

OPINNÄYTETYÖ

Sukututkimusta ja kulttuuriperintöä uusilla teknologioilla

Topi Nieminen

Kulttuurituottaja YAMK
(60 op)

Arvioitavaksi jättämisaika
(12/2022)

TIIVISTELMÄ

Humanistinen ammattikorkeakoulu
Kulttuurituottaja, YAMK

Tekijä: Topi Nieminen
Opinnäytetyön nimi: Sukututkimusta ja kulttuuriperintöä uusilla teknologioilla
Sivumäärä: 52 ja 9 liitesivua
Työn ohjaaja: Pekka Vartiainen
Työn tilaajat: Carnivale, Viastar

Uudet teknologiat otetaan vastaan usein tunneperäisesti, toiset ovat kiinnostuneita, toiset epäilevät. Uudet keksinnöt ja teknologiat oikein käytettyinä avaavat meille uuden maailman, tehostavat toimintoja, lisäävät luovuutta ja mahdollistavat asioita.

Tämän työn tilaajat olivat sovelluskehitysyhteisö Viastar ja kulttuurialan toimija Carnivale. Tilaajia kiinnostavat uudet teknologiat kulttuuriperinnön sovelluksissa ja hankkeissa.

Tämä kehittämistyö tutki ja tarkasteli, miten voimme paremmin hyödyntää uusia teknologioita sukututkimuksen apuna. Työssä tutkittiin, miten voimme yhdistää perinteisen ja DNA-analyysiin pohjautuvan sukututkimuksen. Tässä työssä käytiin myös läpi muita uusia teknologioita, joita voidaan hyödyntää sukhistorian ja kulttuuriperinnön tallennuksessa, tutkimuksessa sekä myös yleisemmin kulttuurituotantojen tukena.

Kehittämistyötä tehtiin tutkimalla ja kokeilemalla uusia teknologioita sekä käymällä läpi laajasti opinnäytetyön tekijän sukuun liittyviä sukututkimuksia ja niiden kautta esiin tullutta kulttuuriperintöä, vanhoja kuvia, karttoja ja paikkoja. Geneettisen sukututkimuksen avulla tutkittiin isä- ja äitilinjoja eri tekniikoilla ja jäljitettiin eri sukujen kulkureittejä menneiden vuosisatojen aikoina.

Tässä opinnäytetyössä analysoitiin tekijän omasta suvusta teetettyjen DNA-testien tuloksia ja osoitettiin, miten ne toimivat käytännössä sukututkimuksen välineinä. Tässä työssä käsiteltyjä muita kulttuurituotannon tekniikoita olivat drone-kuvaus, lidar-kuvaus, virtuaali- ja lisätty todellisuus. Tutkimusmenetelminä käytettiin aineistotutkimusta, DNA-testejä, havainnointia, haastattelua ja kenttätöitä kokeilemalla käytännössä erilaisissa ympäristöissä uusia teknisiä välineitä.

Työn tuloksina todettiin, että uudet tekniikat toimivat sukututkimuksessa ja kulttuuriperinnön tallentamisessa erittäin hyvin. Uudet tekniikat avaavat uusia sisältöjä ja osallistavat kulttuurin tuottajan sekä kuluttajan tuotantoihin syvästi.

Toimenpide-ehdotuksena esitettiin, että sukututkimuksessa ja kulttuurituotannoissa otettaisiin rohkeasti uusia tekniikoita laajasti käyttöön toiminnan parantamiseksi ja tehostamiseksi.

Asiasanat: DNA, drone, geneettinen, kulttuuri, kulttuuriperintö, sukututkimus, virtuaalitodellisuus

ABSTRACT

Humak University of Applied Sciences
Master of Culture and Arts, Cultural Management

Author: Topi Nieminen

Title: Genealogy and Cultural Heritage with New Technologies

Number of Pages: 52 and 9 attachment pages

Supervisor: Principal Lecturer Pekka Vartiainen

Commissioned by: Cultural enterprise Carnivale, application development company Viastar

New technologies are often embraced emotionally: others show interest and others doubt. It is a fact that new inventions and technologies, when used properly, open up new worlds for us, streamline operations, increase creativity and enable things.

This thesis was commissioned by the application development company Viastar and the cultural sector enterprise Carnivale. Both commissioners are interested in new technologies on cultural heritage applications and projects.

The objective of this study was to explore and examine how new technologies can better be utilized in genealogy. The study explored how to combine traditional and genetic genealogy research. It also reviewed some other new innovative technologies that can be used on cultural heritage research and in cultural productions.

The study was carried out by exploring and experimenting new technologies and going through extensive genealogy and cultural heritage materials, old images, maps, and places that have emerged through genealogy research. In terms of genetic genealogy, lineages have been studied using different DNA techniques and the pathways of different genera have been traced over the past centuries.

The study analyzed the DNA research results from the author's own lineage and show how they work in practice as a tool for genealogy. Other cultural production techniques covered in this study include drone imaging, lidar imaging, as well as virtual and augmented reality. The research methods used were document analysis, observation, interview and fieldwork by experimenting new technical tools in different environments.

The results indicate that the new technologies work very well in genealogy and in saving cultural heritage. New technologies open up new content and deeply involve producers, researchers and cultural consumers in productions.

The thesis proposes that genealogists and cultural sector make widespread use of new technologies to improve and increase their efficiency.

Keywords: culture, cultural heritage, DNA, drone, genealogy, genetics, virtual reality

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	6
2	DRONE- JA KAMERATEKNOLOGIAT	9
	2.1 Dronet ja laserkeilaus kulttuurituotannoissa.....	9
	2.2 Dronet ja niiden käyttö	10
	2.3 Dronet ja kestävä kehitys.....	12
3	LISÄTTY JA VIRTUAALINEN TODELLISUUS.....	13
	3.1 Lisätty ja virtuaalinen todellisuus	13
	3.2 Virtuaalitapahtumat ja sovellukset.....	14
4	TYÖSSÄ KÄYTETYT MENETELMÄT	17
	4.1 Aineistonhankintamenetelmät	17
	4.2 Sukututkimussivustot.....	18
5	PERINTEINEN JA DNA-SUKUTUTKIMUS.....	19
	5.1 Sukututkimuksen yleiset toimintaperiaatteet	19
	5.2 Tietojen tallennus ja tietosuojat	21
	5.3 DNA-testit sukututkimuksen apuna.....	22
	5.3.1 mtDNA äitilinjat	25
	5.3.2 Y-DNA isälinjat.....	27
	5.3.3 DNA-serkkutesti.....	28
6	DNA-SUKUTUTKIMUS JA TULOKSET	30
	6.1 mtDNA äitilinjan testi ja analyysi	31
	6.2 Y-DNA isälinjan testi ja analyysi	32
	6.3 DNA-serkkutesti ja analyysi.....	36
	6.4 Virheet ja niiden korjaaminen.....	39

7	DRONE- JA VR-TEKNOLOGIAT, TULOKSET	41
	7.1 Drone-teknologiat	41
	7.2 VR-teknologiat.....	44
8	YHTEENVETO	46
	8.1 Tulokset ja kritiikkiä.....	46
	8.2 Kehittämisehdotukset.....	48
	8.3 Loppusanat.....	52
	LÄHTEET	53
	LIITTEET	60

1 JOHDANTO

Historiallinen kulttuuriperintö ja uudet teknologiat eivät tunnu sopivan heti ensi ajattelemalla yhteen. Perinteisesti suku- ja kulttuuriperinnön tutkimusta on tehty vain arkistoja tutkimalla. Geneettinen sukututkimus, internet, tietokannat, dronet ja muut uudet teknologiat muuttivat kaiken.

Tämä opinnäytetyö käsittelee uusia teknologioita sukututkimuksessa ja kulttuuriperinnön tallentamisessa. Sukututkimus ja uudet tekniikat avaavat uusia mahdollisuuksia kulttuuriperinnön tutkimukseen ja kulttuurituotantoihin.

Työssä tehdään kartoitus uusista sukututkimuksessa käytettävistä tekniikoista ja kehitetään eri teknologioihin perustuvia menetelmiä. Uusille tekniikoille on tarvetta, koska alati muuttuvassa maailmassa on pakko pysyä kehityksessä mukana. Muutoksessa paikalleen jäävät toimijat eivät voi menestyä tulevaisuudessa.

Tutkimuskysymyksenä ja tavoitteena on selvittää, toimiiko DNA-tutkimus sukututkimuksen välineenä ja miten saadaan kulttuuriperintöä tallennettua uusilla teknologioilla tuleville sukupolville, sekä miten teknologioita voidaan hyödyntää myös kulttuurialan tuotannoissa.

Työn tilaajia kiinnostavat kulttuuriperintö, sukututkimus ja tallentamismenetelmät. Viastar toimii sovelluskehittäjänä, AV-tuottajana, julkaisijana ja tutkii sekä kehittää kulttuurialan tietokantasovelluksia. Carnivale toimii kulttuurialan tapahtumaportaalina, edistäjänä ja tulevaisuuden toimijana.

Miehittämätön pienlentolaite (engl. drone) eli drone antaa historiallisten kulttuurikohteiden ja alueiden kuvaukseen kokonaan uuden ulottuuden, kun kulttuurialueet saadaan kuvattua ylhäältäpäin eri kameratekniikoita hyödyntäen. Dronekuvausta kokeiltiin tässä työssä eri ympäristöissä, sääolosuhteissa ja valaistuksissa. Koekuvauksia tehtiin merellä Suomenlahdella, sisämaassa metsässä ja kaupungissa.

Lidar-skannerilla eli laserilla toimivalla valotutkalla tehdään laserkeilausta, jolla alue kartoitetaan kolmiulotteiseksi malliksi. Laserkeilausaineistoa voidaan hyödyntää eri tavoin kulttuurialalla. Laserkeilauksen osalta työ tehtiin aineistotutkimuksena tutkimalla eri lähteistä, miten teknologiaa voidaan hyödyntää kulttuurialalla, kulttuuriperinnön tallennuksessa ja tutkimuksessa.

Virtuaalitodellisuuden ja lisätyn todellisuuden osalta työ tehtiin aineistotutkimuksena, havainnointina ja haastatteluna. Havainnointia tehtiin osallistumalla kulttuurituottajien virtuaalitodellisuuden avulla toteutettuun verkostoitumistapahtumaan.

Tavoitteena tässä työssä on tutkia, miten voidaan hyödyntää geneettistä eli DNA-sukututkimusta sukututkimuksessa ja kulttuuriperinnön tutkimuksessa. Tutkimuksen osana on seurattu geneettisen eli DNA-sukututkimuksen avulla tutkijan oman ja muiden sukujen vaiheita ja liikkeitä historian aikana.

DNA-sukututkimus tuo sukututkimukseen uuden lisäulottuvuuden. Vaikka perinteistä sukututkimusta ei harrastaisikaan, teettämällä DNA-sukutestin on mahdollista saada helposti tarkkaa tietoa oman sukuhistorian maantieteestä ja historiasta satoja, tai jopa tuhansia vuosia ajassa taaksepäin.

Tässä työssä käydään läpi sukututkimuksen menetelmät sekä niiden hyödyntämisen mahdollisuuksia. Suku- ja DNA-tutkimuksissa analysoitiin autosomaalisen, eli serkkutestin, mtDNA eli suoran äitilinjan (äiti, äidinäiti, jne.) ja Y-DNA eli suoran isälinjan (isä, isänisä, jne.) tuloksia. Käyn tässä työssä myöhemmin mainitut tekniikat tarkemmin läpi. Tutkimusmateriaalina käytettiin tekijän ja tämän lähisukulaisten DNA-testejä.

Autosomaali- eli serkkutesti hakee sukulaisia kaikista sukulinjoista taaksepäin noin viidenteen polveen saakka. Y-DNA ja mtDNA testien avulla voi isä- ja äitilinjoja seurata sukulinjoja taaksepäin satoja-, jopa tuhansia vuosia taaksepäin.

DNA-sukututkimustestien tueksi tehtiin kirkonkirjoja ja muiden tekemiä sukututkimuksia hyödyntäen laaja perinteinen sukututkimus.

Laajalla sukututkimusaineistolla päästään kiinni tietoon omista esivanhemmista, omien sukujen asuinpaikoista ja kulttuuriaineistoista satoja vuosia taaksepäin. Oman sukuhistorian löytäminen sitoo ihmisen vanhoihin tapahtumiin, paikkoihin ja henkilöihin emotionaalisesti, henkilökohtaisesti ja konkreettisesti. Tämä avaa myös uusia mahdollisuuksia kulttuurituotantojen kehittämiseen sekä tapahtumiin eri puolilla Suomea.

Sukututkimusohjelmat ja tekniikat kehittyvät koko ajan. Uusia tekniikoita sukututkimusohjelmissa on muun muassa MyHeritagen In Color, eli lisensoitu DeOldify-ohjelma, jonka on kehittänyt Jason Antic ja Dana Kelley (MyHeritage, FAQ 2022). Ohjelmalla voidaan muuttaa

vanhat mustavalkoiset valokuvat värikuviksi. Toinen esimerkki on MyHeritagen Deep Nostalgia, joka animoi vanhat valokuvat eläviksi (MyHeritage, Deep Nostalgia 2022). Mainitun kaltaiset tekniikat soveltuvat myös elävöittämään esimerkiksi sukuseurojen kokouksia ja suuhistoriaa käsitteleviä mediatuotantoja.

MTV3-kanavalla esitettävässä Sukuni salat -sarjassa on hyvä esimerkki, miten mediayhtiö ja sukututkimussivusto tekevät yhteistyötä. Tätä työtä tehtäessä MTV3 kanavalla pyörii parhailaan jo sarjan toinen tuotantokausi, joten tuotanto on selvästi onnistunut. Sukuni salat -sarjassa esitellään jonkin julkisuuden henkilön suuhistoriaa ja suvun salaisuuksia (MTV 2022). Sukuni salat -ohjelmassa tutustutaan valitun julkisuuden henkilön suuhistorian tapahtumiin ja paikkoihin, välillä kuvauksia on tehty myös ulkomailla.

Suomessa sukututkimukseen liittyvät tapahtumat ovat lähinnä sukuseurojen vuosikokouksiin liittyvää toimintaa. Maailmalle on kehitetty myös suurempia tapahtumia, kuten Englannissa järjestettävä Family History Show (The Family History Show 2022). Tapahtumassa on erilaisia näytteilleasettajia, arkistotietoa, esitelmiä ja osallistujat tapaavat sukututkimuksen asiantuntijoita sekä voivat esittää heille kysymyksiä (mt.).

Uusien teknologioiden avulla luodut laadukkaat uudet sisällöt parantavat mahdollisuuksia menestyä taloudellisesti. Esimerkkeinä uusien teknologioiden tuomasta menestyksestä toimivat hyvin sukututkimuksiin erikoistuneet sivustot ja DNA-tutkimusyrietykset. Aikaisemmin sukututkimus oli lähinnä harrastustoimintaa, mutta nyt siitä on tullut miljardiluokan liiketoimintaa.

Maailmanlaajuisten sukututkimustuotteiden ja -palveluiden markkinoiden arvoksi arvioitiin 3 miljardia dollaria vuonna 2019, ja niiden arvioidaan nousevan 8 miljardiin dollariin vuoteen 2026 mennessä ja kasvavat 11 % ennustejaksolla 2020–2026 (Dataintelo 2022).

Edellä mainittu osoittaa, että Suomessakin kannattaa ottaa kulttuurialalla vakavasti uudet teknologiat ja innovaatiot, mukaan lukien DNA-sukututkimus.

2 DRONE- JA KAMERATEKNOLOGIAT

2.1 Dronet ja laserkeilaus kulttuurituotannoissa

Useammalla moottorilla helikopterin tapaan lentävä drone on suosittu työväline, koska se voi nousta pieneltä alueelta ilmaan ja kykenee leijumaan paikallaan. Kuvaamiseen tarkoitettussa dronessa on kamerassa tehokas gimbaali, eli mekaaninen kuvanvakain, joten sillä saadaan tuotettua helposti riittävän tasokasta tasaista kuvaa.

Dronejen käyttö on viime vuosina voimakkaasti yleistynyt erityisesti elokuva- ja videotuotannoissa. Lähes kaikissa maisemia sisältävissä kohtauksissa on tänä päivänä käytetty dronea. Viime vuosina on tehty myös pelkästään dronella kuvattuja tuotantoja, kuten Ylellä esitettävä Huippuvuoret yläilmoista (Yle Arena 2022). Netflixissä esitettävä Magical Andes on kuvattu suurelta osin dronella. Ohjelma esittelee Etelä-Amerikan värikästä kulttuuria ja maisemia (Netflix 2021).

Droneja käytetään elokuvien ja TV-sarjojen lisäksi musiikkivideoissa, urheilutapahtumissa ja konserttitaltiointien kuvauksissa. Pitkiä nopeita siirtymiä sisältävät lajit, kuten pyöräily, hiihto ja alppihiihto sopivat dronella kuvattaviksi erinomaisesti. Esimerkiksi metsämaastossa ja vuorenrinteellä voi olla hyvin hankalaa rakentaa siirtymien kuvauksia ilman dronea sujuvasti.

Lidar-teknologiaa, eli laserkeilausta voidaan hyödyntää kulttuuriperinnön tallennuksessa ja tutkimuksessa. Vanhat kyläyhteisöt ovat usein jo osittain tai kokonaan kadonneet, joten ainoa mahdollisuus voi olla mallintaa ne jälkikäteen. Laserkeilauksen kyky läpäistä kasvillisuutta ja luoda kolmiulotteinen malli ympäristöstä mahdollistaa alueen kulttuuriperinnön kartoittamisen tavalla, joka ei aikaisemmin ollut mahdollista.

Laserkeilausaineistoja on tarjolla maanmittauslaitoksella erilaisiin käyttötarkoituksiin (Maanmittauslaitos 2022). Valmiita pienemmän tarkkuuden laserkeilausaineistoja voi vapaasti ladata maanmittauslaitoksen kotisivuilta avoimella lisenssillä. Maanmittauslaitos tarjoaa myös maksullista aineistoa. Alue voidaan myös itse skannata dronen avulla lidar-skannerilla, jolloin saadaan halutulla tarkkuudella kuva alueesta.

