

”SEIS! Pudota se 3D-tulostettu ampuma-ase!”

3D-tulostaminen ja 3D-tulostettuihin ampuma-aseisiin ja aseiden osiin liittyvät riskit ja rikokset.

Markus Hakanen & Johan Kallio

5/2022

TIIVISTELMÄ

Tekijät: *Markus Hakanen & Johan Kallio: SEIS! Pudota se 3D-tulostettu ase*

Opinnäytetyön muoto: *Tutkimuksellinen opinnäytetyö*

Julkisuusaste: Julkinen

Ohjaaja: Heli Jalander

Tutkinto: Poliisi (AMK)

3D-tulostus on lähtöisin jo 1980-luvulta, jolloin ensimmäinen 3D-tulostin, on valmistettu. 3D-tulostaminen aseiden ja aseiden osien valmistuksessa on kuitenkin ilmiönä huomattavasti uudempi. Ensimmäinen 3D-tulostettu ampuma-ase oli Liberator, joka on kertalaukaistava käsiase. Tällä hetkellä on pystytty valmistamaan lähes pelkästään 3D-tulostusmenetelmää käyttäen FGC-9 mallinen ase, joka on ampuma-aselain tarkoittama muu ampuma-ase ja toimintatavaltaan itselataava kertatuliase. Suomesta on löydetty eri viranomaisten toimesta erilaisia 3D-tulostettuja aseita sekä aseiden osia. Kyseisistä tapauksista on uutisoitu mediassa. Tapaukset ovat olleet yksittäistapauksia ja niitä on ollut vähän, mutta 3D-tulostus on yleistynyt tulostimien ja tulostusmateriaalien hintojen laskettua merkittävästi. Voikin olla mahdollista, että myös edellä mainitut tulosteet tulevat yleistymään. Tällaisten tulosteiden käyttämiseen liittyy erilaisia riskejä niiden kestävyys- ja toimivuuden suhteen. Käytettäessä 3D-tulostettu ampuma-ase saattaa esimerkiksi rikkoutua ampujan käsiin. Lisäksi valmistaja voi syyllistyä rikokseen, jos hän valmistaa ampuma-aseita tai aseiden osia ilman vaadittua lupaa.

Tutkimus toteutettiin kvalitatiivisena, eli laadullisena tutkimuksena. Tutkimuksen perusteella voidaan todeta, että 3D-tulostamiseen liittyy erilaisia riskejä. Suurimmat riskit liittyvät asiantuntijahaastatteluiden perusteella aseiden ja aseiden osien käyttämiseen, jos ne ovat valmistettu 3D-tulostusmenetelmää käyttäen. Riskinä voi olla liian heikot materiaalit ja muu osaamattomuus liittyen ampuma-aseiden valmistukseen, jonka seurauksena ase saattaa ammuttaessa rikkoutua ampujan käsiin. Tutkimuksen tarkoituksena oli tuottaa poliisiorganisaatiolle tietoa 3D-tulostukseen liittyvistä riskeistä ja siitä tuleeko kyseisten menetelmien käyttö rikollisessa tarkoituksessa yleistymään tulevaisuudessa.

Sivumäärä: 57

Tarkastuskuukausi ja vuosi: Toukokuu 2022

Avainsanat: 3D-tulostus, rikollisuus, aseiden osa, Liberator, FGC9

SISÄLLYS

1 JOHDANTO	1
2 KESKEISET KÄSITTEET.....	3
3 3D-TULOSTUS.....	5
3.1 3D-tulostamisen historia	6
3.2 Yleisimmät 3D-tulostus menetelmät.....	8
4 3D-TULOSTETTAVAT AMPUMA-ASEET.....	14
4.1 Mistä kaikki alkoi	14
4.2 Nykytilanne.....	18
4.3 3D-tulostettuihin aseisiin liittyviä ongelmia rikostutkinnan ja rikostorjunnan kannalta	20
5 MUUT 3D-TULOSTEET JA TILANNETORJUNTA.....	22
5.1 Muu valmistaminen.....	22
5.2 Tilannetorjunta.....	22
6 LAINSÄÄDÄNTÖ	26
7 OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS, TAVOITTEET JA TUTKIMUSKYSYMYKSET	29
8 OPINNÄYTETYÖN TUTKIMUSMENETELMÄT	32
8.1 Laadullinen eli kvalitatiivinen tutkimus	32
8.2 Teemahaastattelu – puolistrukturoitu haastattelu.....	33
8.3 Haastattelujen suunnitteleminen.....	34
8.4 Luotettavuus ja eettisyys	37
9 TULOKSET.....	38
9.1 3D-tulostuksen mahdollisuudet.....	38
9.2 Vaarallisuus ja riskit.....	39
9.3 Rikosvastuu ja rikollisuus.....	40
9.4 Ennaltaestettävyys	42
9.5 Tulevaisuus	43
10 JOHTOPÄÄTÖKSET JA POHDINTA.....	45
10.1 Johtopäätökset.....	45
10.2 Pohdinta	50

11 JATKOTUTKIMUSEHDOTUKSET	51
LÄHTEET	53

1 JOHDANTO

Tämän opinnäytetyön aiheena on 3D-tulostus ja sitä käyttäen valmistetut ampuma-aseet, sekä aseiden osat. Idea aiheeseen syntyi nähtyämme avoimessa mediassa uutisen Tullin isosta operaatiosta, joka oli osa kansainvälistä ”Greenlight” operaatiota. Operaatio oli Yhdysvaltain FBI:n johtama rikostorjuntaoperaatio. Tämän operaation yhteydessä tehtiin etsintä Tampereella sijaitsevaan halli/varastotilaan, josta löytyi eräänlainen asepaja. Asepajassa valmistettiin ampuma-aseita ja aseiden osia sekä tiloihin oli rakennettu myös eräänlainen ampumarata, jossa kyseisten valmisteiden toimivuutta voitiin testata. Kiinnostuimme aiheesta ja aloimme etsimään lisää tietoa ja pian löysimme toisen uutisen suomalaisesta mediasta, jossa kerrottiin Jyväskylästä löytyneen lähes täysin 3D-tulostetuista aseiden osista kasattu ampuma-ase erään henkilön hallusta. Henkilö liittyi järjestäytyneeseen rikollisuuteen.

