, että rahoituksen saaminen on haastavaa, ja kuitenkin sille olisi tarvetta.

"näitä kaikkia rajoittaa isosti rahoitus. Me ei olla saatu kauheesti tukea."(8)

"toisaalta koetetaan olla riippumattomia. - - toisaalta olis ihan kiva saada rahaa lisää" (7)

Ihmiset

Tutkimuksessa kävi ilmi, että maker-kulttuurin toiminnassa ja työtiloissa on hyvin moninainen kävijäkunta. Useat ihmiset toimivat kulttuurin ja luovien alojen kentällä, mutta erityisesti avoimien ovien päivinä, ja Kaupunkiverstaalla jatkuvasti, ovat kävijät hyvin erilaisista taustoista.

"tokihan meillä käy paljon pienyrittäjiä ja freelancereita, mutta muuten meillä käy urbaanhipsteristä eläkeläiseen." (1)

"Part of the university, and next to the design and arts department we get lot of customers from the arts and design-scene. Bur then on the open days we get complete diverse range of people" (2a.)

"teoriassa 250, ehkä 150 on maksanu jäsenmaksunsa viimeisen kahden vuoden sisällä. - -todella kirjavaa porukkaa. Eläkkeellä olevaa arkkitehtia - - ihmisiä jotka tekee taideprojekteja, - -muusikoita, datailijoita."(7)

6.4 Osallistava oppiminen

Tutkimusaineiston mukaan maker-kulttuurissa on arvostetaan itsenäistä tutkimusta ja oman osaamisen jakamista. Vertaisoppiminen ja tekemällä oppiminen ovat käytetyimpiä menetelmiä, jolloin yhteisön merkitys uuden oppimisessa on tärkeässä osassa.

Useissa tapauksissa motivaatio saada projekti valmiiksi tai toimimaan, ajaa uusien ilmiöiden opiskeluun, tiedonhankintaan, soveltamiseen ja ikäänkuin ”vahingossa” tapahtuvaan oppimiseen. Taulukossa 8. kuvataan osallistava oppiminen-pääluokan osat.

TAULUKKO 8. Osallistava oppiminen-pääluokan muodostuminen

Alaluokka	Yläluokka	Pääluokka
Aktiivisuus auttaa tuen saamisessa	Aktiivisuus	Osallistava oppiminen
Vertaisoppiminen	Yhdessä oppiminen	
Tehdään yhdessä		
Keskustelu		
Prosessi tärkeämpää kuin lopputulos	Prosessi	
Kokeileminen	Tiedonhankinta	

Aktiivisuus

Oma-aloitteisuutta arvostetaan, mutta myös vaaditaan jotta alaa voi saada. Jos avun kysyjä ei osoita että olisi ongelmaa koettanut jo ratkaista, ei myöskään yhteisö välttämättä halua paneutua auttamaan. Yhteisöissä halutaan kannustaa kävijöitä ja käyttäjiä aktiivisuuteen, jotta seuraavan kerran kun sama ongelma tulee eteen, osataan toimia itsenäisesti.

”Pitää osoittaa kykyä ja tahtoa oppia itse” oma aktiivisuus on tärkeää, silloin myös mielellään autetaan. (7)

”Mutta ei sillä lailla, että asiakas lähtis kahville tai kotiin, ja jättäisi sen läppärin tänne. Vaan sillai että se katsotaan yhdessä sen asiakkaan kanssa.” (1)

Tiedonhankinta

Oman osaamisen kartuttaminen ja projektien toteuttaminen vaatii välillä hyvin yksityiskohtaista osaamista ja syvää tietoa. Tällöin onnistuminen edellyttää pienimuotoista tutkimuksen tekemistä projektiin liittyvistä ilmiöistä. Usein samojen ongelmien äärellä on joku muu jo aiemmin tehnyt oivalluksia. maker-kulttuurille on ominaista jakaa osaamista ja kokemuksia avoimesti verkossa. Tällöin tutkimuksen tekeminen on usein aiemmin tehtyihin kokeiluihin tutustumista, soveltamista ja lisäkysymysten esittämistä.

"It is often when someone is unsure where to start, then its very good to direct them to these places, - and let them figure it out by themselves. Because that is big part of the learning process" (2a)

"Jos sä haluat oppia jonkun taidon, niin sä meet ensimmäiseks youtubiin ja löytyyks tästä joku tutoriaali."(4)

"Kun sä alat tekemään sitä jotain, niin sä innostut siitä, et sä alat ettimään tietoa ja alat kokeilemaan että toimiiko se. - - Sitä me yritetään paljon myöskin kannustaa."(8)

Yhdessä oppiminen

Haastatteluiden analyysissä ilmeni, että maker-kulttuurissa oppiminen on yhteisöllinen ilmiö. Toisaalta on vertaisoppimista, jossa eri ihmisten osaamisalueet täydentävät toisiaan ja toistaalta on havaittavissa yhdessä opiskelua käytännön tasolla eli yhdessä tekemistä ja tutkimista. Asiantuntijat myös kokivat arvokkaaksi keskustelun jota käydään vertaistoimijoiden välillä, ja siitä on monenlaista hyötyä; tiedonvälitys, uudet ideat, visiointi ja ongelmakohtien tarkastelu joukolla.

"Paljon tälläistä vertaisoppimista, elikkä kun joku oppilas ymmärtää sen niin se on hyvin innokas - -menemään toisen oppilaan viereen ja auttamaan siinä."(8)

"Oppis tavallaan sitä että mullon taitoja ja sullon taitoja ja me voidaan yhdessä taitoja. Ja sit kun me laitetaan meidän kaikkien taidot yhteen, siitä tulee osiensa summaa suurempi yhteisteos tai toimiva asia." (4)

"Pääasiassa [oppiminen] on että tehdään ja opitaan yhdessä" (7)

Prosessi

Tutkimuksessa nousi esiin haastattelijoiden suhtautuminen oppimisen prosessiin hyvin luonnollisena ilmiönä, jossa kokeileminen ja epäonnistuminen ovat välttämättömiä elementtejä. Tällöin osaaminen, kärsivällisyys ja kokonaisuuden hallinta kehittyvät. Projekteissa myös usein on antoisampaa itse prosessi kuin tuotos, sillä valmiissa tuotteessa kaikki haasteet on jo voitettu. Jokaisen kokeilun tai loppuun asti suoritettujen projektien myötä myös taidot kasvavat, ja kynnys kokeilla madaltuu.

“jos lasten pitää opetella keskittymään, tai niiden pitää opetella ymmärtämään kokonaisuuksia. - - Saisit käsilläsi purkaa, kasata, tehdä ja uudelleen yhdistellä. Mä uskon että se on tosi arvokasta.”(4)

“epäonnistuminen ei oo mikään ongelma että jos se menee pieleen, sit se menee pieleen. Sit kokeillaan uudestaan.”(8)

6.5 Tutkimustulosten yhteenveto

6.5.1 Vastaus alakysymyksiin

Miten yhteisöllisyys näyttäytyy maker-kulttuurissa Suomessa?