Kulttuuriperintötutkimuksessa lidar-skannausta voidaan hyödyntää paljastamalla kasvillisuuden alta muinaisia rakennelmia ja kulttuurikohteita. Lidarin lasersäteet menevät kasvillisuuden läpi ja ennestään tuntemattomia muinaisia kulttuurikohteita voidaan näin helposti löytää. Tutkimus on osoittanut, että lidar-skannaus paljastaa muinaisia topografisia rakenteita, vaikka ne ovat kasvillisuuden peittämiä (Sittler, Weinacker, Gültlinger, Koupaliantz 2007, 546).

2.2 Dronet ja niiden käyttö

EU:n alueella on otettu v. 2021 alkaen käyttöön vaatimuksena lähes kaikkien dronejen käyttöön pakollinen rekisteröityminen ja pätevyyskoe, tavallaan drone-ajokortti, joka tulee olla suoritettuna ennen dronen lennättämistä.



Kuva 1: Mavic Pro 2 drone kuvauksissa merellä Helsingin edustalla, Topi Niemenen (2019).

Tässä työssä käytin testikuvauksissa keskihintaista – ja kokoista DJI Mavic 2 Pro dronea (kuva 1). Mavic Pro 2 drone on helposti mukaan otettava kokoontaitettava moniroottorinen drone. Jos dronessa on monta roottoria, se on moniroottorinen, sitä kutsutaan myös multiroottoriseksi (Traficom 2022). DJI Mavic 2 ja 3 mallit edustavat keskikokoisia- ja hintaisia droneja, jotka soveltuvat ammattimaiseen kuvaamiseen, kamera on näissä malleissa kiinteästi asennettu.

Isommissa drone-malleissa on kamerat yleensä vaihdettavia, joka antaa enemmän valintamahdollisuuksia linssien suhteen. Dronen paino vaikuttaa dronen tuulensietokykyyn ja painavampi drone on vakaampi kovassa tuulessa.

Sää vaikuttaa dronen suorituskykyyn. Dronea lennätettäessä otan aina huomioon vallitsevat tuuliolosuhteet, ilman lämpötilan, mahdollisen sateen, jään ja ilman kosteuden.

Kaikkea lentoliikennettä pitää dronella aina väistää. Lentokoneiden ja helikoptereiden havaitseminen voi olla sumuisella säällä hankalampaa. Normaali menettely miehitetyn lentoaluksen lähestyessä on välittömästi alentaa dronen lentokorkeutta. Miehitetyt lentoalukset eivät yleensä lennä samalla korkeudella, missä dronea saa lennättää (maksimi lentokorkeus 120 metriä), mutta esimerkiksi pelastushelikopterit tulevat laskeutuessaan matalalle.

Erilaiset ilmavirtaukset ja niiden häiriöt voivat vaikuttaa dronen lentoon. Turbulenssi syntyy, kun ilmavirtaus häiriintyy ja muuttuu pyörteiseksi. Turbulenssia voi aiheuttaa lämpimän ilman kohoaminen ylöspäin eli termiikki, metsän reunat, rakennuksen ja äkilliset maaston muodot, jolloin on kyseessä mekaaninen turbulenssi. Turbulenssi voi olla pyörteinen ja hyvinkin voimakas, esimerkiksi suuren esteen takaa tuuleen lennettäessä. (Traficom 2021.)

Mahdollinen turbulenssi tulee aina ottaa huomioon lennettäessä tuulisella säällä, varsinkin paikalla, jossa on fyysisiä esteitä, kuten tapahtumapaikan rakennelmia, rakennuksia tai metsän reuna.

Dronea lennätettäessä pitää ottaa yksityisyys huomioon. Ihmisten kotien yläpuolella ei saa lentää häiritsevästi. Ihmisten kuvaaminen ja katselu yksityisalueella on kielletty. Puolustusvoimien alueita ja harjoituksia ei saa kuvata ilman lupaa. Julkisilla paikoilla kuvaamiseen kuvattavan lupaa ei tarvita. (Traficom 2022.)

2.3 Dronet ja kestävä kehitys

Droneja voidaan käyttää osittain korvaamaan isoja kraanalaitteita, esimerkiksi maastokuvauksissa. Kraanalaitteeseen on kiinnitetty kamera, jolla voidaan tehdä monimutkaisia liikkeitä moneen suuntaan (Lindfors 2018).

Kraanalaitteen jäädessä pois säästetään luontoa vähentämällä raskaiden ajoneuvojen käyttöä. Kevyt sähkökäyttöinen drone voi korvata ison kuorma-autolla tuotavan koneen, jonka pelkkä siirtäminen esimerkiksi herkkään luontoympäristöön voi jo aiheuttaa isoa tuhoa maastolle. Iso kuvauskraana voi painaa yli 1300 kiloa (Technocrane s.r.o. 2022). Hiilidioksidipäästöjä tai muita saasteita sähkökäyttöinen drone ei tuota maastossa ollenkaan, toisin kuin kuorma-autolla paikalla tuotava aggregaattisähköllä toimiva kraanalaite – tai puhumattakaan, jos ilmakeuhaus suoritettaisiin oikealla helikopterilla.

Kuvaustoiminnassa käytettävät dronet toimivat sähköllä, joten niiden lennättäminen ei aiheuta ollenkaan hiilidioksidipäästöjä tai ilmansaasteita. Sähkömoottoreilla toimivien dronejen äänitaso on alhainen, joten ympäristölle ei aiheutu myöskään merkittäviä meluhaittoja. Pienemmät ja kevyemmät dronet ovat yleensä huomattavasti hiljaisempia, kuin isot ja painavat.

Erilaisilla dronen lisälaitteilla, kuten laserskanneri ja lämpökamera, voidaan dronen avulla tallentaa kulttuuriperintöä monipuolisesti ja erittäin ekologisesta.

Uudet kamera-, laser- ja drone-teknologiat parantavat ja tehostavat tuotantoja, siten ne parantavat taloudellista kestävyyttä ja auttavat luomaan taloudellista kasvua.

Taloudellinen kestävyys on sisällöltään ja laadultaan tasapainoista kasvua, joka ei perustu pitkällä aikavälillä velkaantumiseen tai varantojen hävittämiseen (Ympäristöministeriö 2022).

Lidar-skannaus dronella on ekologisesti kestävä ja luontoa säästävää, koska maastoon ei tarvitse kajota tai edes mennä löytääkseen muinaisia kulttuurikohteita. Lidar-aineiston avulla voidaan löytää uusia muinaisjäännöksiä, ennen kuin edes lähdetään maastoon (Seitsonen 2019).

3 LISÄTTY JA VIRTUAALINEN TODELLISUUS

Käsittelen tässä luvussa lisätyn ja virtuaalisen todellisuuden hyödyntämistä sukututkimuksessa ja kulttuurialalla.

3.1 Lisätty ja virtuaalinen todellisuus

Lisätty todellisuus ja virtuaalitodellisuus ovat esimerkkejä uusista vielä osittain tuloillaan olevista teknologioista, joita voidaan hyvin hyödyntää sukututkimuksessa ja kulttuurialalla yleisemmin.

Lisätty todellisuus (AR, augmented reality) lisää digitaalisia elementtejä live-näkymään usein käyttämällä älypuhelimien kameraa. Esimerkkejä lisätyn todellisuuden kokemuksista ovat Snapchat-filtterit ja peli Pokemon Go. (The Franklin Institute 2020.)

Lisätyn todellisuuden peli, Pokemon Go aiheutti Suomessa ja maailmalla valtaisan villityksen vuonna 2016, kun lenkkipolut ja puistot täyttyivät lisätyn todellisuuden hahmojen etsijöistä (Gamereactor 2016).

Pokémon Go pelaajat toimivat Pokémon-valmentajina ja kävelevät todellisessa maailmassa mobiilisovelluksensa avulla navigoidakseen pelimaailmassa yrittäen löytää, pyydystää, hautoa, kouluttaa, kehittää ja taistella Pokémon-olentoja vastaan (Alha, Koskinen, Paavilainen, Hamari 2019, 2).

Pokémon Go peli on hyvä esimerkki lisätyn todellisuuden voimasta ja mahdollisuuksista. Onnistuneesti toteutettuna, voi lisätyllä todellisuudella olla valtava vaikutus esimerkiksi paikallis-kulttuuriin ja matkailuun.

Suomessa lisättyä todellisuutta on hyödynnetty kulttuurialalla esimerkiksi Kuopion kaupungin Minna Canth -kierroksella, jossa osallistuja voi kulkea virtuaalisesti Minna Canthin aatemaailmassa ja hänelle tärkeissä paikoissa (Kuopion kaupunki 2019).

Minna Canth AR-kierros, eli lisätyn todellisuuden kierrosta varten ladataan sovelluskaupasta sovellus, jolle pitää antaa käyttöoikeus laitteen kameraan. Sovelluksen lataamisen jälkeen pitää sovelluksella ladata Minna Canth AR-paketti. Sovelluksen avulla kierroksen kohteessa kameralla osoitetaan herätekuva, jolloin laitteen näytölle ilmestyy lisättyä todellisuutta Minna Cant-hista ja hänen aatteestansa. (Kuopio Kanava 2019.)

Virtuaalitodellisuus (VR, virtual reality) tarkoittaa täydellistä uppoamiskokemusta, joka sulkee pois fyysisen maailman. HTC Viven, Oculus Riftin tai Google Cardboardin kaltaisten VR-laitteiden avulla käyttäjät voidaan kuljettaa useisiin todellisiin ja kuviteltuihin ympäristöihin, kuten kiljuvan pingviinipesäkkeen keskelle tai jopa lohikäärmeen selkään. (The Franklin Institute 2020.)

Virtuaalitodellisuuden käyttöliittymänä voi toimia esimerkiksi tietokone, älypuhelin tai niihin yhdistetyt erilliset VR-lasit. Virtuaalitodellisuus avaa tekniikan kehittyessä sukututkimukseen paljon uusia sovellusmahdollisuuksia.

3.2 Virtuaalitapahtumat ja sovellukset

Virtuaalitapahtuma on kokonaan tietoverkossa, yleensä internetissä järjestettävä tapahtuma.

Virtuaalihahmot luovat tapahtumiin uutta sisältöä ja pelinkaltaisuutta, mikä sopii erinomaisesti etätapahtumiin ja houkuttelee nuoria osallistumaan niihin. Virtuaalitodellisuuteen perustuvissa tekniikoissa käyttäjä luo itselleen hahmon, eli avatarin, jolla hän osallistuu tapahtumaan. Avatar voi olla täysin mielikuvituksen tuote, tai perustua käyttäjän omaan tai jonkun muun kuvaan. Sukuhistorian harrastajalle tai tutkijalla avatar voi olla esimerkiksi joku kuuluisa historian hahmo oman suvun menneisyydestä.

Virtuaalimaailmaan perustuvat sovellukset ja pelit ovat jo tekniikkana vanha keksintö. Olen aikoinaan jo vuosikausia sitten pelannut Sims-peliä, missä eletään tavanomaista elämää virtuaalihahmona. Sims-pelin julkaisi Electronic Arts Inc. 4. helmikuuta vuonna 2000, kehittäjä oli Maxis Software Inc., peli toimii Linux-, Macintosh- ja Windows-alustoilla (Moby Games 2022).

Sims on hyvä esimerkki toimivasta ja onnistuneesta virtuaalitodellisuuteen perustuvasta sovelluksesta. Sims on houkuttanut miljoonia pelaajia ympäri maailmaa, joiden joukossa on joukko ihmisiä, jotka eivät ennen sen esittelyä olleet mukana digitaalisten pelien pelaamisessa (Sihvonen 2009, 1).

Uuden ulottuvuuden virtuaalimaailman sovelluksiin tuo niiden käyttäminen internetin kautta tapahtuma- ja koulutuskäytössä. Pelattuani itse aikoinaan Sims-peliä ja nyt käytettyäni uusia virtuaalitapahtumasovelluksia, huomasin palaavani menneisyyteen uudessa ympäristössä. Ih-

misten osallistaminen nousee virtuaalitekniikoiden avulla positiivisesti uudelle tasolle. Virtuaalitapahtumat- ja tapaamiset eivät korvaa oikeita tapahtumia ja tapaamisia, mutta ovat niihin hyvä lisä.

VR-tapahtumat sopivat erinomaisesti poikkeusoloihin, kuten vielä osittain vallitsevan koronapandemian aiheuttamaan tapahtumarajoitettuun aikaan, sekä etäopiskeluun lukemattomia Zoom- ja muita etätapaamisia korvaamaan.

Tähän työhön valitsin Microsoftin AltspaceVR-ohjelman, koska osallistuin itse sillä järjestettyyn virtuaalitapahtumaan keväällä 2022. Mozilla Hubs valikoitui mukaan, koska se toimii suoraan selaimessa ja on avoimen lähdekoodin ohjelma (Hubs by Mozilla 2022). Horizon Worlds otettiin mukaan, koska se on erittäin suosittu sosiaalisen median sovelluksen Facebookin kehittäjän Metan sovellus. Markkinoilla on myös lukuisia muita virtuaalitodellisuuden sovelluksia, joten mahdollisuuksia on myös monia muita.

AltspaceVR on Microsoftin sovellus virtuaalitapahtumien järjestämiseen (AltspaceVR 2022). Tapahtumaa varten voi sovelluksessa rakentaa oman virtuaalisen tapahtumapaikan tai käyttää valmiita pohjia.

Mozilla Hubs (myöhemmin myös Hubs) perustuu avoimeen lähdekoodiin ja on Mozillan projekti. Mozilla tunnetaan Firefox-selaimesta. Mozilla Hubs toimii suoraan selaimessa lähes kaikilla VR-kuulokkeilla (paitsi Cardboardissa) sekä 2D-selaimissa pöytäkoneilla ja mobiililaitteilla. (XR4Work 2021.)

Mozilla Hubsiin tutustui yliopisto-opettajat Laura Havinen ja Mirjam Särs OEB-konferenssissa joulukuussa 2020. Hubs on virtuaalinen kokoustila. Hubsissa käyttäjä valitsee itselleen avatariin, jolla hän osallistuu tapaamiseen. Virtuaalisessa tilassa keskustellaan mikrofonin välityksellä tai chattaamalla. Hubsissa on erilaisia maailmoja, joten opetustilanteen järjestämiseen on monia vaihtoehtoja, kuten autio saari, mökkejä ja kummitustalo. Tiloihin voi viedä myös omia 3D-esineitä. Kokeilijat yllättyivät Hubsin helppokäyttöisyydestä. Tapahtumiin voi osallistua ilman kirjautumista ja ohjelmistojen asentamista. Opettajien mukaan kolmiulotteiset hahmot ja yhteinen tekeminen luovat kohtaamisista Zoomia todellisemman. Kritiikkiä opettajat esittivät hahmojen ali avatarien hallinnassa ja virtuaalitodellisuuden joillekin aiheuttaman huonovointisuuden. Tärkeää on myös huomioida, että opetustilanteen saavutettavuus ei jää kiinni opiskelijan tietoteknisestä osaamisesta tai laitteen suoritusnopeudesta. (Havinen & Särs 2021.)

Yhteen huoneeseen suositellaan otettavan enintään 24 osallistujaa, koska suurempi määrä hidastaa erityisesti mobiilipäätteitä (mt.). Laitteiden tehon, tietoliikenneyhteyksien ja ohjelmistojen koko ajan parantuessa, virtuaalitapaamisten osallistujien määrän rajoitukset tulevat varmasti tulevaisuudessa jäämään historiaan.

Horizon Worlds on Metan, eli Facebookin virtuaalitodellisuussovellus avattiin Kanadassa ja Yhdysvalloissa kaikille yli 18-vuotiaille käyttäjille joulukuussa 2021. Horizon Worldsissa Facebookin Oculus-virtuaalitodellisuuskuulokkeiden käyttäjät voivat luoda jalattoman avatarin vaeltaakseen animoidussa virtuaalimaailmassa. Virtuaalimaailmassa he voivat pelata pelejä ja olla vuorovaikutuksessa muiden käyttäjien avatarien kanssa. (CNBC 2021.)

4 TYÖSSÄ KÄYTETYT MENETELMÄT

4.1 Aineistonhankintamenetelmät

Aineistonhankintamenetelminä tässä työssä käytin dokumenttianalyysiä, havainnointia ja haastattelua.

Dokumenttianalyysin aineistoa olivat artikkelit ja tutkimukset. Dokumenttianalyysi on kaiken todennettavissa olevan tutkimusaineiston analyysia, jota ei saada koostettua suoraan havaintojen teolla (Anttila 1998). Aineistotutkimuksessa tutkittiin artikkeleita, kirjoja, lopputöitä, perinteisiä sukututkimuksia ja väitöskirjoja. Aineistoja ja dokumentteja, jotka toiset ovat keränneet voidaan käyttää uudessa tutkimuksessa (Saaranen-Kauppinen, Puusniekka 2021).

Havainnointia tein osallistumalla kulttuurituottajien virtuaaliseen verkostoitumistapahtumaan. Havainnoinnissa ilmiötä, jota tutkitaan, seurataan ja tehdään siitä havaintoja (Jyväskylän yliopisto 2021). Havainnon merkitys on osa laadullista tutkimusta (Vilka 2018).

DNA- ja sukututkimuksien osalta työssä tutkin ja analysoin omia sekä muiden geneettisiä ja perinteisiä sukututkimuksia.

Haastattelua sovelsin työssä VR-tapahtuman järjestäjän haastattelussa. Haastattelu on tietynlainen keskustelu, jossa tutkija yrittää saada selville tutkimukseen kuuluvat asiat haastateltavilta (Eskola, Lähti, Vastamäki 2018).

4.2 Sukututkimussivustot

Perinteisen sukututkimuksen avuksi on olemassa paljon erilaisia sivustoja, joita hyödynsin omassa tutkimuksessani.