Aluksi vaikutti siltä, että aihe ja ilmiö on täysin uusi etenkin Suomessa, mutta nopealla etsinnällä internetin avoimista lähteistä löytyi Yle-tv:n tuottaman Ajankohtainen Kakkonen-televisio-ohjelman jakso vuodelta 2013. Ohjelmassa valmistettiin yhtä 3D-tulostusmenetelmää käyttäen Liberator-mallinen käsiase. Ohjelmassa myös testattiin kyseisen aseiden toimivuutta. (Vaarne 2013.) Vuonna 2018 Turun Sanomat kertoi artikkelissaan, etteivät asiantuntijat ole ilmiöstä huolissaan, jonka lisäksi artikkelissa kerrottiin, että vielä tuolloin poliisille ei ollut tullut vastaan 3D-tulostettuja aseita (Rulamo 2018). Vuoden 2018 jälkeen ilmenneiden tietojen valossa sekä uusien artikkeleiden perusteella voidaan todeta tilanteen muuttuneen, koska ampuma-aseiden ja aseiden osien valmistus 3D-tulostusmenetelmällä on lisääntynyt.

Helsingin Sanomien uutisessa vuodelta 2021 Tullin valvontajohtaja Hannu Sinkkonen kommentoi aiheesta: *”Ensinnäkin rekisteröimättömien aseiden olemassaolo on jo itsessään huono asia, toiseksi tulostetut aseiden osat voivat toimia epäluotettavasti ja aiheuttaa siten turvallisuusriskin niiden käyttäjillekin”* (Kerkelä, 2021). Voidaan siis todeta, että ilmiö on ainakin jollain tasolla jo rantautunut myös Suomeen, mikä on huolestuttava asia.

Jatkaessamme aiheen tutkimista huomasimme, että 3D-tulostamisesta löytyy melko laajasti tietoa. Ampuma-aseiden sekä niiden osien tulostaminen on ilmeisesti kuitenkin vielä sen verran tuore ilmiö etenkin Suomessa, ettei siitä muutamia uutisia lukuun ottamatta ole juurikaan kirjoitettu. Tässä vaiheessa pohdimmekin, että onko mahdollista laatia aiheesta opinnäytetyötä, koska tietoa muusta kuin itse tulostamisesta löytyy niukasti. Yhdessä tulimme kuitenkin siihen tulokseen, että asia on sen verran ajankohtainen ja mahdollisesti nouseva ilmiö, että siitä olisi hyvä tehdä opinnäytetyö. Opinnäytetyötämme voidaan tulevaisuudessa laajentaa antamiemme jatkotutkimusehdotusten avulla. Aiheen laajuuden ymmärtämiseksi käsittelemme tutkimuksessamme myös sitä mitä muita

vaarallisia välineitä 3D-tulostamalla on mahdollista valmistaa ja käymme läpi, miten asia on näkynyt maailmalla sekä miten siihen on pyritty puuttumaan.

Opinnäytetyön tarkoituksena on käsitellä 3D-tulostusta yleisesti sekä pohtia millaisia riskejä siihen ja ennen kaikkea sen eri muodoilla valmistettuihin ampuma-aseisiin ja aseiden osiin liittyy. Pohdimme riskejä itse aseiden käyttäjän, kuin häntä mahdollisesti lähellä olevien muidenkin ihmisten kannalta. Lisäksi käsittelemme aihetta rikosvastuun näkökulmasta ja tuomme työssämme esiin keskeisimpiä aiheeseen liittyviä lakeja. Pohdimme myös ilmiön tulevaisuutta ja rikostorjunnan mahdollisuuksia tähän ilmiöön liittyen, mikäli näyttää siltä, että siitä on kasvamassa suurempi ongelma tulevaisuudessa. Riskien osalta suurimman huomion saavat kuitenkin 3D-tulostetut ampuma-aseet ja aseiden osat, koska koemme sen suurimmaksi ongelmaksi tämän ilmiön ympärillä.

Tämä opinnäytetyö on erittäin ajankohtainen, koska vaikka ilmiö itsessään ei ole uusi ja suomessakin on joissain piireissä asia tunnistettu jo lähes kymmenen vuotta sitten. Selvästi vasta lähivuosina asia on alkanut nousemaan suuremmin esille ja mikä huolestuttavinta se on noussut esille ennen kaikkea rikollisessa tarkoituksessa. Sen puolesta, että asia on noussut esille rikollisessa tarkoituksessa, puhuu se, että Tampereelta löydetyssä aseparissa voidaan päätellä olleen kyse ainakin jonkinlaisesta järjestäytyneestä ja tarkoin harkitusta toiminnasta. Tilat ja puitteet olivat hyvät ampuma-aseiden, aseiden osien valmistukseen ja niiden testaukseen. Lisäksi kyseisillä menetelmillä valmistettu ase oli löytynyt järjestäytyneeseen rikollisuuteen liittyvän henkilön hallusta.

2 KESKEISET KÄSITTEET

3D-tulostus

Opinnäytetyössä tarkoitamme 3D-tulostuksella, että 3D-tulostimella valmistetaan jonkinlainen lopputuotos. 3D-tulostuksessa on useita erilaisia menetelmiä. Harraste – ja kotikäyttöiset tulostimet ovat yleensä muovitulostimia, joissa nauhamainen raaka-aine (filamentti) tuodaan suuttimelle, sulatetaan ja ohjataan haluttuun kohtaan, jossa se kovettuu ohuiksi kerroksiksi. Kerroksia voi olla tuotteesta riippuen sadoista tuhansiin. (Turvallisuus- ja kemikaalivirasto.)

Ampuma-ase

Opinnäytetyössä tarkoitamme ampuma-aseella ampuma-aselain 1 luvun 1 § mukaista ampuma-asetta, joka määritellään laissa seuraavasti:

Ampuma-aseella tarkoitetaan välinettä, jolla ruutikaasunpaineen, nallimassan räjähdyspaineen tai muun räjähdyspaineen avulla voidaan ampua luoteja, hauleja tai muita ammuksia taikka lamaannuttavia aineita.

Ampuma-aseeksi katsotaan myös sellainen esine, joka on suunniteltu paukkupatruunoiden laukaisemista varten, jollei sen muuttamista 1 momentin mukaiseksi ole teknisesti estetty. Sisäministeriön asetuksella säädetään teknisistä vaatimuksista muuttamisen estämiseksi. Ampuma-aseeksi katsotaan myös muu esine, joka muistuttaa ampuma-asetta ja joka rakenteensa tai valmistusmateriaalinsa puolesta on muutettavissa ampuma-aseeksi. (Ampuma-aselaki 1/1998 1 §.)