Tutkimuksen perusteella maker-kulttuurin toimijoille on syntynyt selkeä yhteisöllisyyden tunne. Asiantuntijoiden mukaan suomalaisen maker-kulttuurin arvopohja muodostuu avoimuudesta, tasa-arvosta, yhdessä tekemisen ilosta ja teknologisen pystyvyyden kehittämisestä. Yhteisöissä korostuu aktiivinen osallistuminen toimintaan sekä sisällöntuottajina että kuluttajina. Yhdessä tekeminen ja projektien jakaminen antavat toiminnalle sosiaalisen merkityksen.

Vuorovaikutus yksittäisten ihmisten ja yhteisöjen välillä on aktiivista suomalaisessa maker-kulttuurissa. Yhteiset tapahtumat, yhteishankkeet sekä tilojen ja välineistön jakaminen vahvistavat yhteenkuuluvuutta. Yhteistoimintaa tapahtuu verkossa ja fyysisissä työtiloissa. Toiminta yritysten kanssa halutaan pääsääntöisesti pitää riippumattomana, vaikkakin lahjoituksia ja sponsorisopimuksia voidaan tarkastella tapauskohtaisesti. Kansallisella tasolla maker-kulttuurin yhteisöt tuntevat toisensa ja vuorovaikutteisesti rakentavat yhtenäistä toimintakulttuuria.

Miten avoimet ympäristöt edistävät maker-kulttuuria Suomessa?

Asiantuntijat, jotka toimivat aktiivisesti mukana tutkimuksen luvussa 6.5 esiteltujen avoimien työtilojen toiminnassa, kokivat ne keskeiseksi osaksi maker-kulttuuria. Työtila, jonka toimintaan voi tulla tutustumaan viikoittain avoimien ovien päivillä, tekee osallistumisesta helppoa. Yhteisessä tilassa toteutetusta projektista tulee sosiaalinen ja osallistava kokemus, joka sitouttaa kävijöitä toimintaan. Jaettu tila ja osaaminen vahvistavat yhteisöllisyyttä. Aktiivisuuteen kannustava kulttuuri kehittää kävijöistä myös toimintaa tuottavia henkilöitä.

Avoimiksi ympäristöiksi voidaan lukea myös virtuaaliset foorumit ja työideapankit, joiden kautta uudet ideat ja käytänteet nousevat pinnalle. Tämän lisäksi avoimen lähdekoodin ohjelmistot kannustavat sisällöntuottamiseen ja jakamiseen. Avoimet työtilayhteisöt pyrkivät monella tasolla kehittämään toimintaansa ja tilaansa. Maker-kulttuurille ominainen kokeilu ja soveltaminen toteutuvat tilojen ratkaisuissa. Kävijöiden toiveita pyritään kuulemaan, ja kaikkia kannustetaan osallistumaan kehitystyöhön.

Minkälaisen teknologisen välineistön ympärille maker-kulttuuri rakentuu Suomessa?

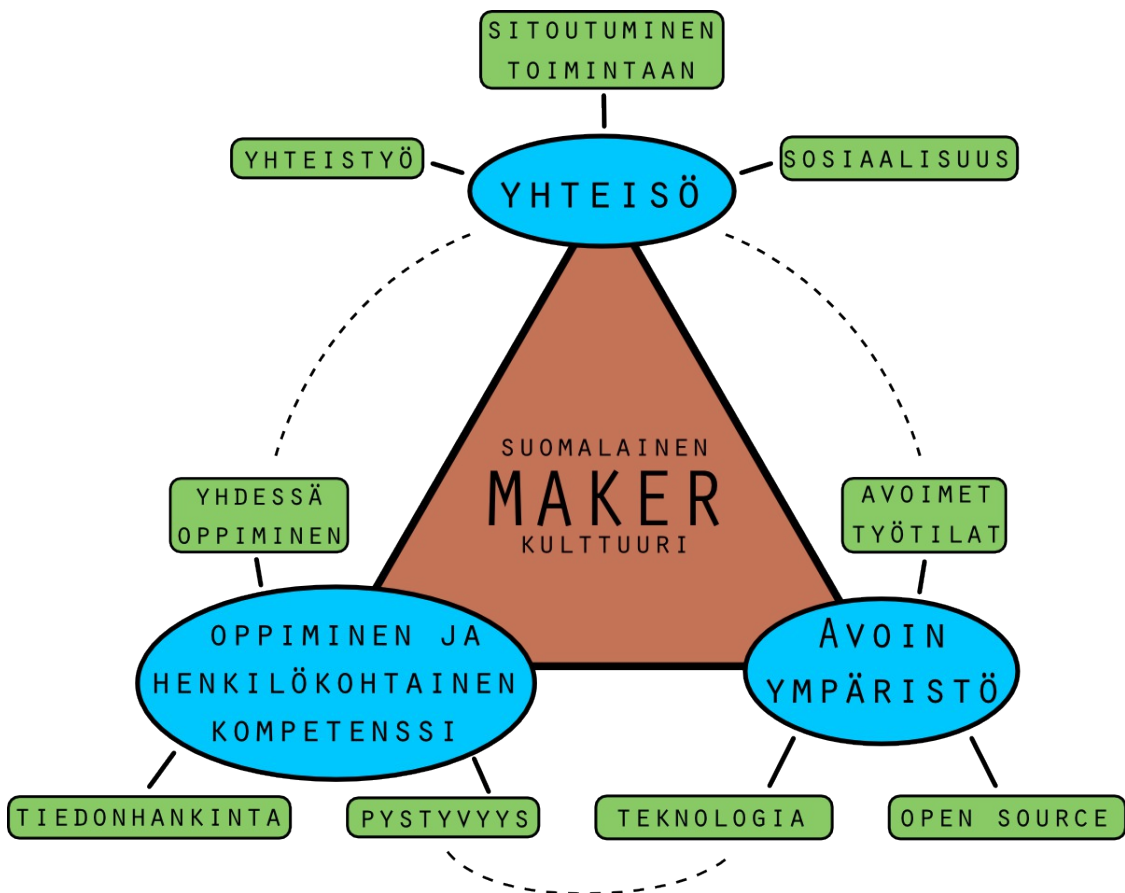
Modernien teknologioiden hyödyntäminen on näkyvin osa maker-välineistöä. Ohjelmoitavat mikrokontrollerit, koodaaminen ja digitaalisen valmistamisen menetelmät ovat asiantuntijoiden mukaan aktiivisesti käytössä. Vaikka nämä teknologiat ovat halventuneet 2000-luvulla, on kustannuksia järkevä jakaa yhteisön kesken. Tilojen avoimuus lisää käyttöastetta ja mahdollistaa useamman käyttäjän. Laitteiden modifiointi ja korjaaminen on luonteva osa maker-yhteisöjen toimintaa. Lahjoituksena saatuja välineitä hyödynnetään ja muokataan soveltumaan paremmin yhteiseen käyttöön. Teknologisen ympäristön hallitseminen ja muovaaminen on yksi maker-kulttuurin tavoitteista.