Suomen Sukututkimusseuran historiankirjojen Hiski-haku on ilmainen ja sillä voi hakea tietoja esimerkiksi: vihityistä, kastetuista, haudatuista ja muuttaneista (Suomen Sukututkimusseura, Hiski 2022). Hiski on hyvä paikka aloittaa tutkimus ja sen tuloksien avulla voi sujuvasti jatkaa kirkonkirjojen pariin.

Yhtenä tiedonhankintamenetelmänä sukututkimuksessani käytin myös amerikkalaista Geniä, joka on maailmansukupu. Genin sukupu. toimii osoitteessa geni.com, sivusto linkittää sukupuun henkilöt automaattisesti MyHeritage palveluun rakennettuihin sukupuihin. Geni on ollut osa israelilaista MyHeritagea marraskuusta 2012 lähtien (Geni 2012).

MyHeritage on israelilainen sukututkimussivusto, jonka toiminta perustuu kuukausimaksullisiin tilaussopimuksiin. Kuukausimaksut ovat sitä isommat, mitä isomman puun haluaa rakentaa ja mitä enemmän haluaa ominaisuuksia käyttöön. Sukupuun koon mukaan nouseva kk-maksu on osoittautunut joillekin ongelmalliseksi, koska pienituloisella eivät sukupuun kasvaessa rahat enää välttämättä riitä kuukausimaksuihin. Jotkut ovat joutuneet sulkemaan suurella vaivalla rakentamansa sukupuusivuston varojen puutteessa. Olen myös nähnyt pyydettyä kollektiivista rahoitusta suureksi kasvaneen MyHeritage-sivuston sukupuun ylläpitoon.

Ancestry.com LLC (myöhemmin Ancestry), on erityisesti amerikkalaisten suosima sukututkimussivusto. Ancestry on maailman suurin kaupallisesti toimiva sukututkimusyhtiö maailmassa (Familysearch 2019). Ancestry tekee myös DNA-testejä.

5 PERINTEINEN JA DNA-SUKUTUTKIMUS

Tässä luvussa käyn läpi, miten sukututkimusta tehdään perinteisin menetelmin, sukututkimusohjelmien toiminta- ja tallennusperiaatteita, sekä miten DNA-sukututkimus toimii käytännössä.

5.1 Sukututkimuksen yleiset toimintaperiaatteet

Aloitin aikoinaan sukututkimuksen perinteisesti tiedustelemalla vanhemmilta ja isovanhemmilta sukutietoja sekä asiakirjoja. Kotoa ja sukulaisilta etsitään asiakirjoja, esimerkiksi perhe-
raamattu, perukirjoja ja virkatodistuksia (Suomen sukututkimusseura, Sukututkimuksen aloittaminen 2022). Samalla kun keräsin tietoa esivanhemmistani, skannasin kaikki vanhat valokuvat, kirjeet, kortit ja muun materiaalin, mitä sain käsiin.

Vanhoiden ihmisten tarinat suvusta kirjoitin talteen. Tarinat voi myös tallentaa äänenä tai videona, jos haastateltava antaa tähän luvan. Vaikka isovanhempien tarinat ovat meille arkisia, ovat ne myöhemmille sukupolville osa tärkeää sukuhistoriaa.

Sukututkimuksen seuraava askel oli tiedustelut ja tutkimukset kirkkoherranvirastojen ja väestörekisterin arkistoihin. Kun lähimmät esivanhemmat oli selvitetty 1800-luvun puolelle, aloitin varsinaisen sukututkimustyön.

Tutkimusta jatkoin niin sanottuihin mustiin kirjoihin, eli vanhoihin kirkonkirjoihin. Käytännössä työ eteni välillä helposti, mutta joskus eteen tuli myös vaikeita paikkoja; puutteellisia merkintöjä, kadonneita kirkonkirjoja ja jopa kirjasta toiseen muuttuneita syntymäaikoja. Jos joku tieto vaikutti epävarmalta, tarkistin sen useammasta lähteestä. Vanhojen, joskus huonolla käsialalla kirjoitettujen ruotsinkielisten asiakirjojen lukeminen oli välillä yllättävän haastavaa. Onneksi todella vaikeat kohdat olivat harvinaisia.

Suomessa on kattavasti vanhat kirkonkirjat saatavilla internetistä. Vanhoja kirkonkirjoja julkaisee kansallisarkisto, niitä voi selata sähköisissä tietokantapalveluissa ja tutkijasaleissa (Kansallisarkisto 2022). Kirkonkirjojen lisäksi sukututkimuksen lähteinä käytetään henkikirjoja, veroluetteloita, tuomiokirjoja, eli kihlakunnanoikeuden pöytäkirjoja 1500-luvulta 1800-luvun puoliväliin (Suomen Sukututkimusseura, Sukututkimuksen peruslähteet 2022). Vanhojen tiliasiakirjojen ja henkikirjojen avulla voidaan päästä 1500-luvulla eläneisiin henkilöihin (mt.).

Mitä pidemmälle ajassa menin taaksepäin, sitä vaikeammaksi tutkimus kävi ja sukutietojen luotettavuus laski. Käytännössä havaitsin, että noin 1600-luvulta taaksepäin oli hankala päästä luotettavasti, ellei kyseessä ollut joku tunnettu aatelinen linja. Suomessa veroluettelot loppuvat 1500-luvulle, joten viimeistään sinne päättyy monen suvun tutkimusretki, kuten myös minun tutkimukseni monen sukuhaaran osalta.

Oman haasteensa sukututkimukseeni toi se, että Ruotsin vallan aikana vanhat kirkonkirjat ovat kirjoitettu ruotsiksi ja välillä lisäksi hyvin vaikeaselkoisella käsialalla. Henkilönimet pyrittiin ruotsalaistamaan ja hallinnon asiakirjat laadittiin ruotsiksi (Lamberg 2020, 8). Esimerkiksi Mikosta saattoi tulla Michel tai Michael, Tuomaksesta Thomas ja Reetasta Margaretha tai Greta.

Sukututkijoiden vanha keskustelunaihe on ollut pitkään, suomennetaanko vanhat ruotsinnetut nimet vai ei. Olen itse törmännyt molempiin käytäntöihin tutkimuksissani. Yksi vaihtoehto on jättää nimet ruotsinkielisiksi, jos paikkakunta on ollut selvästi ruotsinkielinen. Vanhoista sanomalehdistä voi tutkia, mikä käytäntö alueella on aikanaan ollut nimien suhteen (Humogen.net 2022).

Koska vanhat kirkonkirjat on tehty ruotsinnetuilla nimillä, sukututkimuksen oikeellisuuden ja tarkistettavuuden takia laitan talteen henkilön kirkonkirjoihin merkityn nimen aina myös siinä muodossa, kun se on sinne kirjoitettu.

Vanhoissa kirkonkirjoissa on joskus virheitä, joita löysin myös omissa tutkimuksissani. Esimerkiksi tietoja siirrettäessä kirjasta toiseen on voinut tulkinnanvaraisen käsialan takia numero yksi muuttua numeroksi seitsemän, kolme numeroksi kahdeksan – tai päinvastoin. Virhettä epäiltäessä tarkistin asian useammasta lähteestä.

Tutkimuksissani huomasin, että yksittäisten henkilöiden tekemät sukupuut, varsinkin jos lähteitä ei ole kunnolla merkitty, voivat sisältää virheellisiä henkilöitä ja merkintöjä. Virheellinen tieto myös monistuu internetissä helposti, koska ihmiset kopioivat innokkaasti toisten sukupuita etsiessään juuriaan. Yhteisöllisesti tehtävät sukupuut, kuten Geni, korjaantuvat yleensä aikanaan virheistä, mutta aina tiedot eivät niissä pidä paikkansa.

Vanhoista sukukirjoista löysin myös virheitä, joten niihin ei ilman lisätarkistuksia voi aina luottaa. Historian- ja sukututkijat tekevät välillä virheitä tutkimuksissaan, kun he luottavat liikaa vanhoihin sukukirjoihin. Uusia tutkimustuloksia ei aina valitettavasti tunneta, vaan historian-tutkijat käyttävät usein lähteinä sukukirjoja, joiden tiedot ovat vanhentuneita (Miettinen 2007).

5.2 Tietojen tallennus ja tietosuoja

Entisaikaan sukutiedot tallennettiin perinteisesti perheeraamattuun ja sukuharrastajat tekivät kirjallisia muistiinpanoja paperille ja vihkoihin. Kotitietokoneiden saapuminen mullisti sukututkimuksen tietojen tallentamisen 80-luvulla.

Ensimmäinen julkistettu sukututkimusohjelma oli vuonna 1979 julkistettu *Genealogy: Compiling Roots and Branches*, by John J. Armstrong (Jones 2012). Sen jälkeen markkinoille alkoi ilmestyä lukuisten eri valmistajien tietokoneohjelmia sukutietojen tallennukseen.

Nykyisin monet sukututkimusohjelmistot toimivat internetissä ja tiedot tallentuvat ohjelmistotoimittajan palvelimelle, joka voi sijaita fyysisesti missä tahansa. Hyvänä puolena internetissä toimivalle sukuohjelmistolle on se, että tietojen varmuuskopioinnista ei tarvitse erikseen huolehtia. Huonona puolena on se, että tieto on jossain muiden saatavilla, eli tietosuojaan ja mitä tallennetaan pitää kiinnittää erityistä huomiota.

Kun lähdän valitsemaan sukututkimusohjelmistoa tai palveluntarjoajaa, kiinnitän erityistä huomiota siihen, saanko oman sukupuun tiedot ladattua ohjelmasta tai sovelluksesta omalle koneelle GEDCOM-muodossa. GEDCOM on sukutietojen kansainvälinen standardi, jonka avulla voidaan siirtää tietoja sukuohjelmistoista toiseen (Myllynen 2007, 4.2.1). Jos oma sukupuu on laaja ja se on jo tallennettu sukuohjelmaan, kannattaa varmistaa, että uuteen ohjelmistoon tiedot ovat myös ladattavissa GEDCOM-muodossa. Testasin oman sukupuun tietojen siirtoa GEDCOM-muodossa ohjelmasta toiseen ja se toimi ongelmitta. Siirtotiedostoa luotaessa muille jaettavaa palvelua varten pitää kiinnittää erityistä huomiota yksityisasetuksiin, varsinkin elävien henkilöiden osalta.

Ohjelmistoja ja sovelluksia syntyy sekä katoaa koko ajan. Sukutietietojen ja samalla sukuhistorian kerääminen voi viedä vuosikymmeniä ja jopa sukupolvia. Arvokasta tietoa ei kannata jättää yhden sovelluksen tai palveluntarjoajan varaan. Ohjelmiston vanhennettua ja mentyä jopa käyttökelvottomaksi, tai sukututkimussovellusta internetissä tarjoavan yrityksen mentyä konkurssiin, saattavat tiedot olla lopullisesti menetetty. Lataamalla tiedot välillä GEDCOM-muotoon, varmistuu tietojen siirtomahdollisuus uusiin sovelluksiin ja säilyminen tuleville sukupolville.

Sukuohjelmistojen hinnoitteluun kiinnitän erityistä huomiota. Kuukausimaksullisiin palveluihin suhtaudun aina varauksella, varsinkin jos maksut nousevat esimerkiksi sukupuun koon mukaan. Tietojen hankintaa varten voi tarvittaessa väliaikaisesti liittyä johonkin maksulliseen palveluun, tällöin kannattaa kerätä tiedot johonkin muuhun omaan ohjelmistoon ja tallentaa ne säännöllisesti omalle koneelle GEDCOM-muodossa.

DNA-testejä teetettäessä ulkopuolisille henkilöille perinnetutkimusta tai kulttuurituotantoja varten, tulee ottaa tietosuoja-asiat tarkasti huomioon. Asianomaisilta pitää kysyä lupa tietojen käyttöön, koska kyse on erityisestä tietoryhmästä.

Erietyiset tietoryhmät: Yritys ei voi käsitellä henkilökohtaisia tietoja, jotka koskevat henkilön geneettisiä, biometrisiä tai terveydellisiä tietoja, lukuun ottamatta erityistapauksia (esimerkiksi silloin, kun käsittelylle on annettu nimenomainen suostumus tai kun käsittely on tarpeen huomattavan yleisen edun vuoksi EU:n tai kansallisen lainsäädännön perusteella). (Euroopan unioni 2021.)

Geneettiset tiedot kuuluvat erityisten tietojen tietoryhmään, niitä käsiteltäessä pitää yrityksessä olla nimitettynä tietosuojavaastaava. Jos käsitellään lapsen tietoja, tulee olla vanhempien suostumus. (mt.)

Tietosuojaan pitää kaikkien toimijoiden kiinnittää erityistä huomiota tänä päivänä. Ohjelmistot tulee päivittää säännöllisesti. Pitää huolehtia tietokoneiden palomuurista, virussuojauksesta ja tarkastaa, kuka pääsee yrityksen tietoja käyttämään. Käyttöoikeudet eri tietoihin tulee rajata huolellisesti; geneettisiin, terveystietoihin ja muihin henkilötietoihin pitää olla vain niillä henkilöillä pääsy, jotka tarvitsevat tietoja välttämättä työtehtävissä.

5.3 DNA-testit sukututkimuksen apuna

Sukututkimusta varten tehdyllä DNA-testin avulla voi selvittää omia sukulinjoja ja esivanhempia pitkälle ajassa taaksepäin, löytää kaukaisia sukulaisia ympäri maailmaa sekä rakentaa omaa sukupuuta. Jos halutaan DNA-testin avulla löydetty sukulainen löytää sukupuusta, pitää oma ja etsittävän henkilön sukupuu olla tehty riittävän huolellisesti ajassa taaksepäin yhteiseen esivanhempaan asti. Jos löydetty sukulainen on lähisukulainen, on yhteinen jaettu DNA niin iso, että sukulaisuus voi olla pääteltävissä ilman sukupuutakin.

DNA näytteitä kerätään vertailutietokantoihin nykyisten ihmisten lisäksi myös kauan aikaa sitten eläneiden ihmisisten jäännöksistä. Kerätyn muinais-DNA:n avulla voidaan selvittää nykyisten ja menneiden ihmisten sukuhistoriaa.

DNA on lyhenne sanasta deoksiribonukleiinihappo, se sisältää kaiken elollisen olennon perimän. Ihmisen DNA:ssa on 23 kromosomiparia. Viimeinen, 23 kromosomipari ovat sukupuolikromosomit X ja Y. DNA:lla on kaksoiskierteinen rakenne (kuva 2). Solun DNA-molekyylissä voi olla miljardeja DNA-emäspareja ja yhdessä kromosomissa voi olla yli 200 miljoonaa emäsparia. (Peda.net 2022.)



Kuva 2: DNA-kaksoiskierre. Microsoft stock photo (2022).

Autosomaalisessa (atDNA) DNA-testissä tutkitaan kaikkia sukulinjoja, isälinjan testissä (Y-DNA) tutkitaan viimeisen kromosomiparin Y-DNA:ta ja äitilinjan testissä (mtDNA) mitokondrion DNA:ta (Buchanan, Budge, Steen 2021).

DNA kopioituu lisääntymisen yhteydessä ja siirtyy edelleen jälkeläisille. Joskus joku kohta DNA:ssa mutatoituu, näitä mutaatioita seuraamalla ja jäljittämällä voidaan ajoittaa sukujen sekä kansakuntien vaihteita historiassa.

Sukututkimusta varten DNA-testeissä analysoidaan kromosomeista tiettyjä kohtia, markkereita eli DNA-sekvenssejä.

Geneettinen markkeri voi olla mikä tahansa DNA-sekvenssi, jota käytetään hyväksi seurattaessa perimän muuttumista tai siirtymistä esimerkiksi jalostusprosessissa (Tieteen termipankki 2016).

Autosomaalisessa eli serkkutestissä tutkitaan 22 ensimmäistä kromosomiparia. Serkkutesti tutkii ja etsii tasaisesti kaikkia yhteistä DNA:ta omaavia sukulaisia kaikista sukulinjoista. Sukututkimusta varten teetettävä laadukas DNA-testi on hyvin tarkka väline sukulaisten löytämiseen, minkä osoitan tässä työssä myös omaan DNA-testiin perustuvilla esimerkeillä. DNA-testit ovat riittävän tarkkoja sukulaisten tunnistamiseen vertailutietokantoihin yhdistettynä (Milan, Snell, Sajantila & Kere 2021).

Isä- ja äitilinjan testeillä tutkitaan omaa sukuhistoriaa ja väestöjen muuttoliikkeitä, näitä linjoja tutkitaan taaksepäin ajassa pitkälle menneisyyteen ja takaisin tähän päivään saman DNA:n omaaviin henkilöihin.

Kulttuuriperinnön tutkimus voi olla osana DNA-sukututkimusta. Tutkimalla esimerkiksi väestöryhmien ja sukujen liikkeitä, voidaan yhdistää vanhat esineet ja arkeologiset löydökset tiettyyn DNA-perimään. Vertailemalla DNA-tulosten ja sukulinjojen yhteneväisyyttä esineisiin, voidaan vahvistaa tai heikentää kulttuuriperinnöstä ja sukulinjoista tehtyjä hypoteeseja.

Sukujen asuinpaikka ja esivanhemmat eivät aina vastaa oletuksia, vaan DNA-testin teettäjän pitää varautua myös yllätyksiin. Joskus sukupuu tai oletettu sukuhistoria ei täsmää osin tai ollenkaan teetettyyn DNA-testiin. Myös uusia ennestään tuntemattomia lähisukulaisia voi löytyä.

Sukututkimus DNA-testejä tekevät kansainväliset siihen erikoistuneet yritykset, kuten AncestryDNA, Family Tree DNA (FTDNA), MyHeritage ja 23andMe. MyHeritage on ulkoistanut DNA-testit Family Tree DNA:n laboratorioon (Caffe 2022). Kaikki edellä mainitut vaikuttavat luotettavilta.