Aseen osa

Opinnäytetyössä tarkoitamme aseosalla ampuma-aselain 1 luvun 3 § mukaista aseosaa, joka määritellään laissa seuraavasti:

Aseosalla tarkoitetaan aseosrunkoa, ylä- ja alarunkoa, lukon kehystä, piippua, luisia, patruunarullaa ja patruunapesää, lukkoa ja muuta sulkulaitetta sekä lukon ja muun sulkulaitteen runkoa, sulkukappaletta, äänenvaimenninta sekä niitä toiminnallisesti vastaavia osia.

*1) 20 patruunaa ja se on lyhyen keskisytytteistä patruunaa ampuvan itselataavan kerta-
tuliaseen osa tai siihen liitettävä irrotettava latauslaite;*

*2) 10 patruunaa ja se on pitkän keskisytytteistä patruunaa ampuvan itselataavan kerta-
tuliaseen osa tai siihen liitettävä irrotettava latauslaite.*

Aseen osaksi katsotaan myös latauslaite, jos se on sarjatuliaseen osa tai siihen liitettävä irrotettava latauslaite. Edellä 2 ja tässä momentissa tarkoitettuna aseena ei kuitenkaan pidetä latauslaitetta, joka on valmistettu sarjatuliasemalliin, jonka valmistus on alkanut ennen vuotta 1946 ja joka ei sovi asennettavaksi keskisytytteiseen itselataavaan kertatuliaseeseen tai lippaalliseen kertatuliaseeseen.

Latauslaitteella tarkoitetaan ampuma-aseeseen kiinnitettävää ja ampuma-aseessa kiinteästi olevaa lipasta, syöttölaitetta ja -koneistoa sekä laitetta, jonka avulla patruunat syötetään ampuma-aseeseen. (Ampuma-aselaki 1/1998 3 §.)

3D-tulostettu ase

Opinnäytetyössä tarkoitamme 3D-tulostetulla aseella asetta, jossa yksi tai useampi aseiden toiminnan kannalta olennaisista osista on valmistettu käyttämällä jotakin 3D-tulostusmenetelmää. 3D-tulostetuksi aseeksi emme kuitenkaan työssämme katso kuuluvan asetta, jossa esimerkiksi pelkkä ase tukki/perä, kahva tai etukädensija on valmistettu 3D-tulostamalla, koska kyseiset osat eivät vaikuta suoranaisesti aseiden toimintavarmuuteen tai toimintakykyyn.

Tilannetorjunta

Opinnäytetyössä tarkoitamme tilannetorjunnalla rikosentorjuntamenetelmää. Tilannetorjunta on yksi keskeisimmistä rikosentorjuntamenetelmistä. Tällä pyritään vaikeuttamaan rikosentekoon ja samalla lisäämään kiinnijäämisen riskiä. Näillä toimilla voidaan rikosenteon hyödyt estää ennalta ja samalla minimoida rikosenteon yllykkeitä sekä poistaa verukkeita. Lähtökohtaisesti tavoitteena on ennaltaehkäistä rikoksen tapahtuminen. Tyypillisesti rikoksen toteuttamisen kolme keskeisintä osaa ovat motivoitunut tekijä, otollinen kohde/uhri ja valvonnan puute. (Rikosentorjuntaneuvosto).

Rikollisuus

Opinnäytetyössämme rikollisuudella tarkoitamme sellaisia tekoja, jotka ovat laissa määritelty rikoksiksi. Rikoksia määrittelevät säännökset vaihtelevat kuitenkin eri aikoina ja eri paikoissa. Tyypillisesti rikokseksi tulkitaan sellaisia tekoja, jotka rikkovat tekohetkellä voimassa olevaa lainsäädäntöä ja joista aiheutuu yhteiskunnalle haittaa ja myös mahdollisesti yhteiskunnan jäsenille. (Rikosentorjuntaneuvosto).

3 3D-TULOSTUS

3D-tulostamisella tarkoitetaan, että virtuaalinen malli valmistetaan konkreettiseksi fyysiseksi esineeksi käyttäen 3D-tulostinta (Satakunnan ammattikorkeakoulu 2022).

3D-tulostusta kutsutaan additiiviseksi valmistukseksi, jossa koneet yleensä pursottavat tai ruiskuttavat materiaalia erilaisten esineiden tulostamiseksi. Tätä menetelmää käyttää lähes kaikki kuluttajille suunnatut 3D-tulostimet, sekä useat teollisuuden käytössä olevat tulostimet.

3D-tulostin kykenee lukemaan valmiiksi tehtyjä tulostimelle syötettyjä digitaalisia tiedostoja ja koamaan valmiin lopputuotoksen kerros kerrokselta niiden mukaan. Nykyään voidaan valmistaa hyvin erilaisia tuotteita tätä menetelmää käyttäen. Tulostimella voidaan valmistaa esimerkiksi lautanen, teekuppi, lusikka tai lähes mitä vain, mitä ihminen keksii epäorgaanisesta (elottomasta) aineesta valmistaa. 3D-tulostumenetelmää käytetäänkin jo nykyään joidenkin kaupasta ostettavien tuotteiden valmistamisen taustalla. Onkin mahdollista, että tulevaisuudessa tämä valmistusmenetelmä antaa niin taiteilijoille, keksijöille, kuin harrastajillekin, eli käytännössä kaikille tavallisille ihmisille mahdollisuuden valmistaa kotona tai työpaikalla erilaisia tuotteita edullisesti. (Budmen ym. 2013, 12, 21.)

Perinteisiin valmistusmenetelmiin verrattuna 3D-tulostus toimii käytännössä täysin päinvastoin, mihin on totuttu. Tavanomaisissa valmistusmenetelmissä lähtökohtana on ollut materiaalin poistaminen, eli käytännössä isommasta kappaleesta on hiomalla, vuolemalla tai sorvaamalla poistettu materiaalia ja näin saatu lopulta haluttu lopputuotos. 3D-tulostusmenetelmää käytettäessä materiaalia lisätään kerros kerrokselta, kunnes saadaan haluttu lopputuotos. Etuna tässä menetelmässä on materiaalihävikin vähentäminen. Toisaalta monet perinteiset valmistusmenetelmät ovat kuitenkin vielä nykyisellään nopeampia verraten 3D-tulostusmenetelmiin.