Tutkimuksessa kuitenkin ilmeni, ettei teknologia ole määrittävin osa maker-kulttuuria. Vaikka maker-kulttuurissa käytetään modernia tekniikkaa, se on vain projektien toteuttamisen väline. Maker-tekemiseksi luetaan mikä tahansa oma-aloitteinen ja oivaltava tapa toteuttaa itseään. Uusin tekniikka ei ole itseisarvo, vaan enemmänkin mielenkiinnon kohde ja keino toteuttaa monimutkaisia projekteja.

6.5.2 Vastaus päätutkimuskysymykseen

Millaisia käsityksiä asiantuntijoilla on maker-kulttuurista Suomessa?

Vastaus tutkimuksen pääkysymykseen on havainnollistettu kuvioon 4 alakysymysten vastausten perusteella.



KUVIO 4. Maker-kulttuuri Suomessa

Yhteisö toiminnan voimavarana

Yhteisöllisyys on maker-kulttuurissa merkittävässä osassa jaettujen tilojen, internetissä tapahtuvan tiedonjakamisen, leveän osaamisen ja yhteisten tapahtumien johdosta. Myös oppimista kuvataan yhdessä oppimiseksi ja tärkein syy käydä avoimissa työtiloissa on sosiaalisuus. Open source -ajattelun tapaan jaettu hyvä on moninkertainen hyvä niin virtuaalisessa kuin fyysisessä maailmassa. Tästä kohoavat maker-kulttuurin keskeisimmät arvot, avoimuus ja tasa-arvo. Ollaan yhteisellä asialla.

Suomalaisen käsityön tutkimuksen tradition mukaan (kts. Anttila 1993; Kojonkoski-Rännäli 1998d; Peltonen, 1988; Lindfors, 1992a) kokonainen käsityö on pääsääntöisesti yhden ihmisen hallussa oleva prosessi. Maker-kulttuurissa sen sijaan uskotaan vertaisten osaamiseen ja ositetaan vastuuta, ammattitaitoa ja jopa työvaiheita yhteisön sisällä. Tämä on seurausta laajoista tietoaalueista ja vastaavasti tiedonlevittämisen vallankumouksesta. Kuitenkin jokaisella yksilöllä voi olla yhteys kokonaisen käsityön prosessin johonkin vaiheeseen. Tulokset osoittavat, että kokonainen käsityö toteutuu suomalaisessa maker-kulttuurissa useamman ihmisen toteuttamana yhteistyönä.

Toiminnan mahdollistava avoin ympäristö

Käsityöprosessissa tulee syntyä konkreettisia tai abstrakteja tuloksia (Peltonen 1995, 31). Maker-kulttuurissa abstraktit tulokset voivat syntyä virtuaalisen työn tuloksena, internetverkkoon jaettuna tai yksityiseen käyttöön. Konkreettiset tulokset rakentuvat usein virtuaalisen työn, kuten CAD-suunnittelun tai ohjelmoinnin, ja rakentamisen yhdistelmänä. Mikroprosessorien yleistymisen on tuonut ohjelmoitavat projektit myös fyysikaaliseen maailmaan.

Esimerkiksi Kojonkoski-Rännäli (1998d, 53) esittää, että ihmisen kädenjälki häviää tuotteesta, kun käytetään CNC-järjestelmiä, eikä tällöin voida hänen mukaansa enää puhua käsityöstä. Kuitenkin CNC-koneet käyttäytyvät ohjelmoidulla tavalla ja tämän ohjelmoinnin taustalla on ihminen. Ihmisen jättämä persoonallinen jälki on siis tuotteessa. Teknologian rooli maker-kulttuurissa näkyy modernin tuotantoteknologian hyödyntämisenä. Tämä on mahdollistunut globalisaation myötä halventuneen tekniikan avulla. Lisäksi internet-protokollan tietoverkkojen käyttäminen tiedonsiirtämiseen ja jakamiseen on merkittävässä osassa toimintaa.

Anttilan mallin (kuvio 1) mukaan sosiaalinen ympäristö ja kulttuuriympäristö ovat käsityön määrittäviä tekijöitä ja liittävät toimintaan elämyksen ja kokemuksen. Maker-kulttuurin ympäristö määrittyy vahvasti myös fyysisten tilojen kautta. Avoimet ja jaetut työtilat antavat kulttuuriin osallistujille yhteenkuuluvuuden tunteen ja vahvistavat käsityöprosessien kokemusta. Yhteisiä työtiloja voidaan myös perustella *taloudellisella toimintaympäristöllä*, johon Anttila (1993) kytkee ihmisen tai yhteisön taloudellisen toiminnan. Tällöin jaetut kustannukset puoltavat yhteisten tilojen käyttöä. Vastaavasti, jos *tuotannollinen ympäristö* liitetään taloudellisuuteen, nousee esille laitteiston käyttöaste.

Oppiminen ja henkilökohtaisen kompetenssin kehittyminen

Heikkilä (1987, 110) esittää, että käsityö on oppimisprosessi, joka vaikuttaa tekijään *kognitiivisella* (imaginaarinen ja virtuaalinen työskentely), *psykomotorisella* (työtekniikoiden opettelu) ja *affektiivisella* (taidekäsityötä tehdessä) tasolla. Maker-kulttuurissa nämä persoonallisen kehityksen tasot limittyvät luontevasti. Virtuaalinen työskentely yhdistyy käsityötekniikoihin mikroprosessori-projektien ja digitaalisen valmistamisen kautta. Molemmat voidaan valjastaa taiteellisen työskentelyn metodeiksi. Koko prosessissa tapahtuu aktiivisesti kognitiivista oppimista.

Koska maker-kulttuurissa on tavoitteena päästä mahdollisimman nopeasti työhön kiinni, madaltuu kokeilemisen kynnyksi projektilta. Omaaloitteisuus ja aktiivisuus ovat ominaisuuksina arvostettuja, sekä itsessään kumuloituvia taitoja. Motivaatio syntyy projektin valmiiksi saattamisesta tai ongelman ratkaisemisesta. Tämä ajaa itsenäiseen tutkimukseen, kokeiluihin ja yhteistyöhön muiden tekijöiden kanssa. Kojonkoski-Rännäli (2014, 67) kiinnittää tällaisen omaaloitteisuuden ja avoimuuden uudenlaiseen työelämään, jossa vapaa-aika ja työaika lomittuvat. Hän puhuu resilienssistä, joka tarkoittaa työntekijän kykyä muuntautua, uusiutua ja aktivoitua. Avoimet työtilat entisestään kehittävät näitä kykyjä. Tällöin yksilö pystyy paremmin sopeutumaan muuttuviin työtehtäviin ja vaikuttamaan paremmin oman elämänsä hallintaan.