Osa testeistä tarjoaa myös DNA-testien avulla saatavaa terveystietoa. Erityisesti terveystietojen analyysiin kannattaa kuitenkin suhtautua varauksella.

23andMe on asiantuntijoiden mukaan etnisyyssarviossa luotettavin testi, kaikki ovat kuitenkin arvioita. 23andMe on terveystietoa testaava yritys, se tarjoaa tietoa muun muassa tietoa lääkeneuvonvaihduksista ja geneettisistä taipumuksista, joten se ei ole kovin suositeltava, jos etsii sukututkimustietoa. (Allen 2021.)

AncestryDNA on erityisesti amerikkalaisten suosima sukututkimusyritys. Ancestry on ilmoittanut, että sillä on yli 30 miljoonan asiakkaan tiedot tietokannassa, joten se kasvattaa huomattavasti hyvien DNA-serkkuosumien mahdollisuutta (Mendoza, Diallo 2021). Ancestry tarjoaa

pelkästään autosomaali- eli serkkutestiä ja on lopettanut kokonaan Y-DNA sekä mtDNA testit vuonna 2014 (Ancestry 2014).

DNA-testin tilaus ja testi on helppo tehdä. Testit tilataan ja maksetaan internetissä, kotiin saapuu testipakkaus, jossa on ohjeet näytteenottoon. Näyte on joko pyyhkäisynäyte posken sisäpinnalta tai sylkinäyte. Näytteenoton jälkeen se palautetaan postitse laboratorioon, jonka jälkeen tulokset testin valmistuttua ilmestyvät omalle salatulle sivulle DNA-yrityksen kotisivulle.

Testillä saatua DNA-dataa voi siirtää halutessaan palvelusta toiseen, esimerkiksi FTDNA:sta voi siirtää DNA-tiedot MyHeritage tai Geni palveluihin. Tietojen siirtomahdollisuus kannattaa tarkistaa etukäteen ja se vaihtelee eri testiyrityksissä.

DNA-testillä löytyvä sukuperimä ei välttämättä aina ole sama, mikä on kirkonkirjoissa. Eroihin kannattaa varautua testejä teetettäessä omiin, kulttuuriperinnön tutkimuksiin tai kulttuurituo- tantoja varten. Esimerkiksi TV-tuotantoon osallistuvalla kannattaa ilmoittaa ennen DNA-testiä, että yllätyksiä voi tutkimusten yhteydessä ilmestyä, DNA ei valehtele.

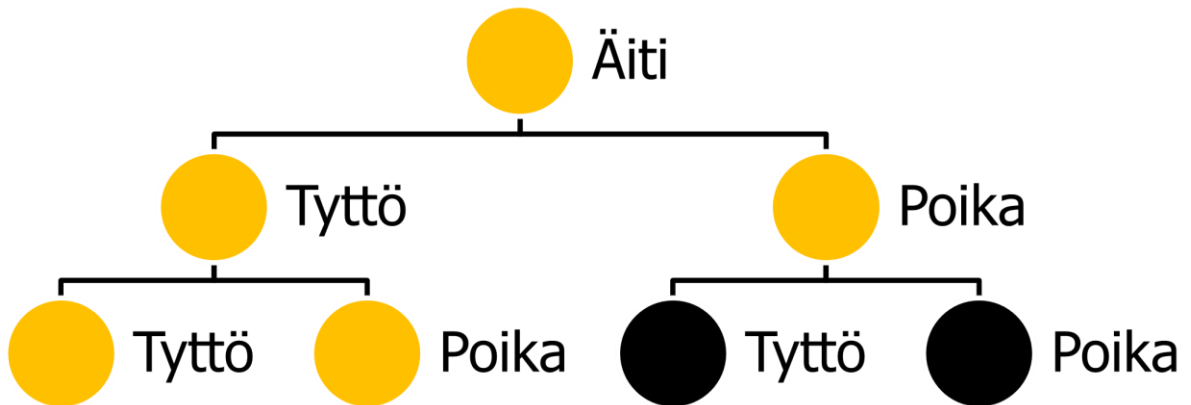
5.3.1 mtDNA äitilinja

mtDNA- eli äitilinjan testillä testataan mitokondrion DNA:n periytymislinjaa. mtDNA-testiä ei pidä sekoittaa X-kromosomiin, se ei ole sama asia. Mitokondrioiden tärkein tehtävä on huolehtia soluhengityksestä, eli solujen energia-aineenvaihdunnasta (Haltia, Majander, Pihko, Suomalainen, Somer 1992).

Äitilinjan testillä avulla voidaan tutkia sukulaisuutta ja seurata äitilinjaa taaksepäin satoja- jopa tuhansia vuosia ajassa taaksepäin, samalla päästään tutkimaan sukujen ja kansanryhmien liikkeitä historian aikana pitkälle menneisyyteen. mtDNA:n muuntelua voidaan hyödyntää väestöjen sukulaisuuden, alkuperän ja muuttoreittien selvittämisessä (Huoponen, Lappalainen, Savontaus 2006).

Organismi perii kaiken mitokondriollisen DNA:n äidiltään, koska sukusoluista ainoastaan munasolut säilyttävät sen hedelmöittymisen yhteydessä (National Human Genome Research Institute 2020).

Mitokondrion DNA periytyy äidiltä sekä tytölle että pojalle, siksi mtDNA-testi voidaan tehdä molemmille sukupuolille. Poika ei siirrä omaa äidiltä saamaa mtDNA:ta eteenpäin kenellekään, tyttö siirtää sen eteenpäin kaikille lapsilleen (kuvio 1).

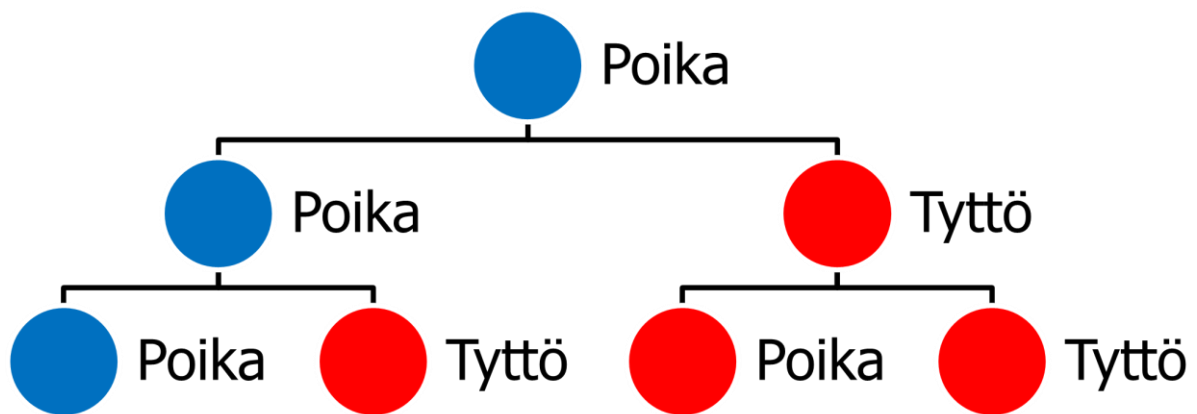


Kuvio 1: mtDNA:n periytyminen isoäidiltä jälkipolville oranssilla.

mtDNA-testi kertoo myös äitilinjan historiallista kulkulinjaa pitkälle ajassa taaksepäin, mikä voi antaa mielenkiintoista lisäsisältöä, esimerkiksi sukuhistoriaa käsitteleville paikallismuseoille ja mediatuotannoille.

5.3.2 Y-DNA isälinja

Y-kromosomi periytyy aina isältä pojalla, siksi se on erinomainen ja tarkka työkalu isälinjoja jäljitettäessä (kuvio 2). Tyttöillä ei ole Y-kromosomia, siksi he eivät voi sitä periä. Nainen voi tutkia oman isänsä isälinjan teettämällä Y-DNA-testin isälle tai jollekin isän isälinjaan kuuluvalla miespuolisella sukulaisella.



Kuvio 2: Y-DNA:n periytyminen jälkipolville sinisellä.

Isälinjan avulla voidaan seurata myös sen maantieteellistä kulkeutumisreittiä pitkälle esihistoriallisille ajoille saakka, tätä voidaan hyödyntää kulttuuritutkimuksessa- ja tuotannoissa.

Aviottoman lapsen kirkonkirjoista puuttuva isä voidaan jäljittää vuosisatojenkin takaa, jos saadaan DNA-testillä isättömän pojan suorasta isälinjasta useita tarpeeksi vahvoja Y-DNA-osumia samalla alueella oleskelleeseen mieheen johtavista isälinjoista.

5.3.3 DNA-serkkutesti

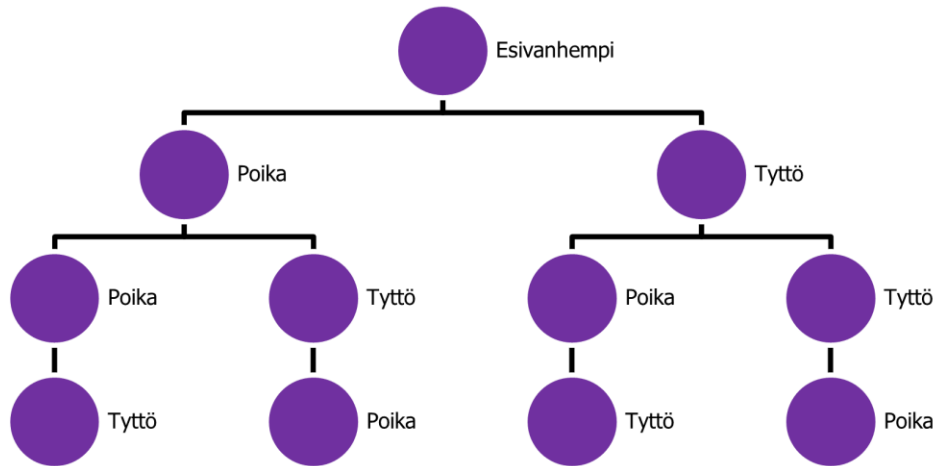
Autosomaali- eli serkkutestissä tutkitaan DNA-jaksoja, jotka periytyvät kaikille jälkeläisille, siksi sillä löydetään sukulaisia kaikista sukuhaaroista kaikkien esivanhempien kautta.

Ihminen perii molemmilta vanhemmiltaan 23 kromosomia, eli yhteensä 46. Sukupuolikromosomeja (X ja Y) on kaksi, ja loput ovat autosomeja. Autosomaaliset kromosomit määrittelevät enimmäkseen sen, millaisia me olemme. Kun autosomaalisista kromosomeista luetaan tietyt alueet, voidaan löytää vanhoja esivanhempia ja uusia sukulaisia. (Andersson 2021).

Kromosomissa on pieniä molekyyliä, joita kutsutaan nukleotideiksi. Näitä nukleotideja on neljää eri muotoa, A, G, C ja T. Näissä geneissä voi tapahtua mutaatioita, esimerkiksi G muuttuu A:ksi. Mutaatio voi vaikuttaa ihmisen terveyteen ja niitä tutkimalla päästää kiinni myös ihmisen sukuhistoriaan. (mt.)

Nukleotidin emäsparin vaihtelua geenissä kutsutaan nimellä SNP (single nucleotide polymorphism), snippi tai pistemutaatio (Suomalainen 2013). Testatun henkilön snippejä vertailemalla DNA-testin tietokannan muiden testattujen snippeihin, päästään arvioimaan sukulaisuussuhdetta.

Autosomaalisessa DNA-testissä analysoidaan DNA:sta eri kohdista sukututkimukseen valittuja osia, eli snippejä ja vertaillaan satojatuhansia kohtia toisiinsa. Saadut tulokset ajetaan tietokantaan ja tietokone suorittaa vertailun muiden testin teettäneiden DNA:n kanssa. Kun riittävä määrä yhteistä DNA:ta löytyy jonkun toisen henkilön kanssa, laskee tietokoneohjelma sukulaisuuden arvioidun asteen. Testin arvioimia sukulaisuustasoja voi olla esimerkiksi 5, väleillä 1. lähisukulainen – 5. etäisempi serkku.



Kuvio 3: Autosomaalinen periytyminen kaikille jälkipolville violetilla.

Autosomaalinen eli serkkutesti tutkii kaikkia sukulinjoja samanarvoisesti sukupuolesta ja sukulinjasta riippumatta, sen avulla löydetään esivanhempia ja sukulaisia kaikista sukulinjoista tasapuolisesti (kuvio 3). Serkkutesti on kaikkein laajimmalle ulottuva ja tasa-arvoisin DNA-testi, tosin kaikkiin sukuhaaroihin menevänä kaukaisemmissa sukulaissa myös vaikein tulkitava.

6 DNA-SUKUTUTKIMUS JA TULOKSET

Tässä työssä tutkin Family Tree DNA:lla teetettyjen autosomaali-, mtDNA- ja Y-DNA-testien tuloksia sekä osumia. Teetin autosomaali- eli serkkutestin itselleni ja monille lähisukulaisilleni. Teetin myös Y-DNA- ja mtDNA-testin itselleni ja valituille lähisukulaisille. Analysoin tässä työssä niiden tuloksia ja luetettavuutta.

Sukututkimukseen tarkoitettut DNA-testit teetin Yhdysvaltalaisessa Houstonissa Texasissa sijaitsevassa Family Tree DNA:n laboratoriossa, joka on CLIA-sertifioitu (Gene by Gene 2022). Family Tree DNA on Gene by Gene Ltd:n osa. Gene by Gene:n osti tammikuussa 2021 Australiainen MYDNA, Inc (Mathews 2021).

CLIA, lyhenne sanoista Clinical Laboratory Improvement Amendments, tarkoittaa Yhdysvalloissa laadun ja osaamisen standardeja sekä ohjeita laboratorioille, jotka täytettyään laboratorio voi hakea CLIA-sertifiointia (Sitra 2022).

6.1 mtDNA äitilinjan testi ja analyysi

Äitilinjan haploryhmäksi vahvistui testissä minulle H1h1 (kuva 3).



Kuva 3: mtDNA haploryhmän H1h1 kulkeutuminen suomeen. Courtesy of Family Tree DNA 2022.

Tutkiessani äitilinjan DNA-serkkuja, huomasin mielenkiintoisen asian. Minulla on useita äitilinjan DNA-serkkuja Brasiliasta ja Portugalista. Kun katsoo yllä olevaa karttaa (kuva 3), huomaa, että äitilinjani yksi haara menee suoraan Portugaliin. Brasilia on Portugalin entinen siirtoma ja siellä on paljon Portugalista muuttaneiden jälkeläisiä edelleen, tämä mahdollisesti selittää nämä kaukaiset sukulaiset Etelä-Amerikassa.

Haploryhmä H on Euroopassa nykyisin yleisin, se on tullut Suomeen Itä-Euroopan läpi. Suomen keskiajan ja rautakauden yksilöissä oli haploryhmissä selvä ero, idässä oli yleisempi viljelijätyyppinen H ja lännessä keräilijätyyppinen U (Salmela 2019). Omaan tiedettyyn sukuhistoriaan äitilinjan haploryhmä H sopii täydellisesti, sillä äitilinjani on tutkimusteni ja sukupuun mukaan kotoisin Itä-Suomesta ainakin 1700-luvulta lähtien. Äitilinjani itäsuomalaisuuden painotus näkyy myös linjan serkkuosumieni esiäitien asuinpaikoissa.

6.2 Y-DNA isälinjan testi ja analyysi

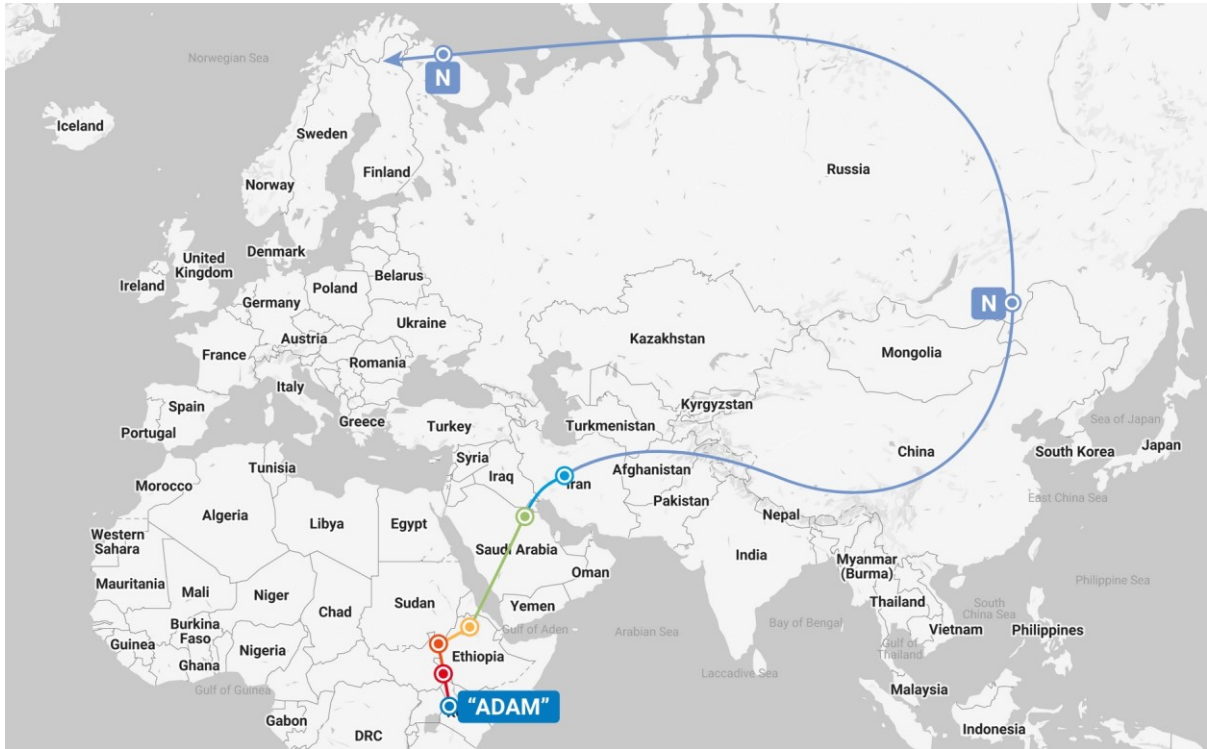
Testin mukaan oma isälinjani haploryhmä on läntinen I-M253, joka on syntynyt noin 2550 vuotta ennen ajan laskun alkua jossain Pohjois-Ranskan ja Etelä-Ruotsin välisellä alueella (kuva 4). Tämä oli sukuhistoriani kannalta odotettavaa, sillä isälinjani suku tulee Länsi-Suomesta Hämeenlinnan suunnalta.