Perinteiset valmistusmenetelmät voidaan kuvailla olevan vähennysprosesseja, kun taas 3D-tulostusmenetelmä voidaan kuvailla lisäysprosessiksi. Lisäysprosessilla on tietynlaisia etuja verraten vähennysprosessiin. Vähennysprosessissa materiaalia "häviää" valmistusmenetelmästä riippuen huomattaviakin määriä. Hävinnyt materiaali voidaan kierrättää, mutta se on pois valmistajalta, koska valmistaja on maksanut koko materiaalista tietyn hinnan. Mitä enemmän materiaalia häviää, sitä enemmän voidaan ajatella valmistajalle tulevan tappiota materiaaleista. Lisäysprosessissa materiaali häviötä tulee huomattavan paljon vähemmän, kun valmistettava kappale kasataan kerros kerrokselta jo valmiiksi sellaiseen muotoon, millaiseksi se halutaan. (Bothmann 2014, 9.)

3D-tulostus ei ole kuitenkaan yksi ja tietty tekniikka, vaan tekniikoita on useita erilaisia, joista 3D-tulostus on lähinnä yleisnimitys. Myöhemmin teoriaosuudessa käsittelemme joitakin yleisimpiä 3D-

tulostustekniikoita hieman tarkemmin, jotta lukija saa käsityksen siitä, millaisia erilaisia valmistusmenetelmiä 3D-tulostus voi pitää sisällään. Emme kuitenkaan käsittele kaikkia mahdollisia tekniikoita, koska se ei ole tämän opinnäytetyön kannalta olennaista.

Esittelemme lyhyesti joitakin yleisimpiä 3D-tulostusmenetelmiä, mutta vahvimmin pureudumme fused deposition modeling (FDM) menetelmään, eli pursotusmenetelmään. Käsittelemme tätä menetelmää muita menetelmiä laajemmin koska tämä kyseinen menetelmä on se, mitä oikeastaan lähes kaikki kotikäyttöiset ja hinnaltaan kuluttajaystävälliset 3D-tulostimet käyttävät. Menetelmä on käytännössä sama, kuin fused filament fabrication (FFF) ja FDM menetelmä, jotka ovat yleisimpiä tulostusmenetelmiä. Se miksi nämä kaksi käytännössä identtistä menetelmää kulkevat eri nimellä, avataan paremmin menetelmistä kertovassa osiossa. Koska tarkastelemme asiaa poliisinäkökulmasta, on tarkoituksenmukaista pureutua syvemmin tähän menetelmään, joka on käytännössä kaikkien tavallisten ihmisten saatavilla ja voi osaltaan näkyä myös poliisin tehtävillä.

Nykyisin kuluttajille on tarjolla myös palveluita, jotka mahdollistavat 3D-tulostuksen hyödyntämisen ilman, että täytyy itse omistaa 3D-tulostinta. 3D-tulostimet tulostavat objekteja, joko skannaamalla olemassa olevia fyysisiä objekteja laserskannaamalla tai tietokoneavusteisten suunnittelutiedostojen avulla, joita voidaan luoda CAD-ohjelmiston avulla. Näitä voidaan helposti ladata, jakaa ja vaihtaa internetissä tiedonjakosivustoilla (Daly, Mann 2018). Daly ja Mann *3D Printing, Policing and Crime* tutkimuksessa (2018) kerrotaan, ettei kuluttajien tarvitse välttämättä itse ostaa 3D-tulostinta, vaan heillä on sen sijaan mahdollisuus lähettää suunniteltuja kappaleita 3D-tulostusyrietyksille, jotka toimivat verkkokauppapalveluina. 3D-tulostuksen osalta tämä voi merkitä sitä, että tuotantoa siirtyy enemmän isommille yrityksille, jotka tarjoavat tulostuspalveluja kuluttajille. Tämä voi asettaa haasteita, koska tällöin jaetaan suunnittelutiedostoja, joka voi mahdollistaa vaarallisten esineiden tuotannon. 3D-tulostus ei kuitenkaan ole vain uhka, koska sillä voi olla myös useita yhteiskunnallisesti haluttuja mahdollisuuksia. (Daly, Mann 2018.)

3.1 3D-tulostamisen historia

1980-luku. 3D-tulostaminen voi tuntua kovin uudelta asialta, mutta todellisuudessa se kehitettiin jo 1980-luvulla, eli noin 40-vuotta sitten. Tuolloin Hideo Kodama haki patenttia laitteelle, jolla prototyyppejä pystyttiin tekemään nopeasti. Patenttia haettuaan Kodama ei kuitenkaan onnistunut täydentämään hakemustaan vuoden sisällä sen jättämisestä, joten hän ei saanut patenttia. Tästä muutama vuosi eteenpäin yhdysvaltalainen Charles Hull kehitti laitteen, joka käytti laseria kovettaakseen hartsia. Hullin kehittelemä laite oli ensimmäinen stereolitografiaan perustuva tulostin. (Kortelainen, 2019, 9.) Vuonna 1984 Hull patentoi tuon stereolitografiaksi (SL) kutsutun 3D-tulos-

tusmenetelmän, joka mahdollisti kolmiulotteisten kappaleiden tulostamisen tietokonemallista. Kyseinen menetelmä helpotti huomattavasti suunnittelijoiden työtä, koska sen avulla koekappaleita pystyttiin tuottamaan ilman, että piti rakentaa kalliita tuotantorakennelmia. (Lakkonen 2015, 11.)

1990-luku. 1990-luvulla keskityttiin enemmänkin laitteiden kehitykseen sekä patentteihin. Muun muassa aiemmin mainittu Stratasys sai patentin materiaalia pursottavalle tulostimelle vuonna 1992. (Kortelainen 2019, 9.) Muita varsin huomattavia kehitysaskelia 1990-luvulla 3D-tulostukseen liittyen oli 1992 ensimmäinen valmistettu SL teknologiaa hyödyntävä tulostin, jonka toiminta perustuu fotopolymeeri nesteeseen, jonka pintaan suunnataan lasersäde. Säteen osuessa pintaan se kovettaa 0,05 mm-0,15 mm paksuisen kerroksen ja kovettunut pinta lasketaan nesteen alle seuraavan kerroksen tulostamista varten. Vuonna 1999 3D-tulostettu virtsarakko siirrettiin potilaaseen. Yhdysvaltain Pohjois-Carolinassa Winston-Salemissa sijaitsevassa Wake Forrestin yliopistossa tutkijat kehittivät teknologian, jolla voidaan tulostaa uusia elimiä. Elimet pinnoitetaan potilaan omilla soluilla, jonka vuoksi siirrettyjen elimien riski joutua kehon hylkimäksi on erittäin pieni. (Lakkonen 2015, 11.)