Uuden keksiminen, kokeileminen ja epäonnistuminen ovat vääjäämättömässä kehässä keskenään. Parhaimmillaan epäonnistumisten kautta tapahtuva onnistuminen synnyttää tehokasta oppimista, itsetunnon kehittymistä ja mielihyvää. (Kojonkoski-Rännäli 2014, 68; Leadbeater & Miller 2004, 21.) Suomalaisessa maker-kulttuurissa arvostetaan yrittämistä ja prosessia usein enemmän kuin viimeisteltyä tuotosta. Leveä osaaminen ja jaettua ammattitaito mahdollistavat vaikeidenkin ongelmien ratkaisemisen yhteisön avulla, joten usein sinnikkyys palkitaan onnistumisella. Tai ainakin voidaan jakaa kokemus kokeiluista ja säästää sama vaiva muilta.

Asiantuntijoiden käsityksiin perustuen voidaan todeta, että suomalainen maker-kulttuuri on yhteisöllistä toimintaa, jossa sovelletaan modernia tuotantoteknologiaa ja elektroniikkaa. Se toteutuu avoimissa ympäristöissä, niin työtilojen kuin internetin tasolla. Suomalaisessa maker-kulttuurissa itsensä kehittäminen vertaisten kanssa ja teknologisen kompetenssin saavuttaminen ovat keskeistä toimintaa.

7 POHDINTA

7.1 Luotettavuustarkastelu

Laadullisessa tutkimuksessa luotettavuuden mittarina pidetään tutkimuksen toteutuksen tarkkaa kuvaamista (Hirsjärvi ym. 1997, 227). Tässä kappaleessa tutkija arvioi tutkimusasetelman, tutkimuksen toteutuksen ja tulosten osalta luotettavuutta. Laadullisen tutkimuksen luotettavuuden tärkein mittari onkin pääsääntöisesti itse tutkija, joka tarkkailee koko tutkimusprosessin ajan luotettavuuden toteutumista (Kananen 2014, 146). Tutkimus etenee tutkijan valintojen ja arvottamisen mukaisesti. Tutkija on vastuussa tutkimuksen luotettavuudesta, niin valittujen tutkimusmetodien kuin tulosten tulkintojen osalta.

Tutkimusasetelman luotettavuus

Tutkimuskysymys ja siitä seuraava aineistonkeruu- ja analyysimenetelmän valinta määrittävät tutkimusasetelman luotettavuuden. Tämä tutkimus on fenomenografinen, jolloin tutkimusprosessi alkaa nimenomaan ilmiön valinnalla (Syrjälä ym. 1994, 115). Seuraava vaihe on teoriaan tutustuminen ja kiinnostavien näkökulmien valinta.

Tutkimusaihe alkoi hahmottua keväällä 2014 tutkijan tutustuttua ensimmäisen kerran FabLab –konseptiin Aalto-yliopistossa Helsingissä. Tätä kautta laajempi maker-ilmiö alkoi vähitellen avautua tutkijalle ja tutkittavan ilmiön rajat rakentuivat. Koska alakulttuuri on vain noin 10 vuotta vanha ja iso osa toiminnasta tapahtuu virtuaalisessa ympäristössä, myös valtaosa maker-kulttuurin teoriaa varten kerätystä tiedosta on peräisin sähköisistä lähteistä. Tutkimuksessa käytetyt tilastot ja luvut sekä avoimeen lähdekoodiin liittyvä tieto on kerätty verkkosivuilta, jotta tieto olisi mahdollisimman ajantasaista. Tutkimuksessa on pyritty ennen kaikkea käyttämään alkuperäislähteitä, vaikka esimerkiksi tarkkaa julkaisupäivää ei olisi ollut tiedossa. Käytetyt sähköiset lähteet sisältävät seminaarijulkaisuja sekä vertais-arvioituja artikkeleita.

Maininta seminaarijulkaisusta on kirjattu lähdeluetteloon. Sähköisten lähteiden lukupäivämäärä on kirjattu lähdeluetteloon. Tutkimuksen lähteinä käytetyt tieteelliset artikkelit löytyivät pääasiassa academia.edu –tutkijasivuston kautta.

Maker-ilmion uutuudesta, kiinnostavuudesta ja ajankohtaisuudesta kertoo se, että yliopiston kirjaston kokoelmaan tilattiin tätä tutkimusta varten aiheeseen liittyen neljä uutta kirjaa. Ilmion kulttuurihistoriallisista taustoista, Arts and Crafts Movementista, DIY-kulttuurista ja hakkerikulttuurista on olemassa tieteellistä tutkimusta, mutta suoranaisesti maker-ilmioistä sitä on tehty vasta vähän. Osa tutkimuslähteistä on yhteiskunta- ja taloustieteiden alueilta, joilla ilmiötä on tutkittu laajemmin.

Teoriaan syventymisen kautta löytyivät kulttuurisen ilmiön peruspiirteet. Seuraava työvaihe oli tutkimusaineiston kokoaminen. Laadullisen tutkimuksen keskeisimpiä aineistonkeruumenetelmiä on teemahaastattelu. Haastattelua aineistonkeruumenetelmänä on kritisoitu, mutta enimmäkseen ongelmia on koettu metodi-tasolla, jolloin ne ovat ratkaistavissa rahoituksella, laadukkaalla koulutuksella ja ammattitaidolla. (Hirsjärvi & Hurme 2000, 48) Liiallinen kuvitelma yksilöstä todellisuuden keskiössä voi vääristää tutkimusta. Ihmisten kuuleminen on tärkeää, mutta se ei ole ylivoimainen keino saavuttaa totuutta. (Alasuutari 2001, 106) Tässä tutkimuksessa valittiin aineistonkeruumenetelmäksi asiantuntijahaastattelu, koska suomalaista maker-kulttuuria ei ole tutkittu aiemmin ja lähdeaineistoa on tarpeen kartuttaa. Aineistolähtöinen sisällönanalyysi todettiin tässä tutkimuksessa luotettavimmaksi tavaksi analysoida kerätty aineisto. Valintaperusteena ovat aiemmat saman tutkimusasetelman tutkimukset (Tuomi & Sarajärvi 2009, 103).

Tutkimuksen toteutuksen luotettavuus

Tutkimuksessa haastateltiin 11 asiantuntijaa, jotka toimivat aktiivisesti maker-yhteisöissä tai ovat tutkijoina tai peruskoulun käsityöopettajina tutustuneet kyseiseen ilmiöön. Haastatteluteemojen (liite 2) valikoitumisen jälkeen suoritettiin koehaastattelu, jonka perusteella johdattelevia kysymyksiä tarkennettiin. Asiantuntijoille lähetettiin ennakkotiedustelu (liite 1), jonka perusteella haastatteluun läpikäytäviä teemoja rajattiin. Teemoja ei kuitenkaan lisätty alkuperäisen rungon päälle.

Teemahaastattelussa haastattelun järjestys ja muoto voivat varioida, mutta sisällöt säilyvät (Hirsjärvi & Hurme 2000, 48). Teemojen redusointi oli tarpeellista disinformaation välttämiseksi. Rajaamistarve johtui siitä, että osa teemoista käsitteli käytänteitä avoimissa työtilayhteisöissä, joiden toimintaan kaikki asiantuntijat eivät osallistuneet. Kaikki asiantuntijat joita lähestyttiin, suostuivat haastatteluun, ja mahdollisuuksien mukaan teemahaastattelu pidettiin asiantuntijan työtilayhteisössä.