Kuva 4: Y-DNA haploryhmän I-M253 kulkeutuminen suomeen. Courtesy of Family Tree DNA 2022.

Läntistä I-M253 haploryhmää esiintyy eniten Skandinaviassa ja Suomessa. Pohjoista I-haploryhmää esiintyy kaikkialla, minne viikingit ja muinaiset germaanit ovat tunkeutuneet. (Broich, Fabbri, Avato, 2015.)

Äitini isän suvun Y-DNA testi toi omaan perimääni itäistä ulottuvuutta. Pohjois-Savosta kotoisin olevan Väisäsen suvun miesjäsenen Y-DNA-testin tulos oli haploryhmä N-M231, joka on tullut itäistä reittiä Kiinan kautta Suomeen (kuva 5). N haploryhmä on 60 %:lla suomalaisista miehistä (Häkkinen 2010).



Kuva 5: Y-DNA haploryhmän N kulkeutuminen suomeen. Courtesy of Family Tree DNA 2022.

Tutkimuksissani analysoin itselleni teettämäni Family Tree DNA:n 101 markkerin Y-DNA-testiä ja sen tuloksia verrattuna perinteisen sukututkimuksen tuloksiin. Family Tree DNA:n Y-DNA-testin on voinut tilata eri määrällä markkereita; 12, 25, 37, 67 ja 111 markkeria. Mitä enemmän markkereita testataan, sitä tarkempi testi on, mutta samalla myös kalliimpi.

Testien ja vertailujen avulla havaitsin, että yleensä 67 markkerin taso on riittävä hyvän tarkkuuden saavuttamiseksi. 101 markkerin testistä voi olla joissain tapauksissa hyötyä, esimerkiksi, jos isälinjassa on epäselvyyksiä ja ne eivät selviä 67 markkerin tason testillä.

DNA-sukututkimuksen referenssitietokantojen kasvaessa, syntyy useita linjoja yhteisiin esivanhempiin kaukaisten eri serkkujen kanssa. Useiden linjojen johtaessa samoihin esi-isiin, saadaan esivanhemmat moneen kertaan vahvistetuiksi DNA-tutkimuksen avulla. Vastaavasti sukupuussa virheellinen isälinja voi jollakin paljastua, jos useamman Y-DNA-linjan kautta varmistettu sukupuuhun merkitty testatun henkilön esi-isä ei täsmää omaan Y-DNA-testiin.

DNA-testien avulla vastaavalla tekniikalla voidaan löytää myös kirkonkirjoista puuttuva aviottoman lapsen isä, tämä tosin vaatii isoja testimääriä ja kattavia sukupuutietokantoja. Aviottoman lapsen isä on entisaikaa yleensä ollut saman talon tai kylän miehiä, koska ihmiset eivät ennen liikkuneet kovin paljon.

Vielä tarkempaa tietoa isälinjastaan voi saada teettämällä Big Y700 testin, siinä vertaillaan enemmän Y-kromosomin yksittäisiä mutaatioita (SNP) ja päästään vielä suurempaan tarkkuuteen haploryhmän määrittämisessä ja isälinjan sijoittumisessa maailmansukupuuhun. Big-Y testissä testataan 700 STR-markkeria, eli 589 enemmän kuin Y-DNA Y-111 testissä. Big-Y testin 589 STR-lisämarkkeria ei käytetä vertailussa etsiessä sukulaisosumia, eli se ei anna vertailutietokantojen serkkuosumien kautta lisätietoa suvusta. (Family Tree DNA 2022.)

6.3 DNA-serkkutesti ja analyysi

Autosomaali- eli serkkutestin havaitsin omissa testeissä ja tutkimuksissa toimivaksi. Kun testin antamia tuloksia verrattiin perinteisen sukututkimuksen tuloksiin, vastasivat ne hyvin toisiaan.

Lähisukulaiset olivat testin mukaan lähisukulaisia ja tiedettyjä sukulaisia löytyi luotettavasti noin 3.–4. serkkuun saakka. Noin viidennen serkkutason kohdalla luotettavuus sukulaisuuden arvioidusta tasosta laski. Esimerkiksi jotkut viidennet serkut eivät näy testissä, tai näkyvät vain muilla lähisukulaisilla, tämä johtuu DNA:n epätasaisesta periytyvyydestä. Viidennen serkun tasolla keskimääräinen yhteinen DNA on enää 1,56 % ja DNA periytyy epätasaisesti jälkipolville lasten jälkeen. Sadoista tuhansista DNA-palasista tehty analyysi ei ole enää täysin tarkka tällä tasolla.

Tutkimuksissani huomasin, että osumia tulee käytännössä myös paljon kauempaa. Serkkutestissä näkyy myös kaukaisempia kuin viidensii serkkuja. Mahdolliset serkusavioliitot sekoittavat sukulaisuuden arviota ja yhteisiä esivanhempia voi olla kaukaisemmissa esivanhemmissa useampiakin, silloin yhteinen DNA kumuloituu jälkipolville.

Omassa DNA-testissä näkyy paljon mysteeriserkkuja, joita ei ole pystytty kirkonkirjoista jäljittämään. Yleensä aina on kuitenkin löytynyt joku yhteinen nimittäjä historiasta, esimerkiksi Korealaisperäisellä DNA-osumalla on ollut amerikkalainen isä, joka on todennäköisesti ollut Suomesta Amerikkaan muuttaneiden siirtolaisten jälkeläinen.

Analysoin tätä työtä varten Family Tree DNA:n oman serkkutestin tuloksia kesäkuussa 2022 ja tutkin osumia, joita pystyin kohdentamaan sukupuusta. Family Tree DNA:n testissä sukulaisuuden astetta mittasin yhteisen jaetun DNA:n pituuden avulla. Pituuden mitta on, cM, senttimorgan (EN: centimorgan).

DNA-testin ja analyysin perusteella voin todeta, että testin tulokset vastasivat hyvin kirkonkirjoihin ja väestörekisteriin perustuvaa sukupuuta. DNA-testini tuloksissa näkyi yksi 6. serkku, joka on DNA-testin analyysin arvion mukaan 2.–4. serkku, ero selittyy sukupuusta; kyseinen henkilö on sukua minulle sukuuun mukaan useampaa eri kautta. Yhteinen DNA-kumuloituu, kun yhteisiä esivanhempia on sukupuussa useampia.

Minulla on sekä länsi- että itäsuomalaista perimää, mikä myös näkyy selvästi omissa DNA-serkkuosumissa. Tutkimusteni perusteella perimän jakautuminen eri puolille Suomea on hyvin yleistä suomalaisten keskuudessa.

Suomalaiset ovat aika hyvin sukua keskenään, mikä kanssa näkyy tuloksissani. Omien isovanhempien syntymäalueiden maantieteellinen hajanaisuus eri puolelle Suomea lisää DNA-serkkujen maantieteellistä laajuutta. Jos oma suku on kotoisin pelkästään yhdeltä paikkakunnalta, jäävät serkkuosumat enemmän siltä alueelta kotoisin oleviin ihmisiin.

Kulttuuritutkimusta- ja tuotantoja ajatellen serkkutesti on mielestäni paras valinta, koska se löytää sukutietoa kaikista sukulinjoista, jolloin todennäköisyys löytää tutkimuksen tai tuotannon kannalta merkittäviä sukujuuria kasvaa huomattavasti, verrattuna pelkän isä- tai äitilinjan testeihin. Isä- ja äitilinjojen testit ja niiden analysoiminen, tavallaan kansanryhmätesteinä voivat sopia hyvin esimerkiksi museoiden käyttöön.

Serkkutestin yhteisen DNA:n määrä laskee sukupolvi sukupolvelta, mitä kaukaisemmasta sukulaisesta on kysymys. Jokainen uusi sukupolvi puolittaa esivanhemman DNA:n, ellei ole kyseessä sukulaisavioliitto, jolloin esivanhempien DNA kumuloituu jälkipolville.

Yksittäisen kaukaisen sukulaisen tarkasteluun käytin edistyneempiä työkaluja. Kromosomitasolla yhteisiä DNA-jaksoja etsin Family Tree DNA:n palvelussa Chromosome Browser työkalulla. Asetin samaan aikaan vertailuun useita sukulaisia, jolloin yhteisten DNA-jaksojen avulla yhteiset sukulaiset ja sukulinjat hahmottuivat.

Omissa tutkimuksissani havaitsin, että monet kaukaiset ulkomaalaiset sukulaiset ovat sukua minulle montaa eri kautta, jolloin yhteiset esivanhemmat ovat usein liian kaukana menneisyydessä, jotta niitä voisi enää löytää perinteisen sukututkimuksen menetelmin kirkonkirjoista.

Koitimme selvittää englantilaisen DNA-serkkuni kanssa yhteisiä esivanhempia siinä onnistumatta. DNA-serkulla ei ole mitään tietoa mahdollisesta suomalaisista esivanhemmista. Tein kyseessä olevalle serkulle DNA-testien kautta sukulaisuusanalyysin, jossa koitin selvittää, mistä meidän yhteinen sukulaisuutemme tuottava DNA johtuu.

Ensimmäiseksi tutkin kenelle lähisukulaisilleni DNA-serkkuni on sukua. Huomasin pian, että hän on sukua minulle äitini suvun kautta. Havaitsin myös, että yhteinen DNA-jakso on suurempi äitini veljen kanssa kuin minun kanssani; mikä osoittaa sen, että yhteistä sukua löytyy varmasti siitä sukuhaarasta. FTDNA:n Family Finder näytti tunnistettua yhteistä lähisukua äitini puolelta.

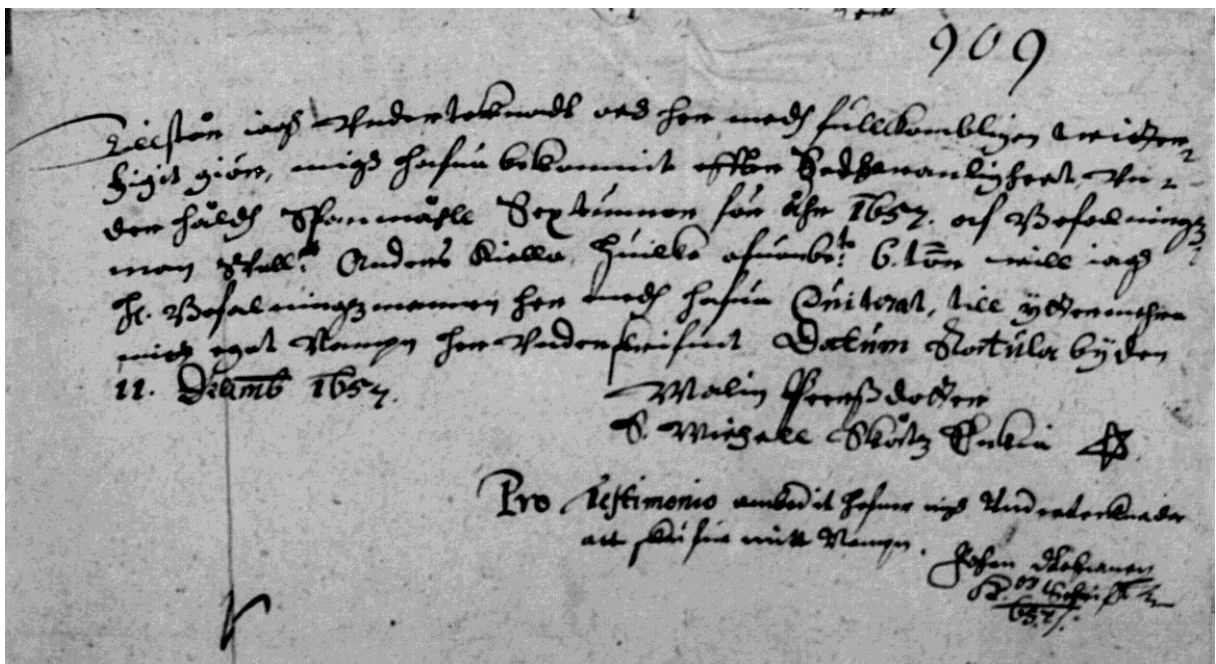
Tutkittuani perinteisellä menetelmällä tehtyä sukupuuta, totesin että en millään pääse kiinni yhteiseen esivanhempaamme sukupuun kautta. Aloin epäillä, että tässä on myös jotain muuta.

Siirryin käyttämään kromosomitason vertailutyökalua ja otin mukaan myös isän puolen sukulaisia.

Yhteisten kromosomijaksojen vertailujen avulla huomasin, että kyseinen brittiserkku on sukua minulle myös isäni kautta, joten aloin selvittää löytyykö sieltä puolelta sukua yhteyksiä Yhdistyneeseen Kuningaskuntaan.

Olen tehnyt laajan perinteisen sukututkimuksen, sen kautta tehdyssä sukupuussa minulta löytyy isäni puolelta Skotlantilainen esi-isä, joka on aikanaan tullut Suomeen ratsusotilaaksi (Geni, Michel Skotte). Edellä mainitun englantilaisen DNA-serkkuni suku tulee Skotlannista, Michel Skotte saattaa siten selittää osan yhteisestä sukuperimästämme.

Michel (Mikael, Mikel, Michael) Skotte (Scott) meni Suomessa naimisiin esimummoni Malin Peersdotterin kanssa, joka jäi leskeksi Michelin kuoltua.



Kuva 7: Malin Peersdotter kuittaa vilja-avustuksen leskenä 11. joulukuuta 1657 (Kansallisarkisto, Viipurin ja Savonlinnan läänin tilejä 1657).

Mielenkiintoinen yksityiskohta on, että Malin Peersdotter allekirjoittamassa lesken vilja-avustuksen kuittausasiakirjassa on pentagrammi (kuva 7). Kulttuuriperinnön kannalta asiakirja on arvokas.

6.4 Virheet ja niiden korjaaminen

Tekevälle sattuu, sanotaan ja virheitä tapahtuu myös sukututkimuksissa. Virheiden jäljittämisessä voi DNA-sukututkimus tulla avuksi. Kun DNA-sukututkimuksen avulla päästään kiinni oikeaan sukulinjaan, voi oikeat esivanhemmat löytyä helpommin myös kirkonkirjoista.

Omissa tutkimuksissa löysin useita virheellisiä merkintöjä esivanhemmistani. Esimerkiksi mummoni vaarin, luotsi Tobias Michelsson Sipilän (22.4.1859 Haapasaari, Kymi – 5.10.1924 Kotka) puoliso on virheellisesti merkitty Suursaaren väestön sukututkimus kirjassa (Suursaaren väestön sukututkimus vuodesta 1642 1992, 245). Kirjassa puoliso on merkitty Mariana Alexandersdotter Yrjölä (s. 17.1.1858), kun oikea Tobiaksen puoliso on isomummoni äiti Mariana Alexandersdotter Hillo (s. 30.4.1861 Pitäjänsaari, Hamina, k. 14.11.1934 Kotka).

Toisen esimerkin virheestä löysin Entisaikain Pitäjänsaari kirjasta. Edellä mainitun isomummoni äidin, Mariana Hillon isä, Alexander Hilloksi (s. 1830) on kirjassa merkitty Alexander Thomasson Pötrö Hillo, s. 15.12.1830 Luumäki (Sakki & Henriks 2008, 114). Lastenkirjasta Luumäki 1827-1843 löytyy Alexander Thomasson Pötrö, s. 15.12.1830 Luumäki, on kuollut 9.9.1838 (SSHY lastenkirja Luumäki 1827-1843). Eli tutkimuksistani selvisi, että kyseessä ei voi olla Mariana Hillon isä. Alexander Hillon henkilöllisyydeksi vahvistui myöhemmin Viipurin henkikirjojen, syntyneiden ja kastettujen luettelon avulla (kuva 8) Alexander Thomasson Hillo, s. 9.8.1830 Hamina (Hillo 2022).