2000-luku. 2000-luvulla kehitys jatkui ja kaupallistuminen alkoi hämmöttää. Vuonna 2001 Solidimension toi markkinoille ensimmäisen helposti pöydälle mahtuvan 3D-tulostimen. Vuonna 2003 EOS kehitti ensimmäisen metalli-3D-tulostimen. Kuitenkin vielä vuonna 2007 kaikki 3D-tulostimet olivat hinnoiltaan yli 10000 dollaria ja olivat saatavilla vain yliopistoille, yrityksille ja tutkimuslaitoksille. (Kortelainen 2019, 10.) Vuonna 2005 perustettiin RepRap (Replicating Rapid Prototyper), joka on avoimen lähdekoodin yhteisö ja sen tavoitteena oli luoda kone, joka pystyy kopioimaan suurimman osan tai kaikki omista komponenteistaan. RepRap on tuottanut useita tärkeitä konemalleja, jotka toimivat virstanpylväinä 3D-tulostuksen kehityksessä. Kaikki RepRap-kehittäjien ja suunnittelijoiden tekemät työt julkaistaan ilmaisella lisenssillä, joka tarkoittaa, että kaikki RepRap-tutkimuksen ja kehityksen työt ovat kaikkien käytettävissä ja laajennettavissa. Tämä on osaltaan johtanut valtaosan kiinnostukseen ja nopeaan kehitykseen muutamassa vuodessa. (Budmen, Rotolo, 2013, 23.) Vuonna 2009 tärkeä FDM-patentti raukesi, josta seurasi useiden nykypäivänä tunnettujen 3D-tulostimia valmistavien yritysten kilpajuoksu siitä, kuka saa tuotteensa nopeimmin kuluttajien saataville. (Kortelainen 2013, 12). Voidaan todeta, että niin RepRap, kuin FDM-patentin raukeaminen vuonna 2009 ovat osaltaan olleet suuria yksittäisiä vaikuttajia siinä, miksi 3D-tulostus on ottanut lyhyessä ajassa suuria harppauksia eteenpäin ja on nykyään käytännössä kenen tahansa yksittäisen kuluttajan saatavilla.

Kuva 1. Kuvassa ensimmäinen valmistettu 3D-tulostin, joka käyttää SL menetelmää.



Kuva 1. Ensimmäinen valmistettu 3D-tulostin. (Kuva: The additive Report, Kip Hanson).

3.2 Yleisimmät 3D-tulostus menetelmät

Fused deposition modeling (FDM). Suomeksi käytetään nimitystä materiaalin pursotusmenetelmä. Tämä menetelmä kuuluu sulan materiaalin järjestelmiin, joille tunnusomaista on esilämmityskammio, joka nostaa materiaalin lämpötilan sulamispisteeseen, jotta materiaali voi virrata jakelu-järjestelmän lävitse. FDM (materiaalien suulakepuristustekniikka) on tunnetuin näistä järjestelmistä ja sen on kehittänyt Yhdysvaltalainen Stratasys. Tästä tekniikasta on kuitenkin nykyisellään lukemattomia muunnelmia keskeisten FDM patenttien rauettua. (Gibson ym. 2015, 33.)

FDM menetelmä käyttää lämmityskammiota nesteyttämään polymeeriä (muovien yhteinen nimitysjä), joka syötetään järjestelmään filamenttina (tässä menetelmässä käytettävän raaka-aineen yleisnimitys). Filamentti työnnetään kammioon traktorin pyöräjärjestelyllä, jonka seurauksena syntyy suulakepuristusaine. (Gibson ym. 2015, 160–161.) Tässä menetelmässä käytetään siis ohutta muovipohjaista filamenttia, joka kuumennetaan ja puristetaan tulostuspään lävitse. Tekniikka ei eroa kovin paljon menetelmästä, jossa muste tulostetaan paperille, paitsi että tässä menetelmässä tulostetaan aina uusi kerros edellisen kerroksen päälle, kunnes lopputuotoksena on valmis kolmiulotteinen esine. Tämä on yleisin tekniikka tavallisten kuluttajien käyttämissä tulostimissa. (Budmen, Rotolo 2013, 21.)

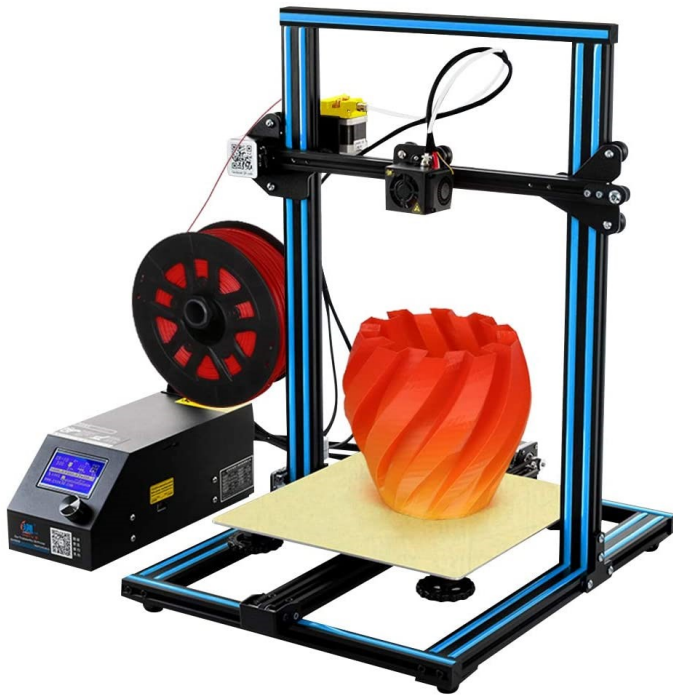
Kaksi yleisintä käytettävää raaka-ainetta tässä menetelmässä ovat akryyliniitrilibutadienistyreeni (ABS), sekä polymaitohappo (PLA). PLA lyhenne tulee englanninkielisestä nimityksestä polylactic acid. ABS on suosittu muovi, jota on käytetty erilaisten kodin tavaroiden sekä lelujen valmistukseen. Esimerkiksi legopalikat on valmistettu tästä muovista. ABS:n kestävyys ja iskunkesto tekee