Tulosten luotettavuus

Kvalitatiivinen tutkimus tähtää aineiston yksityiskohtaiseen tarkasteluun. Koska aineisto on tarkoin valittu, tulee tutkimussuunnitelmaa ja aineistontulkintaa pystyä joustavasti muuttamaan, jos aineisto sitä vaatii. (Hirsjärvi ym. 2000, 155.)

Aineistonkeruun jälkeen toteutetun alustavan sisällönanalyysin jälkeen tutkija päätti tarkentaa tutkimustehtävää. Haastatelluista asiantuntijoista yksikään ei toiminut sekä aktiivina maker-kulttuurissa että koulukäsityön kentällä, joten alkuperäinen tutkimustehtävä koulukäsityön ja maker-kulttuuri vertailusta ei ollut tällä aineistolla järkevää. Uudeksi tutkimustehtäväksi määrittyi suomalaisen maker-kulttuurin kuvailu asiantuntijoiden käsitysten mukaan.

Kerätty aineisto analysoitiin sen jälkeen kolmivaiheisella, aineistolähtöisellä sisällönanalyysilla (kts. Tuomi & Sarajärvi 2013, 108). Induktiivisen analyysin tarkoituksena on teorianmuodostaminen (Varto 1992, 107), eikä sen vuoksi ole tarpeellista kytkeä analyysiä tutkimuksen aiempaan teoriaan. Analyysin tulokset vastasivat kolmeen alakysymykseen. Alakysymysten tulosten avulla pystyttiin vastaamaan teoriasidonnaisen sisällönanalyysin menetelmällä päätutkimuskysymykseen: *Millaisia käsityksiä asiantuntijoilla on maker-kulttuurista Suomessa?*

Päätutkimuskysymyksen tuloksia voidaan pitää luotettavina, sillä Suomessa maker-kulttuurin toiminta on vielä niin pientä, että lähes jokaisesta suomalaisesta maker-yhteistöstä osallistui haastatteluun yksi tai useampi asiantuntija. Hacklabs Finland yhteisön kuuden hackerspacen jäsenistä haastateltiin vain Helsinki Hacklabin jäsentä.

7.2 Eettinen tarkastelu

Tietojenkäsittelyn näkökulmasta tutkimuksen teon keskeisiä eettisiä käsitteitä ovat anonymiteetti ja luottamuksellisuus (Eskola & Suoranta 2001, 56-57) Kaikki haastateltavat antoivat luvan haastattelun nauhoitukseen, mikä osaltaan osoittaa luottamusta tutkijaan. Lisäksi haastateltavat rohkaistuivat kertomaan henkilökohtaisiakin tarinoita itsestään tai yhteisöstään. Haastattelujen ilmapiiri oli luottamuksellinen ja sitä on pyritty kunnioittamaan tutkimuksen teon kaikissa vaiheissa.

Anonymiteettisuoja varmennettiin tutkimuksessa koodaamalla tulosten esittelyssä asiantuntijoiden nimet numeroilla 1-10, joista 2.1 ja 2.2 olivat parihaastattelun asiantuntijat. Vaikka asiantuntijoiden toimintaympäristöt on kuvattu kappaleessa 6.5., ei asiantuntijoita voi taustatietojen (taulukko 2) perusteella yksilöidä toimintaympäristöihin. Haastatteluiden nauhoitukset on tallennettu ainoastaan tutkijan puhelimeen ja tietokoneelle, eikä niitä tutkimuksen missään vaiheessa ole sijoitettu edes pilvipalveluihin. Alkuperäisilmaukset koodattiin litterointivaiheessa ja siitä alkaen haastateltaviin on viitattu vain anonymiteettisuojan edellyttämän numerokoodauksen kautta.

7.3 Tutkimuksesta tehdyt johtopäätökset

Käsityökasvatuksen- ja kulttuurihistorian opiskelijana kiinnostuin tästä ilmiöstä erityisesti tekemisen taitojen muutoksena. 2000-luvun kuluessa meitä ympäröivä tekniikka on lisääntynyt ja kasvattanut merkitystään elämässämme eksponentiaalisesti. Ihmisten suhde erityisesti viihde- ja informaatioteknologiaan on pääsääntöisesti kuluttaminen. Samaan aikaan käsillä tekeminen on vähentynyt, niin tarvelähtöisesti kuin harrastuksenakin. Miksi tehdä itse, kun voi ostaa valmiina? Miksi tarvitsisi tietää miten älypuhelimeni toimii, kun en sitä kuitenkaan pysty korjaamaan? Yläkoulun opettajana olen jopa toistuvasti kuullut sen suuntaisia uhkauksia, että heitänpä tämän vanhanmallisen puhelimen seinään, jotta saan tilalle uuden. Kuluttaminen on helpompaa kuin mikään muu ja sitä varten tarvitaan vain rahaa, ei tietoja tai taitoja. Mielestäni on kuitenkin tosiasia, ettei kuluttaminen tällä tasolla ja näin kertakäyttöisellä tyyliillä ole kestäväää. Opettajana haluan olla vaikuttamassa siihen, että oppilaallani on tietoa ja taitoa toimia toisin näin valitessaan.

Teknologian nopea kehittyminen synnyttää erikoistumista ja asiantuntijavaltaa: arjen laitteiston kunnostukseen ja toiminnan ymmärtämiseen tarvitaan ammattilaista. Maker- ja hacker-kulttuurissa elektroniikkaa ja ohjelmointia ei pidetä saavuttamattomana tekniikkana. Osalle maker- ja hacker-tekijät nykyaikainen teknologia on yksi väline matkalla halutun projektin valmistumiseen. Toiset maker- ja hacker-tekijät pyrkivät hallitsemaan jokapäiväistä teknologiaa voidakseen vaikuttaa ympäröivään virtuaaliseen ja fyysiseen teknologiaan.

Tämän tutkimuksen perusteella suomalaisessa maker-kulttuurissa koetaan erityisen tärkeänä teknologisen kompetenssin kehittäminen. Yhteiskunnallisen tasa-arvon edistäminen teknologisen osaamisen alueella on yksi painavimmista arvoista suomalaisen maker-toiminnan taustalla. Huoli digitaalisten kansalaisoikeuksien toteutumisesta on monen asiantuntijan perustelu avoimen lähdekoodin tekniikan käyttämiselle ja kehittämistyölle.

Kansainvälinen ja suomalainen maker-kulttuuri

Kansainvälisen maker-kulttuurin kolme keskeistä ja kuvaavaa näkökulmaa ovat tämän tutkimuksen teoriaosan perusteella teknologia, avoin ympäristö ja yhteisö (kuvio 2). Tämän tutkimuksen perusteella voidaan todeta, että suomalaisessa maker-kulttuurissa keskeinen kolmijako on yhteisö, avoimet ympäristöt sekä henkilökohtainen kompetenssi ja oppiminen (kuvio 4).