Södde och Döpta år 1830.				Södde och Döpta år 1830.								
11.	22.	Sophia	Augusta 22.10.1830. Sara med P. Andersson. P. Andersson. P. Andersson. P. Andersson.	Andersson Andersson Andersson Andersson.	Jandby Jandby Jandby Jandby.	20.	21.	Henrietta	Henrietta 21.10.1830. Henrietta Henrietta Henrietta.	Henrietta Henrietta Henrietta Henrietta.	Henrietta Henrietta Henrietta Henrietta.	Henrietta Henrietta Henrietta Henrietta.
26.	7.	Carolina	Carolina 7.10.1830. Carolina Carolina Carolina.	Carolina Carolina Carolina Carolina.	Carolina Carolina Carolina Carolina.	21.	27.	Sofia	Sofia 27.10.1830. Sofia Sofia Sofia.	Sofia Sofia Sofia Sofia.	Sofia Sofia Sofia Sofia.	Sofia Sofia Sofia Sofia.
1.	12.	Amatthemma	Amatthemma 12.10.1830. Amatthemma Amatthemma Amatthemma.	Amatthemma Amatthemma Amatthemma Amatthemma.	Amatthemma Amatthemma Amatthemma Amatthemma.	November månad.						
7.	12.	Alexander. arkta.	Alexander 12.10.1830. Alexander Alexander Alexander.	Alexander Alexander Alexander Alexander.	Alexander Alexander Alexander Alexander.	10.	10.	Emilia Charlotte	Emilia 10.10.1830. Charlotte Emilia Charlotte.	Emilia Charlotte Emilia Charlotte.	Emilia Charlotte Emilia Charlotte.	Emilia Charlotte Emilia Charlotte.
3.	20.	Carl Fredrik	Carl Fredrik 20.10.1830. Carl Fredrik Carl Fredrik Carl Fredrik.	Carl Fredrik Carl Fredrik Carl Fredrik Carl Fredrik.	Carl Fredrik Carl Fredrik Carl Fredrik Carl Fredrik.	14.	23.	Henrietta Sofia	Henrietta 23.10.1830. Sofia Henrietta Sofia.	Henrietta Sofia Henrietta Sofia.	Henrietta Sofia Henrietta Sofia.	Henrietta Sofia Henrietta Sofia.
7.	10.	Amalia	Amalia 10.10.1830. Amalia Amalia Amalia.	Amalia Amalia Amalia Amalia.	Amalia Amalia Amalia Amalia.	12.	7.	Henrietta Sofia	Henrietta 7.10.1830. Sofia Henrietta Sofia.	Henrietta Sofia Henrietta Sofia.	Henrietta Sofia Henrietta Sofia.	Henrietta Sofia Henrietta Sofia.
7.	7.	Maria Sofia	Maria Sofia 7.10.1830. Maria Sofia Maria Sofia Maria Sofia.	Maria Sofia Maria Sofia Maria Sofia Maria Sofia.	Maria Sofia Maria Sofia Maria Sofia Maria Sofia.	10.	10.	Henrietta Sofia	Henrietta 10.10.1830. Sofia Henrietta Sofia.	Henrietta Sofia Henrietta Sofia.	Henrietta Sofia Henrietta Sofia.	Henrietta Sofia Henrietta Sofia.
26.	11.	Maria Sofia	Maria Sofia 26.10.1830. Maria Sofia Maria Sofia Maria Sofia.	Maria Sofia Maria Sofia Maria Sofia Maria Sofia.	Maria Sofia Maria Sofia Maria Sofia Maria Sofia.	16.	17.	Henrietta Sofia	Henrietta 17.10.1830. Sofia Henrietta Sofia.	Henrietta Sofia Henrietta Sofia.	Henrietta Sofia Henrietta Sofia.	Henrietta Sofia Henrietta Sofia.
10.	11.	Maria Sofia	Maria Sofia 10.10.1830. Maria Sofia Maria Sofia Maria Sofia.	Maria Sofia Maria Sofia Maria Sofia Maria Sofia.	Maria Sofia Maria Sofia Maria Sofia Maria Sofia.	16.	17.	Henrietta Sofia	Henrietta 17.10.1830. Sofia Henrietta Sofia.	Henrietta Sofia Henrietta Sofia.	Henrietta Sofia Henrietta Sofia.	Henrietta Sofia Henrietta Sofia.

Kuva 8: (Kansallisarkisto, Hamina seurakunnan arkisto. Syntyneiden ja kastettujen luettelo 1830).

Edellä mainitun kaltaiset virheet voivat johtaa väärin sukuhaarojen ja sukujen liittämiseen omaan sukuun. Sukututkimuksen haastavuuden takia virheitä sattuu tutkimusta tehdessä lähes varmasti kaikille, ne pitää vaan korjata heti kun ne huomataan.

Nykyiset internetissä sijaitsevat sukutietokannat ovat korjattavissa reaaliaikaisesti, mutta virheellinen tieto leviää nopeasti kaikkialle, eikä sitä saada välttämättä enää ikinä korjattua joka paikasta. Vanhoista painetuista kirjoista virheitä ei saa enää ikinä pois, siksi niihin pitää aina suhtautua varauksella sukutietojen osalta. Huolellinen sukututkija tarkistaa lähteet mieluiten ainakin kahdesta eri paikasta.

7 DRONE- JA VR-TEKNOLOGIAT, TULOKSET

7.1 Drone-teknologiat

Testasin Mavic 2 dronea ja sillä kuvaamista erilaisissa olosuhteissa. Talvella meren päällä lentämistä kokeilin Suomenlahden rannalla (kuva 9). Merellä puuskaisessa tuulessa testeissä havaitsin, että kohtuullisen navakassakin tuulessa sain dronella gimbaalin ansiosta riittävän hyvälaatuista kuvamateriaalia tuotantokäyttöön.

Merellä navakassa tuulessa lennättäessä huomasin, että kova tuuli hidasti dronen lentoa niin, että akku kuluu nopeammin ja se ei riitä enää välttämättä dronen palauttamiseen lähtöpaikkaan. Dronen turvallisen palauttamisen varmistamiseksi lähtöpaikkaan tuulisissa olosuhteissa, asetin akun alhaisen varaustilan hälytysrajan suuremmaksi.



Kuva 9: Drone-testilento maaliskuussa 2022. Jäät lähtevät Suomenlahdella. Topi Nieminen 2022.

Käytännössä tehdyissä testeissä havaitsin, että lentokoneet ja helikopterit pitävät sen verran kovaa ääntä, että niiden ajoissa havaitsemisessa ei esiintynyt ongelmia.

Metsästä avoimeen tilaan tuulisella säällä lennättäessä havaitsin pieniä vaikutuksia dronen lentoon, en kuitenkaan niin suuria, että niillä olisi oleellista vaikutusta dronen ohjailukykyyn. Tuloksena voin testieni perusteella todeta, että drone sopii kuvaamiseen hyvin erilaisissa ympäristöissä ja sääolosuhteissa.

Kaupunkien kasvaessa ja rakennuskannan uudistuessa, voi vanhoja alueita hävitä lopullisesti, jolloin drone-tallenteista muodostuu korvaamattoman arvokasta kulttuuriperintöä jälkipolville.

Yhdistämällä skannatut alueet vanhoihin karttoihin ja valokuviin, voidaan mallintaa jo kauan aikaa sitten kadonneet asuinpaikat ja rakennukset uudelleen kolmiulotteisiksi kuviksi ja virtuaalimaailmoiksi.



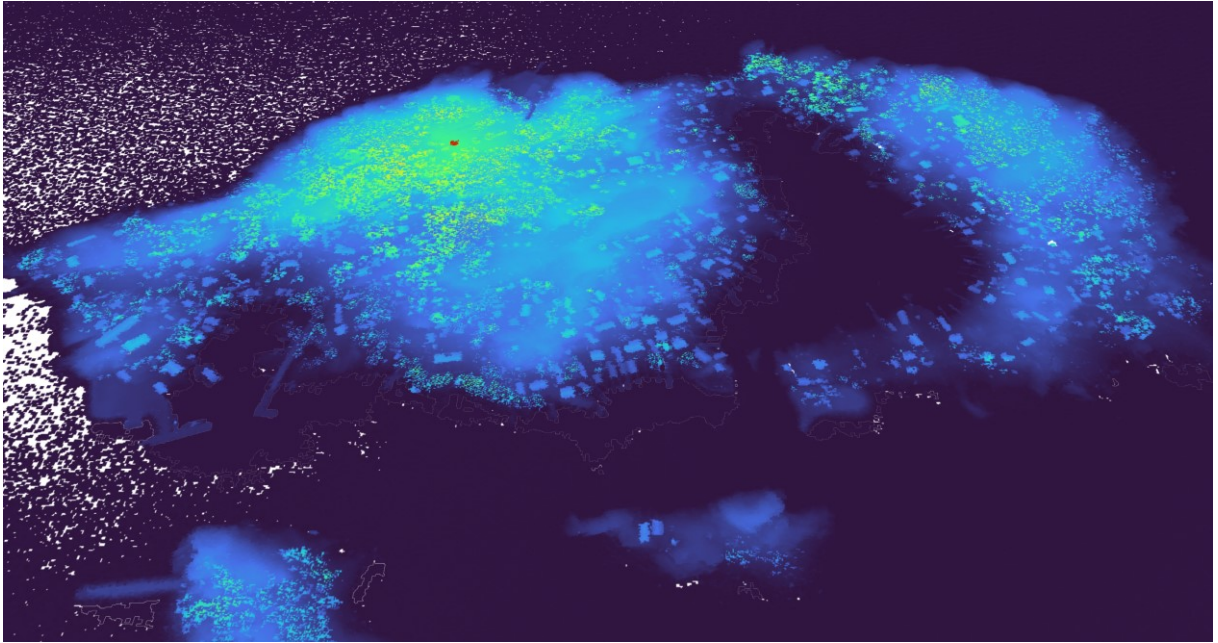
Kuva 10: Vasemmalla ylhäällä Helsingin kartta 1876. Plan af Helsingfors (Reuter 1876). Drone-kuva oikealla ylhäällä: Topi Nieminen, 2020. Yhdistelmäkuva alhaalla: Topi Nieminen 2022.

Testasin itse kuvaamani dronella otetun ilmakuvan yhdistämistä 1800-luvun vanhaan karttaan Lapinlahden sairaala-alueesta 1800-luvulta. Sain muutokset kulttuuriympäristössä hyvin havainnollistettua yhdistämäkuvassa (kuva 10).

Vasemmalla ylhäällä kuvassa näkyy Helsingin Lapinlahden kulttuurihistoriallisesti arvokas Lapinlahden sairaala-alue vanhassa kartassa vuodelta 1876. Oikealla ylhäällä vuonna 2020 otamani drone-kuva. Alhaalla yhdistelmäkuva, jossa molemmat kuvat ovat asetettu päällekkäin. Eroina huomaa myöhemmin valmistuneen Venetsia-rakennuksen puuttumisen vuoden 1876 kartasta rannalta, laiturin kadonneen ja rantaviivan muutokset vuoden 2020 kuvassa.

Sukuhistorian tutkimuksessa ja kulttuuriperinnön tallentamisessa voidaan lidar-skannausta hyödyntää sukujen entisten asuinpaikkojen mallintamisessa. Kasvillisuuden alle jääneet vanhat sukutalot ja rakennelmat saadaan näkyviin, vaikka ne eivät ole muuten näkyvissä.

Tutkin miten saan laserkeilatun kuvan avulla vanhat rakennukset näkyviin kasvillisuuden seasta. Valitsin kohteeksi esi-isieni asuttaman Kotkan Haapasaaren itäisellä Suomenlahdella.



Kuva 11: Kotkan Haapasaari Suomenlahden ulkosaaristossa, kuvattu laserkeilauksella. Maanmittauslaitos, avoin tietoaaineisto 2022.

Haapasaaren laserkeilauskuvassa (kuva 11) näkyy selvästi, miten laserkuvaus paljastaa rakennukset ja rakennelmat kasvillisuuden joukosta. Kuvassa on Maanmittauslaitoksen rajoitettu tarkkuus, 0,5 pistettä neliömetrillä. Pystyin kuvasta tunnistamaan monia esi-isieni asuintaloja yhdistämällä ne kerättyyn perinnetietoon.

Laserkeilauksella luotuja 3D-malleja vanhoihin karttoihin ja perinnetietoon yhdistämällä voidaan luoda sukhistoriasta ja kulttuuriperinnöstä kiinnostuneille uusia karttakuvia ja sovelluksia. Luodut tuotteet voidaan kytkeä suvun esivanhempiin ja menneisiin tapahtumiin.

7.2 VR-teknologiat

Osallistuin kulttuurituottajien virtuaaliseen verkostoitumistapahtumaan Tapaa Kutu! huhtikuussa 2022. Tapahtuma järjestettiin Microsoftin AltspaceVR-ohjelmassa. Tapahtumaan osallistui kuusi opiskelijaa eri aloilta. Järjestäjänä toimi Humakin opiskelija, joka oli tapahtuman järjestämis- ja haastatteluajankohtana ulkomailla. Haastattelin tapahtuman järjestäjää. Haastattelu suoritettiin sähköpostilla (liite 1). Tapahtuman järjestäjä halusi pysyä anonyyminä.

Järjestäjän mukaan AltspaceVR-ohjelman asennus onnistui hyvin, mutta tapahtumalinkin löytäminen oli haastavaa. Tapahtumapaikkana järjestäjä käytti valmista virtuaalista tapahtumapohjaa, johon hän lisäsi esineitä ja koristeita. Paikalle oli asennettu lisäosina valkokangas ja koripalloteline. Asennuksessa oli teknisiä ongelmia, mutta ne selvisivät etsimällä internetistä ohjeita (Humakin opiskelija 2022).

Ohjelmassa hyvää oli se, että tapahtuma-alue oli muokattavissa ja se, että osallistujat pystyivät liikkumaan alueella virtuaalihahmoilla. Huonoa hänen mukaansa sovelluksessa oli, että se oli kömpelö tapahtuma-alueen rakentamisvaiheessa ja sovelluksen käyttö oli vaivalloista. (mt.)

Virtuaalitapahtuma oli vuorovaikutuksellinen ja antoi mahdollisuudet osallistujien verkostoitumiseen, myös eri aloja edustavien opiskelijoiden osalta (mt.).

Tapahtuman järjestäjä ei ollut täysin tyytyväinen ohjelmaan, hän koki sen käytön kömpelöksi ja aikaa vieväksi (mt.). Ongelmat olivat ehkä enemmän järjestäjän puolella, sillä osallistujana minusta kaikki toimi aika sujuvasti. Ohjelmassa on selvästi vielä kehittämisen varaa, ainakin tapahtuman järjestäjän kannalta. Ongelmista huolimatta haastateltu kulttuuritapahtuman järjestäjä totesi, että ehkä käyttäisi sovellusta uudestaan (mt.).

Järjestäjän mukaan ongelmia tuotti virtuaaliesityksen- ja laitteen asentaminen tapahtumatilaan, eli AltspaceVR on vielä osittain hankalakäyttöinen. Tapahtumaan osallistuneet olivat tyytyväisiä tapahtumaan ja pitivät tapahtuman ideasta. Jos järjestäjä järjestäisi nyt uuden virtuaalitapahtuman, hän markkinoisi sitä aikaisemmin, jotta osallistujia tulisi enemmän. (mt.)

Virtuaalitapahtuman osallistujana minun mielestäni tapahtuma onnistui hyvin ja siihen oli helppo liittyä. Tapahtuman pohjana järjestäjä käytti valmista tapahtumapaikan pohjaa, mitä oli muokattu tapahtumaa varten, mikä oli minun mielestäni hyvä ja toimiva ratkaisu. Virtuaaliseen

kokousympäristöön oli lisätty neuvottelupöytä ja koripalloteline, mihin pystyi hahmolla heittämään koripalloa (kuva 12). Koripallo oli minun mielestäni hyvä lisä, mutta toisaalta sillä leikkinen vei huomion itse tapahtuman tarkoituksesta, eli verkostoitumisesta.

Hahmoilta puuttui osittain tai kokonaan kädet, eli visuaalisuudessa olisi vielä ollut parantamisen varaa.



Kuva 12: Kulttuurituottajien verkostoitumistapahtuma Tapaa Kutu, AltSpaceVR, 24.4.2022. Kuvakaappaus: Topi Nieminen (2022).

Yhteenvetona tapahtumakokonaisuus toimi odotetusti; PowerPoint-esityksessä virtuaaliselle valkokankaalle esitettiin osallistujille tapahtuman ohjelma ja tehtäviä, osallistujat keskustelivat virtuaalimaailmassa chatissä, heittivät koripalloa sekä verkostoituivat – eli tapahtuma onnistui.

Virtuaalitodellisuus on helposti sovellettavissa suku- ja kulttuuriperinnön tutkimukseen. Esimerkiksi lidar-skannauksella luotu materiaali suvun asuinpaikasta voidaan mallintaa vanhan malliseksi virtuaalisovellukseen. Sukuhistoriasta kiinnostunut voi sovelluksessa virtuaalimaailmassa kokea, miltä suvun vanhat asuinpaikat näyttivät sukupolvia sitten. Vanhat valokuvat voidaan lisäksi upottaa luotuihin vanhoihin maailmoihin, jolloin niihin saadaan luotua lisää kokemuksellisuutta. Sukutapaaminen voidaan järjestää virtuaalitapahtumana, joka voidaan järjestää esimerkiksi mallinnetussa suvun muinaisessa asuinpaikassa.

8 YHTEENVETO

DNA-tutkimuksia hyödynnetään aktiivisesti sukulaisten jäljittämisessä, rikospaikkatutkinna, lääketieteessä ja mediatuotannoissa. DNA-tutkimusten ja uusien teknologioiden koko ajan kehittyessä eteenpäin, tulemme tulevaisuudessa varmasti näkemään uusia kulttuurituotannon sovelluksia, tapahtumia ja tuotantoja – mahdollisuudet ovat loputtomat.

8.1 Tulokset ja kritiikkiä

Geneettisten DNA-testien tuloksia vertaamalla tässä tutkimuksessa voitiin todeta, että DNA-sukututkimus vastasi hyvin perinteisen sukututkimuksen tuloksia. Teetettyjen DNA-testien perusteella pystyin todentamaan sen, mikä oli myös perinteisen sukututkimuksen keinoin oletettavissa; länsisuomalaisen vaarini Y-DNA johti Länsi-Eurooppaan ja itäsuomalaisen vaarini Y-DNA oli itäistä linjaa. Vanhoista kirkonkirjoista kerätyt sukupuut täsmäsivät hyvin teetettyihin DNA-testeihin, myös autosomaalisen DNA-testin osalta. Voitiin todeta, että luotettavan ja laadukkaan laboratorion DNA-testit toimivat hyvin perinteisen sukututkimuksen kanssa välineenä selvittää ja tallentaa sukuhistoriaa.

Tutkimuksestani voidaan myös todeta, että drone antaa vanhojen sukupaikkojen kuvaukseen kokonaan uuden ulottuuden, kun kaikki vanhan kyläyhteisön asuinpaikat saadaan kuvattua ylhäältäpäin. Saatuun kuvaan voidaan yhdistää vanhoja karttoja, siten saadaan muodostettua selkeä käsitys, miten suvun alue on muuttunut vuosisatojen kuluessa. Sukututkimukseen tulee uusi ulottuus, kun esivanhempien asuintalot saadaan yhdistettyä sukupuuhun suoraan valo- ja videokuvissa.