siitä monipuolisen vaihtoehdon raaka-aineeksi. ABS on öljypohjainen muovi ja vapauttaa myrkyllistä savua kuumennettaessa. ABS:ää käytetään ruiskuvalussa, jolla valmistetaan muovituotteita, sillä se kutistuu hieman jäähtyessään ja on siksi helppo irrottaa muotista. Tästä ominaisuudesta johtuen se ei olekaan kaikista ihanteellisista vaihtoehdoista käytettäväksi 3D-tulostuksessa, koska kutistuminen saattaa saada tulosteen irtoamaan alustalta ja lopputuloksena voi olla vääntynyt tuote. Harrastajat ja valmistajat ovat kuitenkin torjuakseen tätä ongelmaa kehitelleet erilaisia tapoja, kuten lämmitetyn rakennusaluksen tai kammion käyttämisen valmistuksessa. PLA taas on biohajoava muovi, joka on myös noussut suosituksi materiaaliksi 3D-tulostuksessa. PLA sulaa ABS:ään verran hieman matalammassa lämpötilassa. Suurin ero näiden kahden materiaalin välillä on kuitenkin se, että PLA:ta voidaan suulakepuristaa huoneenlämpötilassa ilman, että se vääntyy. Lisäksi PLA on erittäin vahvaa ja jäykkää muovia, joka tekee siitä paremman joidenkin osien valmistamiseen, kuin pehmeämpi ja joustavampi ABS. (Budmen, Rotolo, 2013, 30–31.)

Tähän menetelmään käytettävät edellä mainitut materiaalit ovat melko edullisia. Esimerkiksi Verkko-[kauppa.com](http://www.verkko-kauppa.com) sivustolta ostettuna PLA ja ABS filamentit ovat kilohinnaltaan 19.90 euroa – 23.90 euroa ja metreinä näissä rullissa käytettävää materiaalia on 330 tai 400 metriä. (Verkko-[kauppa.com](http://www.verkko-kauppa.com).) Itse tulostimia taas pystyy ostamaan erilaisista verkkokaupoista halvimmillaan alle 200 euron hintaan.

Voidaan siis todeta, että tätä menetelmää käyttäen 3D-tulostus on kenen tahansa saatavilla, koska koneet sekä käytettävät raaka-aineet ovat edullisia. Lisäksi ohjeita tulostamiseen on saatavilla niin kirjojen muodossa, kuin internetiä selailemalla, joten myöskään siitä tulostaminen ei jää kiinni. Tulostusharrastusta suunnitellessa kannattaa kuitenkin ottaa huomioon, että laitteet vaativat aina jonkin verran tilaa koosta riippuen. Lisäksi on syytä muistaa, että erityisesti ABS- muovia käytettäessä siitä vapautuu kuumennuksen yhteydessä myrkyllisiä kaasuja, jonka vuoksi riittävästä ilmanvaihdosta on pidettävä hyvää huolta.

Kuva 2. Tyypillinen FDM menetelmää käyttävä 3D-tulostin. Kuvassa näkyvä filamenttirulla voi toisissa malleissa olla sijoitettuna esimerkiksi tulostimen päälle.



Kuva 2. Esimerkki malli FDM tulostimesta. (Kuva: Varied Filament Choice, Jodie Chiffey).

Fused filament fabrication (FFF). Tämä menetelmä on käytännössä identtinen menetelmä fused deposition modeling (FDM) menetelmän kanssa. Myös FFF-menetelmä käyttää suulakepuristus-tekniikkaa. Kaksi erilaista nimitystä käytännössä samanlaiselle menetelmälle johtuu siitä, että FDM-menetelmän keksijä, Stratasysin perustaja S. Scott Crump keksi FDM-menetelmän, josta tuli Stratasysin tavaramerkki ja vain Stratasys sai käyttää FDM-ilmaisua markkinointi- ja tuotenimissä. Tämä aiheutti ongelman muille samanlaisesta valmistusmenetelmästä ja sen kehityksestä kiinnostuneille. Siksi yleisesti alettiin käyttää FFF-terminiä, mikä antoi ihmisille ja yrityksille mahdollisuuden keskustella vapaasti menetelmästä ilman pelkoa siitä, että joutuisi haastetuksi oikeuteen. (Stone 2021.) Koska käytännössä kyse on samasta menetelmästä, kuin FDM-menetelmä, työn kannalta ei ole merkityksellistä avata tätä menetelmää tarkemmin. Riittää, että lukija ymmärtää, minkälaista 3D-tulostusmenetelmää tarkoitetaan, mikäli puhutaan joko FDM-, tai FFF-menetelmästä. Alla malliesimerkki kuva FFF-tulostimesta. Huomattavaa kuvassa on samankaltaisuus FDM-tulostimen kanssa. Kuva 3 malliesimerkki FFF-tulostimesta.



Kuva 3. Esimerkki malli FFF tulostimesta (kuva: Fused Filament fabrication, hiclipart.com).

Stereolithography (SLA) suomeksi stereolitografia ja **Selective laser sintering (SLS)** suomeksi selektiivinen lasersintraus ovat menetelmiä, jotka valmistavat esineitä kovettuvasta materiaalista sen sijaan, että suulake puristaisi muovia, kuten FDM- menetelmässä. SLA-menetelmässä esineitä valmistetaan kerros kerrokselta kovettamalla nestemäisestä polymeerihartsista käyttämällä ultraviolettiaseria materiaalin kovettamiseksi. Stereolitografia patentoitiin ensimmäisen kerran 1980-luvulla. (Budmen, Rotolo 2013, 21.)

SLA-menetelmä käyttää hyödykseen valopolymeroitua. Kyseisessä prosessissa neste kovetetaan kiinteäksi muoviksi valon tai muun säteilyn avulla ja pääasiassa käytettävä valon aallonpituus on ultraviolettialueella, mutta näkyvänkin valon joitakin aallonpituuksia saatetaan käyttää. SLA-tulostuksessa käytettävä tekniikka on kehitetty alun perin 1960-luvulla, jolloin kehitettiin ensimmäiset valoon reagoivat polymeerit, mutta 1980-luvulla Charles Hull kokeili kovettaa polymeerejä kerros kerrokselta ja onnistuikin näin tuottamaan kiinteän kolmiulotteisen kappaleen. Tämä menetelmä kovettaa siis valmistettavan kappaleen kerros kerrokselta. (Äijälä 2021, 7–8.)