Yhteisöt toimivat Suomessa kuten maailmallakin, rakentaen paikallista sitoutumista yhteisillä sosiaalistavilla projekteilla sekä muodostaen yhteyksiä yhteisöjen välille järjestämällä tapahtumia ja välittämällä tietoa. *Avoimet ympäristöt* pitävät sekä suomalaisessa että kansainvälisessä maker-kulttuurissa sisällään avoimet työtilat, teknologian sekä virtuaalisen toiminnan avoimen ympäristön eli open source -filosofian. Kuitenkaan teknologian merkitys ei näyttäydy yhtä voimakkaana suomalaisessa maker-kulttuurissa kuin kansainvälisessä. Se sisältyy avoimien ympäristöjen näkökulmaan eli se mielletään yhdeksi maker-kulttuurin mahdollistavista asioista.

Henkilökohtaisella kompetenssilla ja oppimisella on suomalaisessa maker-kulttuurissa merkittävämpi rooli kuin maker-kulttuurissa kansainvälisellä tasolla. Yhdessä oppiminen toimii yhteisön rakentumisen keinona syventäen ja kehittäen suomalaista maker-kulttuuria. Teknologisen ympäristön haltuunotto ja pystyvyyden tunne ovat suomalaisessa maker-kulttuurissa arvostettuja. Kansainvälisessä maker-kulttuurissa teknologinen kompetenssi on arvostettua, mutta sitä pidetään itsestään selvyytenä tai lähtökohtaisena edellytyksenä maker-kulttuuriista kiinnostumiselle. Tästä näennäisestä tasa-arvoisuudesta maker-kulttuuria onkin kritisoitu. Suomalaisessa maker-kulttuurissa halutaan levittää tietoa ja osaamista teknologian hallitsemisesta työpajojen, koulutuksen ja avoimien ympäristöjen kautta mahdollisimman monelle.

Avoimien työtilojen luokittelusta

Yksi mielenkiintoisin ilmiö maker-kulttuurissa ovat avoimet työtilat. Jaetut tilat laskevat harrastamisen kustannuksia ja luovat yhteisön omien projektien ympärille. Viikoittaiset avoimet ovat heijastavat työtilojen yhteiskunnallista tavoitetta, joka on käsin tekemisen ja teknologisen sisällöntuottamisen arkipäiväistäminen. Avoimiin työtiloihin tutustuttaessa alkoi hahmottua kolme kategoriaa näille tiloille, joista jokaisesta on löydettävissä omat erityispiirteensä.

Vanhimpia työtiloja ovat hackerspace/hacklab-tilat, jotka ovat lähtöisin hakkerikulttuurista ja ovat usein intoilijoiden rakentamia eri agendoilla toimivia sitoutumattomia yhteisöjä. Eniten julkisuutta viime vuosina vastaavasti ovat saaneet FabLab-työtilat, jotka huippuyliopistosta lähteneenä konseptina usein kiinnitetään muotoilun, suunnittelun ja start-up-kulttuurin kenttään. Erityisesti korkeakoulut ja yritysmaailma tuntuvat olevan kiinnostuneita tällaisista yrityshautomosta ja prototyyppilaboratorioista. Kolmanteen, tutkimuksen perusteella potentiaalisimpaan kategoriaan kuuluvat makerspace-tilat, jotka ovat kunnallisten tai valtiollisten tahojen perustamia avoimia työtiloja maker-kulttuurin varusteilla. Nimityksellä ilmeisesti halutaan eroon hacker -sanon negatiivisesta kaiusta ja vastaavasti korostaa tekemisen arkisuutta. Makerspacet pyrkivät tarjoamaan omalla tavallaan yhteiskunnallista palvelua niille kaupungeissa asuville, jotka haluavat tutustua 2000-luvun tekemisen taitoihin. Konsepti on Suomessa ja maailmalla usein kiinnittynyt kirjastoihin, jotka usein ovat toimineet jaetun tilan ja toiminnan pioneereja. Toiminnan tavoitteena on tarjota mahdollisimman halvalla ja matalalla kynnyksellä mahdollisuutta osallistua tekemisen kulttuuriin.

7.4 Jatkotutkimusehdotukset

Käsityönopettajana en voi olla miettimättä makerspace-tilojen ja käsityön opetustilojen samankaltaisuutta. Vuonna 2013 Suomessa oli lehtoreina tai päätoimisena tuntiopettajana tekstiilityössä 606 ja teknisessä työssä 736 henkeä (Kumpulainen 2013, 207). Yhteensä meitä oli siis yli 1300 peruskoulun käsityönopettajaa. Vaikka vain neljänneksellä olisi käytössään omat opetustilat, tarkoittaa se tuhatta työtilaa ympäri Suomea, jotka pääsääntöisesti ovat virkajan ulkopuolella käyttämättä. Tarkasteltaessa tulevan valtakunnallisen perusopetuksen opetussuunnitelman laaja-alaisia osaamiskokonaisuuksia, löytyy tekstistä maininta yhteiskunnallisen osallistumisen ja vaikuttamisen tavoitteesta. (Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet 2014, 20) Olisi mielenkiintoista tutkia miten maker-kulttuurin avoimet työtilat ja peruskoulun käsityön opetustilat voisivat tehdä yhteistyötä tällaisen yhteiskunnallisen osallisuuden saavuttamiseksi.

Tuleva perusopetuksen valtakunnallinen opetussuunnitelma 2014 painottaa kaikkia oppiaineita koskevaa ilmiökeskeistä opiskelua ja käsityön oppiaineen kohdalla monimateriaalisuutta ja yhtenäistä käsityötä. Maker-kulttuurissa ilmiökeskeinen, käsityöllinen toiminta, joka ei noudattele koulukäsityön materiaalirajoja, on jo arkipäivää. Opiskelu ja oppiminen suomalaisessa maker-kulttuurissa on informaalia, yhteisöllistä ja ilmiökeskeistä. Voisiko maker-kulttuurilla olla siis jotain annettavaa peruskoulun käsityönopetuksen kehittämiseksi? Tai laajemmin koko peruskoulun kehittämistavoitteille?

Mielenkiintoinen tutkimussuunta olisi myös maker-kulttuurista johdettu kunnallinen palvelumuoto, *makerspace*. Nämä julkisen tilan yhteyteen perustetut, 2000-luvun tekemisen taitoja opettavat avoimet työtilat voisivat tarjota työllistymistä käsityönopettajille ja mahdollisesti vahvistaa kädentaitojen asemaa yhteiskunnassa.

LÄHTEET

Adamson, G. 2010. Craft reader. Oxford UK: Berg.

Alasuutari, P. 2001. Johdatus yhteiskuntatutkimukseen. Helsinki: Gaudeamus

Anderson, C. 2012. Makers. The New industrial revolution. New York, NY :Crown Business.

Anttila, P. 1993. Käsityön ja muotoilun teoreettiset perusteet. Porvoo: WSOY.