Uutena tietona työ tuotti uusia menetelmiä ja käytäntöjä, miten uusia teknologioita voidaan hyödyntää sukututkimuksessa ja kulttuuriperinnön säilyttämisessä jälkipolville. Testien avulla todettiin, että uudet tekniikat toimivat ja niillä voidaan tuottaa lisäarvoa eri tavoilla kulttuurialalle.

Tuotoksena tilaaja, kulttuuriala ja yhteiskunta saivat lisää tietoisuutta uusista teknisistä välineistä ja teknologioista, sekä niiden tarjoamista mahdollisuuksista. Uudet teknologiat mahdollistavat kestävä kehityksen mukaista toimintaa ja tuotantoja. Tuotoksena voidaan pitää myös sitä, että työ antaa lukijalla ja työn tilaajille pohjaa uusien innovaatioiden kehittämiseen kulttuurialalla.

Kaikki uudet teknologiat eivät sovi kaikille, esimerkiksi virtuaalitekniikoihin perustuvat sovellukset voivat olla joillekin, esimerkiksi vanhemmille henkilöille liian monimutkaisia käytettäväksi etäkokouksien välineinä. Joillekin herkille ihmisille voi VR-sovelluksen käyttö aiheuttaa pahoinvointia. Osalle vanhemmista ihmisistä mikä tahansa tietotekniikan sovellus voi olla liian hankalakäyttöinen, siksi on hyvä järjestää myös perinteisiä tapaamisia ja tapahtumia.

Monille sukuseuroja harrastavalle voi itse ihmisten tapaaminen paikan päällä olla harrastuksen tärkeä osa, siksi he eivät varmasti halua kaikkien tapaamisten siirtämistä etänä pidettäviksi virtuaalitapahtumiksi. Toisaalta VR-sovellukset voivat houkutella kulttuurihistorian ja sukuseurojen pariin uusia nuoria harrastajia, joista on kokemukseni mukaan monissa sukuseuroissa erityisesti puutetta. Eri-ikäisillä ihmisillä on hyvin erilaiset taidot ja odotukset kulttuuriperintötapahtumien ja yhteisöjen toiminnalla, mikä pitää ottaa huomioon tuotantoja ja toimintoja suunniteltaessa sekä toteutettaessa.

Historiallisilla henkilöillä voi olla lähes loputon määrä jälkeläisiä tänä päivänä ja tämän päivän ihmisillä lähes loputon määrä esivanhempia. Pelkästään yhdellä historiallisesti merkittävällä henkilöllä voi olla todella paljon jälkeläisiä, koska hänellä on yleensä myös ollut hyvät edellytykset hankkia monia lapsia ja varmistaa jälkipolvien menestys. Laskelmien mukaan sukututkijat ovat päätyneet siihen, että kaikki eurooppalaiset ovat Kaarle Suuren jälkeläisiä, jolla oli noin 20 lasta (Rask 2013).

Esimerkiksi TV-tuotannoissa lukemattomat esivanhemmat jätetään mainitsematta, kun esitellään joku menneen ajan merkkihenkilö osallistujan suorana esivanhempana. Kun mennään ajassa taaksepäin noin 1000 vuotta, löytyy Kalifornian yliopiston tutkijoiden mukaan jokaisella eurooppalaisella yhteinen esivanhempi; ja jokainen, edes osittain eurooppalainen on sukua tätä ennen eläneille eurooppalaisille, mukaan lukien Kaarle Suuri ja muu aatelisto (Howe 2014).

8.2 Kehittämisehdotukset

Kaikki geneettisiä sukututkimustestejä tarjoavat yritykset eivät tarjoa DNA-tietojen siirtomahdollisuutta palvelusta toiseen, vaan edellyttävät nimenomaan heidän oman testinsä tilaamista. Tietojen siirtomahdollisuus muihin ohjelmiin on tärkeä huomioida, se lisää sukututkimuksessa käytettävien vertailutietokantojen määrää huomattavasti.

EU:n tulisi kiinnittää huomiota kansalaistensa DNA-tietojen käyttöön kansainvälisissä yrityksissä, velvoittaa ne huolehtimaan tietoturvasta ja mahdollistamaan tietojen siirto palveluista toisiin sekä omalle koneelle.

Jotkut DNA testausyritykset voivat jakaa tietoja lääkeyritysten ja viranomaisten kanssa (Caffe 2022). Tätä ei kannata liikaa pelätä, mutta kannattaa katsoa mistä yrityksestä testin tilaa ja mitä asetuksia voi omaan testiin tehdä. Palveluissa pitäisi aina olla mahdollisuus rajoittaa tietojen jakamista kolmansille osapuolille, eettisesti oikein toimivissa yrityksissä tietoja ei koskaan jaeta eteenpäin ilman käyttäjän selkeää suostumusta.

DNA testausyritykset toimivat kaupallisesti ja ulkomailla, siksi väestötietojärjestelmään integroitu sukupuoli- ja DNA-järjestelmä olisi huomattavasti turvallisempi ja toimivampi ratkaisu. Pienemmän referenssitietokannan takia järjestely ei yksinään korvaisi kokonaan kaupallisia testejä, mutta tähän voitaisiin kehittää EU-tasolla yhteistyössä isojen kansainvälisten toimijoiden kanssa tietoturvallinen referenssitietokantojen yhteiskäyttö.

Sukututkimuksia voidaan hyödyntää laajasti kulttuurialalla, TV-tuotannoissa, matkailu- ja museoalalla. Sukututkimuksesta on tullut koko ajan suosittumpaa, koska suuret ikäluokat ovat kiinnostuneet asiasta ja ohjelmien sekä internetin tietokantojen ansiosta (Raimi 2019). Sukututkimuksen harrastajissa on kuitenkin kaikenikäisiä, mikä näkyy eri ikäisten DNA-testien teettämissä, myös omien DNA-testieni serkkuosumissa.

Tapahtumatuotannoissa sukututkimusta voidaan hyödyntää luomalla sukututkimuksen teemalla tapahtumia. Sukuseurat ja niiden kesätapahtumat ovat suosittuja sukututkimuksen harrastajien keskuudessa, tätä samaa perusajatusta voidaan hyödyntää laajemmin tapahtumatuotannoissa. Luodaan esimerkiksi tietylle paikkakunnalle sukujuuriin perustuva sukutapahtuma, esimerkiksi Pohjois-Savolaisten sukujen kesäpäivät. Tapahtumaan voidaan houkuttaa Pohjois-

Savolaisia sukupuustaan löytäneiden lisäksi DNA-testillä alueelta geneettisiä sukujuuria löytäneitä perheineen. Tapahtumaan voidaan myös houkutella esimerkiksi tarjoamalla ilmaista seudun sukupuuta ja edullista DNA-sukutestiä tapahtuman yhteydessä.

Kulttuurimatkailussa sukututkimuksia ja DNA-teknologiaa voidaan hyödyntää nostamalla asia esille alueiden kulttuurikohteiden ja matkailun markkinoinnissa. Teemaan liittyvät tapahtumat ja kulttuurikohteet esitellään perinteisen markkinoinnin lisäksi houkuttelevasti alueelta sukujuuria omaaville henkilöille.

Sukuperimään perustuvia teemamatkoja kannattaa mielestäni järjestää, koska suuret ikäluokat ovat kiinnostuneita sukuperimästä; tällöin kannattaa kohteeksi ottaa suuren yleisön sijaan erityisesti sukuhistoriastaan kiinnostuneet ja sukututkimusta harrastavat henkilöt. Kohdeyleisöä voidaan tavoitella esimerkiksi sosiaalisen median ja siellä toimivien sukuseurojen sekä DNA-sukututkimukseen liittyvien ryhmien kautta. Sukujuuriaan etsivien henkilöiden määrä on rajallinen, siksi tämäntyyppisen kulttuurimatkailun saaminen taloudellisesti kannattavalle tasolle voi olla haastavaa. Sukututkimuksen perusteella syntyvän turismin, jota voidaan kutsua kulttuuriperintöturismiksi, laaja hyödyntäminen ei ole helppoa (Kouri 2015, 339).

Erialaisten tapahtumien ja muun kulttuurisisällön yhdistäminen sukututkimusmatkailuun on yksi keino saada se taloudellisesti kannattavammaksi toiminnaksi. Sukututkimusmatkailun osaksi voidaan hyvin liittää paikallisia kuuluisia tai muuten merkittäviä kulttuuri- ja luontokohteita, museoita, konsertteja, sekä musiikki- ja tanssiesityksiä.

Jokaiselle suvustaan ja alkuperästään kiinnostuneelle on elämys, kun saa vierailta esivanhempiensa asuinpaikoilla ja tutustua mahdollisesti samalla suvun vanhoihin rakennuksiin sekä muinaisjäänneksiin. Muinaisjäänneksellä niiden aitouden tiedostaessa turisti voi kokea elämyksen ja autenttisen kokemuksen sekä yhteyden aikaisempiin sukupolviin (Kouri 2015, 336).

DNA-sukututkimus on luonnollinen osa sukututkimusmatkailua, sillä saadaan kohteisiin houkutelua myös sellaisia sukuhistoriasta kiinnostuneita, joilla ei ole perinteistä sukututkimusta tehtynä.

Museoala voi lisätä museoiden houkuttelevuutta tuomalla lisää sukulinjoihin liittyvää kulttuuriperintöä näkyville museoissa, digitaalisissa julkaisuissa, sovelluksissa ja niiden markkinoinnissa. Suurten suomalaisten sukulinjojen yhdistäminen museon aineistoon voi tuoda paljon kä-

vijöitä. Esimerkiksi perinteisiä hämäläisiä tai savolaisia esineitä esittelevä museo voi luoda sukulinjoihin pohjautuvan näyttelyn ja markkinointimateriaalin, joka houkuttelee suuren joukon sukunsa menneisyyteen tutustuvia kävijöitä.

Isojen museoiden ei ehkä kannata keskittyä yksittäisten sukulinjojen laajempaan esittelyyn, vaan esitellä alueella vaikuttaneiden historiallisten kansanryhmien elämistä alueella. Paikallis- ja kotiseutumuseoissa voidaan luontevasti esitellä jo enemmän sukukohtaisesti vanhaa kulttuurihistoriaa, vanhoja valokuvia, sukupuita ja perheiden elämänmenoa.

Museoiden kannattaa perustaa digitaalisia hakupalveluita, joiden avulla sukuhistoriaansa tutkiva voi löytää oman sukunsa menneitä valokuvia, esineitä ja asuinpaikkoja. Kun palveluja laajennetaan ja se tehdään laadukkaasti, houkuttelee se myös kävijöitä museoon ja alueelle.

Toimenpide-ehdotuksia, joilla voidaan kehittää alan toimintaa ja yhteiskuntaa uusilla teknologioilla:

- Luodaan tapahtumia ja näyttelyitä sukututkimuksien suuriin sukulinjoihin pohjautuen, mukaan otetaan Suomessa tavatut yleisimmät isä- ja äitilinjat.
- Museot perustavat sukuhistoriaan perustuvia digitaalisia hakupalveluita, joiden avulla voi hakea eri sukulinjojen ja omien esivanhempien sukujen valokuvia, esineitä ja elinpaikkoja sekä muuta arkistotietoa.
- Museoala hyödyntää isä- ja äitilinjoihin esittelemällä niiden kulkua historiallisilla paikoilla, samalla voidaan tuoda esille muinaisten esivanhempien elämää, esineitä ja kulttuuria.
- Hyödynnetään vanhoja sukulinjoja alueiden kulttuurimatkailussa tuomalla niiden syntysijoja ja kulttuuriperintöä esille alueiden markkinoinnissa.
- Sukututkimusmatkailuun sisältöjen luomiseen käytetään hyväksi laserkeilausta vanhojen kulttuuriperintöalueiden kartoittamiseen. Tuotettua 3D-materiaalia voidaan käyttää pohjana erilaisten virtuaalimaailmojen luomiseen, mitkä voidaan yhdistää matkailijan kokemuksellisiin sovelluksiin.

- Drone-kuvausta otetaan enemmän mukaan uusiin suku- ja kulttuuriperinnön hankkeisiin. Vanhoja karttoja ja perinnetietoa yhdistetään kuvattuun materiaaliin.
- Sukututkimustiedon ja kulttuuriperinnön turvaamiseksi sekä siirtämiseksi tuleville sukupolville, sukututkijat siirtävät keräämänsä tiedot säännöllisesti siirtotiedostoon GEDCOM-muodossa, tallentavat ne huolellisesti ja varmistavat tietojen siirron jälkipolville.
- Kulttuurialan ja sukututkimuksen toimijoiden koulutuksiin otetaan enemmän mukaan uusia teknologioita; esimerkiksi DNA-tekniikan, dronejen ja virtuaalitodellisuuden käytön koulutusta.
- Väestörekisterikeskuksen järjestelmään rakennetaan kansallinen sukupuu ja DNA-tietokanta, johon kansalaisten DNA- ja sukutiedot voidaan kerätä. Järjestelmässä jokainen voi katsoa ja täydentää omaa sukupuutaan. DNA-terveystietojen osalta palvelu yhdistetään Omakanta -palveluun.
- EU velvoittaa kansalaistensa DNA- ja muita tietoja keräävät yritykset, yhteisöt ja viranomaiset mahdollistamaan sähköisissä palveluissa
 - DNA- ja muiden omien tietokantojen siirron palvelusta ja palveluun
 - omien tietojen tarkistamisen, käytön rajoittamisen, latauksen ja poiston
 - tilauksen peruutuksen, kaiken asioinnin ja tietoturva-asetusten valinnat.

8.3 Loppusanat

Alan kannalta opinnäytetyö onnistui, sen avulla saavutettiin tavoite: uusien teknologioiden ja käytännön sovellusten parempi tunteminen. Todennettiin käytännössä, että uudet teknologiat toimivat. Tilaajien kannalta teknologioiden osalta täydennettiin vanhaa osaamista ja opittiin paljon uutta. Työn tilaajat voivat kehittää omaa toimintaansa työssä esitellyillä teknologioilla, esimerkiksi luomalla uusia sovelluksia niiden pohjalta.

Kaikki esitellyt teknologiat eivät välttämättä olleet kovin uusia, mutta työn tarkoitus on myös innostaa työn tilaajia ja alan toimijoita kehittämään uusia ratkaisuja innovatiivisesti eri teknologioiden avulla. Uusia teknologioita syntyy koko ajan ja vanhat kehittyvät paremmiksi, joten tilaisuuksia kehittää omaa toimintaa niiden avulla tulee koko ajan uudestaan.

Yhteiskunnallinen vaikutus syntyy tästä työssä uusina avauksina, joiden toivotaan johtavan uusiin kulttuuriperinnön löydöksiin ja uusien kulttuurituotteiden syntymiseen tapahtuma-, kulttuurimatkailu- ja museoalalla. Yhteiskunnallinen vaikutus tulee myös uusina toimenpide-ehdotuksina, joiden on tarkoitus parantaa tietoturvaa, suojata kuluttajia ja yksityisyyttä sekä suojella luontoa.

Uusia teknologioita ja tekniikkaa myös pelätään, usein aivan turhaa. Kaikille muutos ei tunnu pelkästään positiiviselta. Cuporen tutkimuksessa todettiin: taiteilijat näkevät uhkana, että uudet teknologiat voivat eriarvoistaa taitelijoita, koska kaikki eivät kykene ottamaan haltuun uusia teknologioita yhtä hyvin (Lahtinen 2022). Taiteilijoiden uudelleen koulutuksessa kannattaa ottaa taiteilijoiden huoli vakavasti ja ottaa koulutukseen mukaan uudet teknologiat, esimerkiksi virtuaalitodellisuus, sosiaalinen media ja dronet.

Uusista teknologioista on paljon hyötyä sukututkimuksessa ja kulttuurialalla toimintojen tehostumisen, sisältöjen rikastumisen sekä kestävä kehityksen kautta. Sosiaalisen kestävyuden kannalta uudet teknologiat voivat myös mahdollistaa kulttuurialalle ja taiteilijoille uusia taiteen esitys- ja jakelukanavia, jotka mahdollistavat tasaisemman ja varmemman toimeentulon.

Kannustan kaikkia alan toimijoita hyödyntämään ja seuraamaan teknistä kehitystä, jotta ei menetetä hyviä tilaisuuksia. Laatua uudet tekniikat eivät automaattisesti luo, hyvä sisältö on aina se tärkein – uudet tekniikat vain helpottavat sen luomista, löytämistä ja esilletuomista.