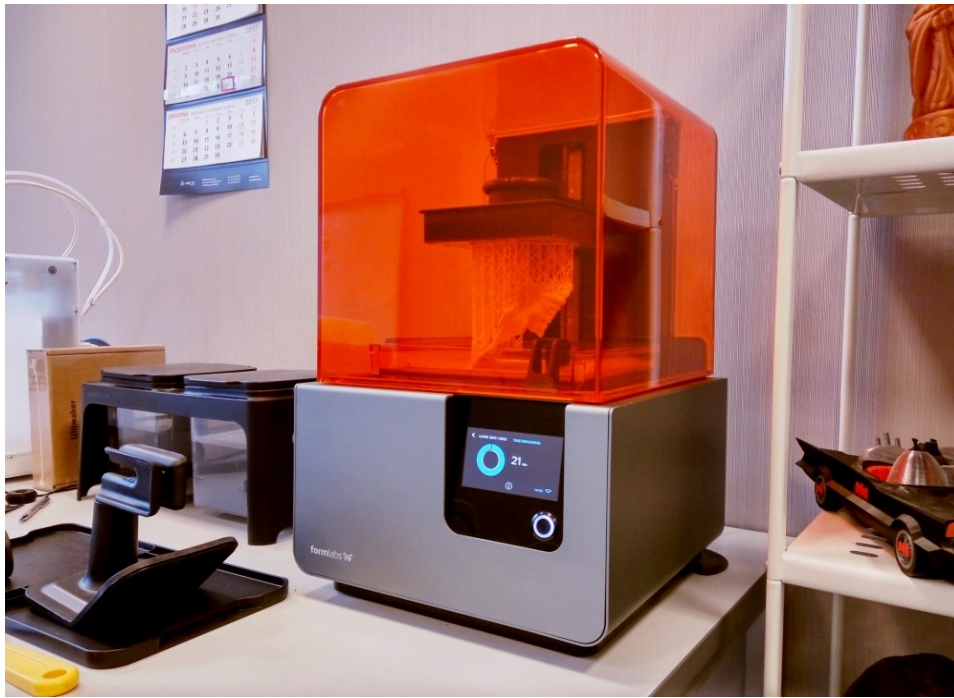
SLS-menetelmässä muodostetaan kolmiulotteisia muotoja jauhemateriaalista laseria käyttäen. Tässä menetelmässä esineitä pystytään luomaan useista eri materiaaleista, kuten metallista, keraamiikasta ja muovista. SLA-menetelmän tapaan myös SLS-menetelmät ovat olleet käytössä jo 1980-luvulta lähtien. (Budmen, Rotolo 2013, 22.)

SLS-menetelmässä käytetään jauhepetitekniikkaa, jossa kappaleet rakennetaan CO₂-laserilla hienojakoisia jauheita raaka-aineina käyttäen. Tulostus tehdään korkeassa lämpötilassa tulostimen omassa rakennuskammiossa. Laser sulattaa jauhetta kammiossa kerroksittain haluttuun muotoon

ja aina kerroksen ollessa valmis, tulostin tasaa uuden kerroksen jauhetta sulatettavaksi tulostuspelleille. Tulostettavien kappaleiden ympärille kertyvä ylimääräinen jauhe tukee kappaleita tulostuksen aikana ja tulostuksen lopputuloksena syntyy ”jauhekakku”, jonka sisälle tulostettavat kappaleet ovat muodostuneet. Ylimääräinen jauhe poistetaan kappaleiden ympäriltä ja tuotteet jälki käsitellään esimerkiksi hiomalla. (Materflow Oy 2021.)

Vaikka SLS-menetelmää käyttäen on mahdollista käyttää useita erilaisia raaka-aineita, on yleisin käytettävä jauhemateriaali PA12-pohjainen nylonmuovi. Tämä materiaali on mekaanisesti kestävä ja sitkeää, jonka lisäksi myös sen kemiallinen kesto on hyvä. Näiden ominaisuuksien vuoksi materiaali sopii hyvin erilaisten lopputuotteiden materiaaliksi. PA12-materiaalista on saatavilla myös seoksia, joissa lisäaineina on lasikuulia tai esimerkiksi alumiinia, jolloin valmistettaviin kappaleisiin saadaan jäykkyyttä ja lämmönkestoa. (Materflow Oy 2021.)

Seuraavalla sivulla havainnollistamisen vuoksi malliesimerkit SLA-menetelmää, kuin SLS-menetelmää käyttävistä tulostimista. Malleja on toki useita erilaisia, mutta tämän työn kannalta ei ole tarpeellista esitellä useampia niistä. Huomattavaa tulostimissa on se, että FDM-menetelmää käyttävä tulostin poikkeaa SLA- ja SLS-menetelmää käyttävistä tulostimista ulkonäöllisesti huomattavasti enemmän, kuin SLA ja SLS-tulostimet poikkeavat toisistaan.



Kuva 4. SLA menetelmää käyttävä tulostin. (Kuva: 3D Printing Center. 3D Printers Reviews, Pawel Slusarczyk).



Kuva 5. SLS menetelmää käyttävä tulostin. (Kuva: 3D Printing News 3D Printers, Niru K.).

4 3D TULOSETTAVAT AMPUMA-ASEET














3D-tulostettu ampuma-ase

Yksinkertaistettuna 3D-tulostettu ase on ampuma-ase, joka sisältää 3D-tulostus menetelmällä valmistettuja komponentteja tai osia. 3D-tulostettuja aseita on useita erilaisia. Jotkut mallit, kuten Liberator voidaan valmistaa lähes kokonaan 3D-tulostimella, kun taas toiset mallit vaativat useita lisäosia, jotka ovat usein metallisia, eivätkä ole näin ollen tulostettavissa yleisimmillä kuluttajille tarkoitetuilla 3D-tulostimilla. (Barton & Brownlee 2021.)