Barrett, K. 2014 Playtime Hacked. Kid's makerspace Blend art and technology to reuse and repurpose. Alternativesjournal.ca 2014 (40:3)

Blikstein, P. 2013. Digital Fabrication and 'Making' in Education: The Democratization of Invention. Teoksessa J. Walter-Herrmann & C. Büching (toim.), FabLabs: Of Machines, makers and Inventors. Bielefeld: Transcript Publishers.

Buechley, L. 2015. Thinking About Making. videotaltiointi luennosta Eyeo 2014 festivaaleilla. <https://vimeo.com/110616469> (katsottu 11.4.2015)

Bransford, J., Brown, A. & Cocking, R. (toim.) 2000. How People learn: Brain, Mind, Experience, and School. Washington, D.C.: National Academy Press

Carelli, A., Bianchini, M. & Arquilla, V. 2014. The 'Makers contradiction'. The shift from a counterculture-driven DIY production to a new form of DIY consumption. 5th STS Italia Conference A Matter of Design: Making Society through Science and Technology. Seminaarijulkaisu kesäkuu 2014 Milano. https://www.academia.edu/7549849/The_Makers_contradiction_.The_shift_from_a_counterculture-driven_Diy_production_to_a_new_form_of_Diy_consumption (luettu 14.4.2014, vaatii sisäänkirjautumisen)

Carstensen, T. 2013. Gendered FabLabs. Teoksessa J. Walter-Herrmann & C. Büching (Toim.), FabLabs: Of Machines, makers and Inventors. Bielefeld: Transcript Publishers.

Cheek, D. 2009. Social aspects of technology. Teoksessa Jones, A. & de Vries, M. (toim) 2009. International Handbook of research and development in

technology education. Rotterdam: Sense Publishers.

Eskola, A. 1985. Persoonallisuustyypeistä elämäntapaan: persoonallisuuden tutkimuksen metodologisia opetuksia. WSOY: Juva.

Eskola, J. & Suoranta, J. 2001. Johdatus laadulliseen tutkimukseen. Tampere: Vastapaino.

Fab Academy 2015. <http://www.fabacademy.org/diploma/> (luettu 21.4.2015)

Fab Charter 2015. <http://www.fabfoundation.org/fab-labs/the-fab-charter/> (luettu 21.4.2015)

Fab Education 2015.
<http://www.fabfoundation.org/uploads/FabEdOverview.docx> (luettu 21.4.2015)

FabLab Inventory 2015. <http://fab.cba.mit.edu/about/fab/inv.html> (luettu 21.4.2015)

Fab Foundation Mission 2015. <http://www.fabfoundation.org/about-us/> (luettu 21.4.2015)

Fab Foundation kartta 2015. [<http://www.fabfoundation.org/fab-labs/>] (luettu 26.3.2015)

FabLab criteria 2015. <http://www.fabfoundation.org/fab-labs/fab-lab-criteria/> (luettu 21.4.2015)

Frayling, C. 2011. On craftsmanship: towards a new Bauhaus. London: Oberon Books.

Free Software Foundation 2015. <http://www.fsf.org/about/> (luettu 21.4.2015)

Free Software Foundation, henkilökunta 2015. [<http://www.fsf.org/about/staff-and-board>] (luettu 24.3.2015)

Gershenfeld, N. 2005. Fab. The coming revolution on your desktop – from personal computers to personal fabrication. New York, NY: Basic Books.

Gershenfeld, N. 2012. How to make almost anything. Foreign Affairs 2012 November-December <https://www.foreignaffairs.com/articles/2012-09-27/how-make-almost-anything> (luettu 30.4.2015)

Hackerspaces-kartta 2014
[http://hackerspaces.org/wiki/List_of_Hacker_Spaces]
(luettu 22.10.2014)

Hatch, M. 2014. The maker Movement Manifesto. Rules for innovation in the new world of crafters, hackers and tinkerers. McGraw Hill.

Heidegger, M. 2009. Esitelmiä ja kirjoituksia. Osa II. Suomennos teoksesta Vorträge und Aufsätze 1954. Helsinki: Niin&näin-kirjat.

Hirsjärvi, S. & Hurme, H. 2000. Tutkimushaastattelu. Teemahaastattelun teoria ja käytäntö. Helsinki: Yliopistopaino.

Horvath, J. 2014. Mastering 3D printing. New York, NY: Springer.

Häkkinen, K. 1996. Fenomenografisen tutkimuksen juuria etsimässä. Teoreettinen katsaus fenomenografisen tutkimuksen lähtökohtiin. Jyväskylän yliopisto. Opettajankoulutuslaitos. Ohjauksen perusteita ja käytänteitä 21. Jyväskylä: Jyväskylän yliopistopaino.

irc.org http://www.irc.org/history_docs/jarkko.html (luettu 16.3.2015)

irc.netsplit 2015 <http://irc.netsplit.de/networks/top10.php?year=1998> (luettu 16.3.2015)

Kananen, J. 2014. Laadullinen tutkimus opinnäytetyönä. Miten kirjoita kvalitatiivisen opinnäytetyön vaihe vaiheelta. Jyväskylä: Jyväskylän ammattikorkeakoulu.

Kandray, P.E. 2010. Programmable automation technologies. New York: Industrial press Co.

Kankare, P. 1997. Teknologian lukutaidon toteutuskonteksti peruskoulun teknisessä työssä. Turku: Turun Yliopisto.

Kielitoimiston sanakirja, käsitys 2015.

<http://www.kielitoimistonsanakirja.fi/netmot.exe?motportal=80> (luettu 4.5.2015)

Kojonkoski-Rännäli, S. 1998a. Ajatus käsissämme. Käsityön käsitteen merkityssisällön analyysi. Turun yliopisto. Kasvatustieteiden tiedekunta. Julkaisusarja A: 185.

Kojonkoski-Rännäli, S. 1998d. Työ tekijäänsä opettaa – totta toinen puoli. Kasvatusteoreettista ja koulutuspoliittista pohdintaa sekä empirinen tutkimus itsenäisestä käsityön opiskelusta. Turun yliopisto. Kasvatustieteiden tiedekunta. Julkaisusarja A: 185.

Kojonkoski-Rännäli, S. 2014. Käsien tekemisen filosofiaa. Turku: Turun yliopiston opettajankoulutuslaitos.

Koskinen, J. 2004. Mikrotietokonetekniikka. Sulautetut järjestelmät. Helsinki: Otava.

Kostakis, V., Niaros, V., & Giotitsas, C. 2014. Production and governance in hackerspaces: A manifestation of Commons-based peer production in the physical realm? *International Journal of Cultural Studies*. 2014 (1).

Kulle, D. 2013. DIY and Gay subculture. Seminaarijulkaisu heinäkuu 2013 Praha. https://www.academia.edu/Documents/in/DIY_culture?page=9 (luettu 9.4.2015 vaatii sisäänkirjautumisen)

Kumpulainen, T. 2014. Opettajat Suomessa. Suomen yliopistopainot oy: Tampere

Kärnä-Behm, J. 2005. Käsityö kulttuurisena kategoriana. Käsityön ja käsityöläisyyden representaatio suomalaisissa päivälehdissä. Helsingin yliopisto. Käyttätymistieteellinen tiedekunta. Kotitalous- ja käsityötieteiden laitoksen julkaisuja 15.