LÄHTEET

- Alha, Kati & Koskinen, Elina & Paavilainen, Janne & Hamari, Juho 2019. Why do people play location-based augmented reality games: A study on Pokémon GO. Viitattu 13.6.2022. <https://trepo.tuni.fi/handle/10024/105366>
- Allen, Sara 2021. Allen, Sara 2021. Which DNA Test Should I Purchase? Viitattu 30.5.2022. https://static.libnet.info/frontend-images/pdfs/acpl/Genealogy/Beginning_DNA_Testing_for_Genealogy_2.pdf
- AltspaceVR 2022. Microsoft inc. Viitattu 10.6.2022. <https://altvr.com/>
- Ancestry 2014. Ancestry Corporate. Comments on Y-DNA and mtDNA Tests. Viitattu 24.10.2022. <https://www.ancestry.com/corporate/blog/comments-on-y-dna-and-mtdna-tests>
- Andersson Alyssa, 2021. What Are Autosomal DNA Tests? Viitattu 19.10.2022. <https://www.webmd.com/a-to-z-guides/what-are-autosomal-dna-tests>
- Anttila, Pirkko 1998. Tutkimisen taito ja tiedon hankinta. Metodix. Viitattu 25.11.2022. <https://metodix.fi/2014/05/17/anttila-pirkko-tutkimisen-taito-ja-tiedon-hankinta/#9.1.6%20Dokumenttiaineisto>
- Broich, Guido & Fabbri, Matteo & Avato, Francesco Maria 2015. Specific European Y-Chromosome Haplotype I and its subclasses: migrations and modern prevalence. IXth Colloque of Genealogy, Madrid, 21-24 october 2015. Viitattu 10.10.2022. https://www.researchgate.net/profile/Guido-Broich/publication/283211430_Specific_European_Y-Chromosome_Haplotype_I_and_its_subclasses_migrations_and_modern_prevalence/links/562e10be08ae518e34827c9e/Specific-European-Y-Chromosome-Haplotype-I-and-its-subclasses-migrations-and-modern-prevalence.pdf
- Buchanan, Candice & Budge, Sheree & Steen, Tomoko Y. 2021. Library of Congress. Genetic Genealogy: DNA and Family History. Editor Wanda Whitney. Viitattu 25.10.2022. <https://guides.loc.gov/genetic-genealogy>
- Caffe, Justin 2022. Best DNA Test for 2022: AncestryDNA vs. 23andMe and More. Viitattu 12.10.2022. <https://www.cnet.com/health/medical/best-dna-test/>
- CNBC 2021. Facebook takes a step toward building the metaverse, opens virtual world app to everyone in U.S. Viitattu 14.6.2022. <https://www.cnbc.com/2021/12/09/facebook-opens-horizon-worlds-vr-metaverse-app-.html>

Dataintelo 2022. Viitattu 6.6.2022. <https://dataintelo.com/report/genealogy-products-and-services-market/>

Euroopan unioni 2021. Yleinen tietosuojasetus. Erityiset tietoryhmät. Viitattu 3.6.2022. https://europa.eu/youreurope/business/dealing-with-customers/data-protection/data-protection-gdpr/index_fi.htm

Eskola, Jari & Lätti, Johanna & Vastamäki Jaana 2018. Teemahaastattelu: lyhyt selviytymisopas. PS-kustannus 2018. 5. uudistettu painos. Ikkunoita tutkimusmetodeihin. 1, Metodien valinta ja aineistonkeruu: virikkeitä aloittelevalla tutkijalle. Toimittanut Valli, Raine. Humak Finna. Viitattu 25.11.2022. <https://humak.finna.fi/Record/hurma.75750>

Familysearch 2019. Viitattu 6.6.2022. <https://www.familysearch.org/en/wiki/Ancestry>

Gamereactor 2016. Pokémon Go -villitys alkaa tasaantua. Viitattu 10.6.2016. <https://www.gamereactor.fi/uutiset/346473/Pokemon+Go+villitys+alkaa+tasaantua/>

Gene by Gene 2022. Family Tree DNA. Viitattu 9.5.2022. <https://www.familytreedna.com/>

Geni 2012. Viitattu 6.6.2022. <https://www.geni.com/blog/geni-is-joining-the-myheritage-family-378424.html>

Geni, Michel Scotte. Viitattu 24.9.2022. <https://www.geni.com/people/Michel-Skotte/6000000021314152172>

Haltia Matti & Majander Anna & Pihko Helena & Suomalainen Anu & Somer Hannu 1992. Lääketieteellinen Aikakauskirja Duodecim. Viitattu 14.9.2022. <https://www.duodecimlehti.fi/duo20114>

Havinen, Laura & Särs, Mirjam 2021. Yliopisto-opettajan blogi. Tavataanko seuraavalla luennolla virtuaalitodellisuudessa? Kokemuksia Mozilla Hubsista. Viitattu 14.6.2022. <https://blogs.uwasa.fi/opettajanblogi/2021/01/14/tavataanko-seuraavalla-luennolla-virtuaalitodellisuudessa-kokemuksia-mozilla-hubsista/>

Hillo, Mia 2022. Mia Hillon sukuselvitys Alexander Hillon isästä.

Howe, James 2014. Distant Cousins: Why We Are All Royals, and Why It Means Absolutely Nothing. Viitattu 23.5.2022. <https://cpb-us-e1.wpmucdn.com/sites.dartmouth.edu/dist/0/2024/files/2014/10/spring-2014-reduced-221k9sh.pdf#page=21>

Hubs by Mozilla, 2022. Viitattu 14.11.2022. <https://hubs.mozilla.com/docs/hubs-faq.html>

Humakin opiskelija 2022. Tapaa Kutu! kulttuurituotannon virtuaalisen verkostoitumistaputun järjestäjän haastattelu 3.10.2022.

Humogen.net 2022. Sukututkimus, seikkailu omaan historiaan. Viitattu 20.9.2022. <http://www.humogen.net/node/20>

Huoponen, Kirsi & Lappalainen, Tuuli & Savontaus, Marja-Liisa 2006. Idästä vai lännestä? Suomalaisten geneettiset sukujuuret. Lääketieteellinen Aikakauskirja Duodecim, 2006;122(1):63-8. Viitattu 31.5.2022. <https://www.duodecimlehti.fi/duo95417>

Häkkinen, Jaakko 2010. Geenisukututkimus: mitä, miksi ja miten? Viitattu 10.10.2022 <http://www.elisanet.fi/alkupera/Geenisukututkimus.pdf>

Jones, Tamura 2012. Modern Software Experience. A Brief History of Personal Ancestral File. Viitattu 23.9.2022. <https://www.tamurajones.net/ABriefHistoryOfPersonalAncestralFile.xhtml>

Jyväskylän yliopisto 2021. Aineistonhankintamenetelmät. Viitattu 21.11.2022. <https://koppa.jyu.fi/avoimet/hum/menetelmapolkuja/menetelmapolku/aineistonhankintamenetelmat/>

Kansallisarkisto, Haminan seurakunnan arkisto. C:1 Syntyneiden ja kastettujen luettelot, ruotsinkieliset, ruotsinkieliset (1783-1846): Tiedosto 158. Viitattu 15.9.2022. <https://astia.narc.fi/uusiastia/viewer/?fileId=5830823640&aineistoId=1201942584>

Kansallisarkisto 2022. Verkkopalvelut ja tietokannat. Viitattu <https://kansallisarkisto.fi/fi/aineistot/verkkopalvelut-ja-tietokannat>

Kansallisarkisto, Viipurin ja Savonlinnan läänin tilejä 1657. Viitattu 24.9.2022. <https://astia.narc.fi/uusiastia/viewer/?fileId=5932332967&aineistoId=1773977500>

Kouri, Jaana 2015. Askel kulttuurien tutkimukseen. Turun yliopisto 2015. Viitattu 22.5.2022. <https://humak.finna.fi/Record/hurma.70006>

Kuopio Kanava 2019. Viitattu 10.6.2019. <https://www.youtube.com/watch?v=7GA6UTiS6Nw>

Kuopion kaupunki 2019. Lähde Minna Canth -kierrokselle lisätyn todellisuuden maailmaan. Viitattu 10.6.2022. <https://www.kuopio.fi/-/lahde-minna-canth-kierrokselle-lisatyn-todellisuuden-maailmaan>

- Lahtinen, Emmi 2022. Cuporen luento 22.4.2022, Humanistinen ammattikorkeakoulu 2022.
- Lamberg, Marko 2020. Historiatieteellinen aikakauskirja, vol 16, 2020. Labyrintti ry. Pohjois-Karjalan historiallinen yhdistys ry. Päätoimittaja Jenni Merovuo. Viitattu 20.6.2022. <https://lahde.journal.fi/article/download/101412/58967/179805>
- Lindfors, Kauko 2018. Kuvaustilanteen konteksti – vaikuttaako se ohjaajan tapaan katsoa kuvattua materiaalia? Viitattu 14.9.2022. <https://inside.arcada.fi/kultur-och-media/kuvaustilanteen-konteksti-vaikuttaako-se-ohjaajan-tapaan-katsoa-kuvattua-materiaalia/>
- Maanmittauslaitos 2022. Viitattu 16.5.2022 <https://www.maanmittauslaitos.fi/laserkeilausaineistot>
- Maanmittauslaitos, avoin tietoaaineisto 2022. CC BY 4.0 <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.fi> Viitattu 24.10.2022. <https://tiedostopalvelu.maanmittauslaitos.fi/tp/kartta>
- Mathews, Chris 2021. Houston Business Journal. Viitattu 14.9.2022. <https://www.bizjournals.com/houston/news/2021/01/08/gene-by-gene-familytreedna-mydna-australia.html#:~:text=and%20FamilyTreeDNA%20were%20acquired%20by,directors%20of%20the%20combined%20firm.>
- Mendoza, Brishette & Diallo, Amadou 2021. Wirecutter, The New York Times. The Best DNA Testing Kit. Viitattu 23.10.2022. <https://www.nytimes.com/wirecutter/reviews/best-dna-test/>
- Miettinen, Tiina 2007. Ennen ja nyt - historian tietosanomat. ISSN 1458-1396. Viitattu 15.9.2022. https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwjD8_Xi35b6AhVV6CoKHb4QAIEQFnoECACQAQ&url=https%3A%2F%2Fjournal.fi%2Fennen-janyt%2Farticle%2Fdownload%2F108371%2F63388&usg=AOvVaw2Ipt6nejsG4bvpd1g97ox5
- Milan, Sanna & Snell, Karoliina & Sajantila, Antti & Kere, Juha 2021. Geneettinen sukututkimus yleistyy nopeasti 2021. Helsingin yliopisto. Viitattu 2.6.2022. <https://helda.helsinki.fi/handle/10138/327545>
- MTV 2022. Sukuni salat. Viitattu 19.5.2022. <https://www.mtv.fi/sarja/sukuni-salat-10002348>
- MyHeritage, Deep Nostalgia 2022. Viitattu 14.11.2022. <https://www.myheritage.com/deep-nostalgia>

- MyHeritage, FAQ 2022. Viitattu 14.11.2022. <https://www.myheritage.fi/incolor>
- Myllynen, Jenni 2007. Semanttinen web ja sukututkimus. Jyväskylän yliopisto. Tietotekniikan laitos. Tietotekniikan pro gradu -tutkielma.
- National Human Genome Research Institute, 2020. Viitattu 2.6.2022. <https://www.genome.gov/about-genomics/fact-sheets/Deoxyribonucleic-Acid-Fact-Sheet>
- Netflix 2021. Magical Andes. Viitattu 15.11.2022. <https://www.netflix.com/fi-en/title/81154549>
- Peda.net 2022. Jyväskylän yliopiston Koulutuksen tutkimuslaitos. Vihdin lukio. DNA ohjaa solujen toimintaa, Viitattu 24.10.2022. <https://peda.net/vihti/nurmij%C3%A4rven-lukio/kurssit/malli-kurssisivustaf5/symbioosi1a/8dost>
- Raimi, Susanna 2019. Sukututkimus on aikamatka omaan historiaan. Savonjokilaakso. Viitattu 16.5.2022. <https://www.salonjokilaakso.net/sukututkimus-on-aikamatka-omaan-historiaan/>
- Rask, Regina 2013. Suomen Sukututkimusseuran blogi 4.4.2013. Viitattu 23.5.2022. <https://suomensukututkimusseura.blogspot.com/2013/04/suuri-kuva.html>
- Reuter, C 1876. Plan af Helsingfors 1876; kartta, Helsingin kartta. Suunnittelija; Edlund G.W., kustantaja, Tilgmann F., kirjapaino. (CC BY 4.0) <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.fi>. Viitattu 22.11.2022. <https://hkm.finna.fi/Record/hkm.HKMS000005:km003d9m?lng=fi&imgid=1>
- Saaranen-Kauppinen, Anita & Puusniekka, Anna 2006. KvaliMOTV - Menetelmäopetuksen tietovaranto. Tampere: Yhteiskuntatieteellinen tietoarkisto Viitattu 21.11.2022. https://www.fsd.tuni.fi/menetelmaopetus/kvali/L6_6.html
- Sakki, Pauliina & Henriks, Martin 2008. Entisaikain Pitäjänsaari, s. 114. oy Nordprint Ab. ISBN 978-952-92-4581-9. Hamina 2008.
- Salmela, Elina 2019. Sata äitilinjaa Suomesta rautakaudelta 1800-luvulle. University of Helsinki. Viitattu 10.10.2022. <https://blogs.helsinki.fi/esalmela/blogi/2019/11/15/suomen-muinaiset-aitilinjat/>
- Seitsonen, Oula 2019. Positio 4/2019. Viitattu 16.5.2022. <http://jultika.oulu.fi/files/nbnfi-fe202001314188.pdf>

Sittler B. & Weinacker H. & Gültlinger M. & Koupaliantz L. 2007. New Developments and Challenges in Remote Sensing, Z. Bochenek (ed.) 2007 Millpress, Rotterdam, ISBN 978-90-5966-053-3. The potential of Lidar in assessing elements of cultural heritage hidden under forests. Viitattu 16.5.2022. <https://www.earsel.org/symposia/2006-symposium-Warsaw/pdf/1110.pdf>

Sihvonen, Tanja 2009. Players Unleashed! Modding The Sims and the Culture of Gaming. Turun yliopiston julkaisuja. Viitattu 14.6.2022. <https://www.utupub.fi/handle/10024/44913>

SSHY lastenkirja Luumäki 1827-1843. Viitattu 15.12.2022. https://www.sukuhistoria.fi/sshy/kirjat/Kirkonkirjat/luumaki/lastenkirja_1827-1843_uk884/119.htm

Suomalainen, Kirsi 2013. Genomitiedon lyhyt sanasto. Sitra. Viitattu 9.5.2022. <https://www.sitra.fi/artikkelit/genomitiedon-lyhyt-sanasto/>

Suomen Sukututkimusseura, Sukututkimuksen peruslähteet 2022. Viitattu 6.6.2022. <https://www.genealogia.fi/sukututkimuksen-peruslahteet>

Suomen sukututkimusseura, Sukututkimuksen aloittaminen 2022. Viitattu 15.9.2022. <https://www.genealogia.fi/sukututkimuksen-aloittaminen/>

Suomen Sukututkimusseura, Hiski 2022. Viitattu 6.6.2022. <https://hiski.genealogia.fi/hiski?fi>

Suursaaren väestön sukututkimus vuodesta 1642 1992, 245. Suursaari-seura r.y. 1992. ISBN 952-90-4186-1.

Technocrane s.r.o. 2022. Viitattu 14.4.2022. <https://www.supertechno.com/download.php?fid=1064>

The Family History Show 2022. Viitattu 14.11.2022. <https://thefamilyhistoryshow.com/S>

Tieteen termipankki 2016. Viitattu 2.6.2022. https://tieteentermipankki.fi/wiki/Biotekniikka:geneettinen_markkeri

Traficom 2022. Droneinfo. Kunnioita yksityisyyttä 2022. Viitattu 26.11.2022 <https://droneinfo.fi/fi/nain-lennatat-turvallisesti/kunnioita-yksityisyytta>

Traficom 2022. Droneinfo. Miehitämättömän ilma-alusjärjestelmän suorituskyky lennossa. Viitattu 10.5.2022. <https://www.droneinfo.fi/fi/koulutusmateriaali/miehitamattoman-ilma-alusjarjestelman-suorituskyky-lennossa?toggle=Miten%20drone%20toimii>

Traficom 2021. Droneinfo. Miten sää vaikuttaa lentoon - Sääoppi. Viitattu 30.11.2022. <https://www.droneinfo.fi/fi/koulutusmateriaali/miten-saa-vaikuttaa-lentoon-saaoppi>

Vilka, Hanna 2018. Mikä on havainto? PS-kustannus 2018. 5. uudistettu painos. Ikkunoita tutkimusmetodeihin. 1, Metodien valinta ja aineistonkeruu: virikkeitä aloittelevalle tutkijalle. Toimittanut Valli, Raine. Humak Finna. Viitattu 25.11.2022. <https://humak.finna.fi/Record/hurma.75750>

XR4Work 2021. Viitattu 14.6.2022. <https://www.xr4work.com/collections/best-apps-for-vr-meetings-2021>

Yle Areena 2022, Huippuvuoret ylätaloukselta. Viitattu 15.11.2022. <https://areena.yle.fi/1-50996956>

Ympäristöministeriö 2022. Mitä on kestävä kehitys? Viitattu 1.6.2022. <https://ym.fi/mita-on-kestava-kehitys>

LIITTEET

HAASTATTELUT

AltSpaceVR alustalla 24.4.2022 pidetyn kulttuurituottajien virtuaalisen verkostoitumistapahtuman Tapaa Kutu! järjestäjän, Humakin opiskelijan haastattelu 3.10.2022. Haastattelija: Topi Nieminen.

Liite 1

Haastattelukysymykset virtuaalitapahtuman järjestäjälle

- 1) Mitä virtuaalialustaa käytit tapahtumassa?
- 2) Oliko virtuaalitapahtuman järjestämisessä ja ohjelman asennuksessa teknisiä hankaluuksia? Jos oli, niin mitä ja miten ne ratkaistiin?
- 3) Käytitkö valmista virtuaalista tapahtumapaikkaa vai rakensitko itse sen kokonaan?
- 4) Lisäsitkö tapahtumapaikalle jotain lisäosia? Jos lisäsit niin mitä, oliko niiden asennuksessa teknisiä ongelmia ja miten ne ratkaistiin?
- 5) Toimiko ohjelma hyvin virtuaalitapahtuman aikana?
- 6) Oliko osallistujilla ongelmia liittyä virtuaalitapahtumaan?
- 7) Mikä oli hyvää ohjelmassa? Entä huonoa?
- 8) Käyttäisitkö samaa alustaa uudelleen? Vastausvaihtoehdot: kyllä/ehkä/en
- 9) Oliko tapahtumaan osallistuneet tyytyväisiä tapahtumaan?
- 10) Mistä tapahtumaan osallistuneet pitivät ja mistä eivät?
- 11) Tapahtuiko tapahtumassa osallistujien vuorovaikutusta ja verkostoitumista?
- 12) Olitko itse tyytyväinen ohjelmaan ja sen toimintaan?
- 13) Mitä tekisit toisin, jos nyt järjestäisit uuden virtuaalitapahtuman?
- 14) Saako teidän nimenne mainita opinnäytetyössä vai haluatteko pysyä anonyyminä?