Leadbeater, C. & Miller, P. 2004 The Pro-Am Revolution. How enthusiasts are chancing our economy and society. Demos. <http://www.demos.co.uk/files/proamrevolutionfinal.pdf?1240939425> (luettu 9.4.2015)

Lindfors, E. 2007. Technology education – is it available equally for girls and boys in the future. Teoksessa Karkulehto, S. & Laine, K. (toim). Call for Creative Futures Conference Proseedings. Oulu: Oulun yliopisto. Seminaarijulkaisu

lokakuu 2006 Oulu.

http://www.cream oulu.fi/ajankohtaista/documents/ccf_ebook1.pdf (luettu 4.5.2015)

Lindfors, L. 1992a. På väg mot en slöjdpedagogisk teori. Paradigmutveckling och kunskapbehållning – Sammafattning av tre studier. Rapporter från Pedagogiska fakulteten. Institutionen för lärarutbildning/Institutionen för pedagogik. Åbo Akademi 34 /1991.

Lindfors, L. 1992b. Formgivning i slöjd. Ämnedteoretisk och slöjdpedagogisk orienteringsgrund med exempel från textilslöjddidervisning. Rapporter från Pedagogiska fakulteten vid Åbo Akademi nr 1.

Lawrence, J., Pou, J., Low, D. & Toyserkani, E. 2010. Advances in laser material processing. Technology, research and application. Cornwall, UK: Woodhead Publishing Limited.

Make Magazine 2015 <https://help.makermedia.com/hc/en-us/articles/203729139-The-Maker-Movement> (luettu 20.4.2015)

Maker Faire map 2015 <http://makerfaire.com/map/> (luettu 20.4.2015)

Market Wired 2014 <http://www.marketwired.com/press-release/Maker-Faire-Bay-Area-2014-Wraps-9th-Annual-Showing-Maker-Movement-Stellar-Reviews-1914843.html> (luettu 20.4.2015)

Marjanen, P. 2012. Koulukäsityö vuosina 1866-2003: kodin hyvinvointiin kasvattavista tavoitteista kohti elämänhallinnan taitoja. Turku: Turun yliopisto.

Maxigas 2012. Hacklabs and hackerspaces – tracing two genealogies. Journal of Peer Production. 2012 (2). <http://peerproduction.net/issues/issue-2/peer-reviewed-papers/hacklabs-and-hackerspaces/> (luettu 4.5.2015)

Miettinen, T., Pulkkinen, S. & Taipale, J. 2010. Fenomenologian ydinkysymyksiä. Helsinki: Gaudeamus.

MOT, hacker englantia-suomi <https://mot-kielikone-fi.ezproxy.utu.fi/mot/turkuyo/netmot.exe> (viitattu 13.11.2014, vaatii kirjautumisen)

MOT, maker englantia-suomi <https://mot-kielikone-fi.ezproxy.utu.fi/mot/turkuyo/netmot.exe?motportal=80> (Viitattu 12.4.2015, vaatii

kirjautumisen)

Open Source Initiative <http://opensource.org/about> (luettu 20.10.2014)

Open Source Initiative, definition <http://opensource.org/osd> (luettu 24.9.2014)

Peltonen, J. 1988. Käsityökasvatuksen perusteet. Koulukäsityön ja sen opetuksen teoria sekä teoreettinen ja empirinen tutkimus peruskoulun yläasteen teknisen työn oppisisällöistä ja opetuksesta. Turun yliopiston kasvatustieteiden tiedekunta. Julkaisusarja A:132.

Peltonen, J. 1995. Craft and prevocational education in pre-primary and primary education. Teoksessa Lasonen, J. Ja Stenström, M. Comtemporary issues of occupational education in Finland. Institute for Educational Research. University of Jyväskylä. Ammattikoulutuksen tutkimusseura.

Peltonen, J. 2003. The chain of rational theories as the directing means of productive activities in academic Sloyd Education. Tehcne Series, Research in Sloyd Education and Crafts Science A: 5/2003 78-96.

Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet 2014. Helsinki: Opetushallitus

Ponoko 2015 <http://www.ponoko.com/about/the-big-idea> (luettu 4.5.2015)

RepRap 2015 <http://reprap.org/> (luettu 4.5.2015)

Soininen, M. & Merisuo-Storm, T. 2009 Kasvatustieteellisen tutkimuksen perusteet. Turun yliopisto. Rauman opettajankoulutuslaitos.

Steeg, T. 2008. Makers, Hackers and Fabbers: what is the future for D&T? Teoksessa: Norman, E.W.L. and Spendlove, D. (toim.). The Design and Technology Association International Research Conference, [Loughborough University, 2-4 July]. Wellesbourne : The Design and Technology Association. Seminaarijulkaisu heinäkuu 2008 Loughborough.

Suojanen, U. 1993. Käsityökasvatuksen perusteet. Porvoo: WSOY

Syrjälä, L., Syrjäläinen, E., Ahonen, S. & Saari, S. 1994. Laadullisen tutkimuksen työtapoja. Rauma: Kirjayhtymä.

Techshop 2015. <http://www.techshop.ws/> (luettu 4.5.2015)

Tuomi, J. & Sarajärvi, A. 2009. Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi. Vantaa: Tammi.

Tynjälä, P. 2002. Oppiminen tiedon rakentamisena – Konstruktivistisen oppimiskäsityksen perusteita. Tampere: Tammer-Paino Oy.

Varto, J. 1992. Laadullisen tutkimuksen metodologia. Helsinki: Kirjayhtymä.

Wikipedia, Arts and crafts movement. 2015
http://en.wikipedia.org/wiki/Arts_and_Crafts_movement (luettu 4.5.2015)

Words to avoid 2015. Essee teoksessa Stallman, R. 2010. Free Software, free society: Selected essays of Richard M. Stallman. Boston: Free Software Foundation. <https://www.gnu.org/philosophy/words-to-avoid.html#Open> (luettu 4.5.2015)

LIITTEET

Liite 1. Ennakkotiedustelu

Alla oleviin ennakkokysymyksiin toivoisin vastauksen ennen haastattelua.

1. Mikä on koulutustaustasi?
2. Oletko opettanut peruskoulussa käsityötä? Missä tehtävissä?
3. Oletko pannut merkille maker-kulttuurin syntymisen? / Oletko pannut merkille tee-se-itse-kulttuurin kansainvälisen kasvun?
4. Oletko aktiivisesti mukana jossain avoin työpaja-toiminnassa? Esim. hackerspace, kaupunkiverstas, FabLab?

Liite 2. Teemahaastattelun teemat

Toimintaympäristö

Yhteistyö

Laitteisto/ohjelmisto

Open Source/FOSS

2000-luvun Tee-se-itse (maker) kulttuuri

Oppiminen

Oppimisympäristö

Koulukäsityö