4.1 Mistä kaikki alkoi

Liberator on kertalaukeava käsiase ja se on ensimmäinen maailmalla tunnettu 3D-tulostettu ampuma-ase. Kyseinen ase valmistettiin 3D-tulostusmenetelmällä. Liberatorin suunnittelijana toimi Amerikkalainen Cody Wilson. Ase on rakennettu lähes täysin muovista, joten se on mahdollista valmistaa melkein kokonaan 3D-tulostusmenetelmää käyttäen. Myöhemmin kyseisen aseiden suunnittelija julkaisi työnsä, eli Liberatorin valmistamiseen vaadittavan koodin avoimessa verkossa. Liberatorin valmistamiseen vaadittavaa koodia ladattiin tuolloin yli 100 000 kertaa kahden vuorokauden aikana. Ohjeet olivat saatavilla erilaisilta sivustoilta kuten Pirate Bay:sta. (Walther 2015.) Ase näytti ulkoisesti epätavalliselta verrattuna normaaliin ampuma-aseeseen. Aseen kuudestatoista osasta viisitoista pystyttiin valmistamaan 3D-tulostusmenetelmällä. Iskurin piikki oli ainoa osa, jota ei voinut valmistaa 3D-tulostamalla, ainakaan muovista. Iskuriksi valikoitui naula. Tästä alkoi vaarallinen kehitys, joka levisi ympäri maailmaa. Myöhemmin Yhdysvaltojen viranomaiset ottivat yhteyttä aseiden keksijä Cody Wilsoniin ja pyysivät häntä poistamaan kyseiset ohjeet netistä. Ohjeet olivat kuitenkin ehtineet levitä nopeasti eri sivustoille. (Walther 2015.)

Daly ja Mann ovat julkaisseet valokuvan, jossa on tehty havaintoja 3D-tulostetuista aseista ja niihin liittyvästä rikollisuudesta. Valokuvan tarkoituksena on herättää ajatuksia, miten Cody Wilsonin julkaisema tieto Liberator käsiaseen valmistuksesta lähti leviämään maailmalla. Kuvassa tuodaan esille vuosiluvullisesti erilaisia tapahtumia, jotka ovat tulleet viranomaisten tietoon. (Kuva 6.)

Date	Country	Incident
May 2013	US	 Cody Wilson releases design file for the Liberator which was downloaded more than 100,000 times worldwide.
May 2013	Europe	 Two reporters printed the Liberator and carried it onto a London to Paris Eurostar train.
May 2013	Australia	 Police build and fire two 3D printed firearms. First gun fired and was confirmed to be lethal. Second gun exploded.
Oct 2013	UK	 3D printed firearm components located alongside a 3D printer during a raid on a property in Manchester.
May 2014	Japan	 Yoshitomo Imura arrested for possessing 3D printed firearms and sentenced to two years imprisonment.
Feb 2015	Australia	 Police locate 3D printed firearm parts and individual pleads guilty to weapons manufacture.
June 2015	US	 Police seize AR-15 assault rifle with 3D printed lower receiver in Oregon.
May 2016	Australia	 Police seize a 3D printer used to print firearms in a raid associated with Outlaw Motorcycle Gangs.
June 2016	Australia	 Police locate 3D printed firearms and an individual was cautioned for making replica firearms as movie props.
Aug 2016	US	 Transportation Security Administration discover 3D printed revolver loaded with live ammunition in carry-on luggage at Reno Airport.
Nov 2016	Australia	 Police charge five individuals for possession of 3D printed firearms. Police located four machine guns, weapons manufacturing equipment, silencers and a 3D printer.
Dec 2016	Australia	 Police conduct an operation and find 14 firearms. Individual charged with selling a 3D printed firearm and 3D printed knuckle dusters.
Mar 2017	Australia	 Individual offered a 3D printed firearm for sale online and charged with four weapons offences. Police located four imitation pistols, including two 3D manufactured Glocks, a 3D-manufactured Sig 250, two air pistols, computer equipment, and two 3D printers.

Kuva 6. Tapaukset, jotka koskevat 3D-tulostettuja ampuma-aseita ja ampuma-aseiden osia. Valokuvan julkaisija: Queensland University of Technology, Angela Daly & Monique Mann 2018.

Daly ja Mann 3D *Printing, Policing and Crime* tutkimuksessa (2018) kerrotaan, että toimivien ampuma-aseiden tulostaminen tarkoittaa käytännössä sitä, että kuka tahansa, jolla on internet-yhteys ja 3D-tulostin voi valmistaa aseita. Erilaisia suunnittelutiedostoja on saatavilla erilaisista verkkolähteistä kuten pimeiltä verkkosivustoilta.

Tietyillä alueilla saattaa olla helpompaa hankkia perinteinen ampuma-ase, kuin valmistaa itse 3D-tulostettu ampuma-ase. Käyttäjälle, joilla ei ole teknistä asiantuntemusta, voi olla haastavaa käyttää 3D-tulostinta ja erityisesti halpoja 3D-tulostimia. (Daly, Mann 2018.) Asiaa onkin peilattu maailmalla siten, että voisi olla kuitenkin helpompaa ostaa 3D-tulostin ja tulostaa ampuma-ase sellaisissa maissa, joissa aselainsäädäntö on tiukempaa, kuten esimerkiksi Australiassa. Daly ja Mann (2018) tutkimuksessa kerrotaan, että Australiassa on ollut useita tapauksia, joissa poliisi on havainnut 3D-tulostettuja ampuma-aseita ja näiden aseiden tarkoituksena on ollut kiertää tiukkoja ampuma-aselakeja.

Ajankohtainen Kakkonen

Vuonna 2013 Ajankohtainen Kakkonen- tv-ohjelmassa toimittaja Ville Vaarne lähti selvittämään 3D-tulostuksen mahdollisuutta Liberator- käsiaseen valmistuksessa. Kyseisessä jaksossa Vaarne käy ensimmäiseksi Aalto- yliopistossa Espoossa, jossa oli laadukas 3D-tulostin. Ensiksi kyseisen aseeseen osat tulostettiin, eli valmistettiin Aalto- yliopistossa, jonka jälkeen Vaarne suuntasi Suomen ainoaan aseseppäkouluun Ikaalisiin. Koululla lehtori Jorma Lähteenmäki kasasi aseeseen ja asetta testattiin turvallisissa olosuhteissa etälaukaisua käyttäen. (Vaarne 2013.)

Ase oli Lähteenmäen mukaan melko yksinkertainen kasata tulostetuista osista, vaikkakin tarkempi ohjeita olisi kokemattomampi aseharrastaja voinut kaivata. Lisäksi huomion arvoista oli se, että aseeseen tarvittiin metallinen iskuri, jota ei siis voinut tulostaa.

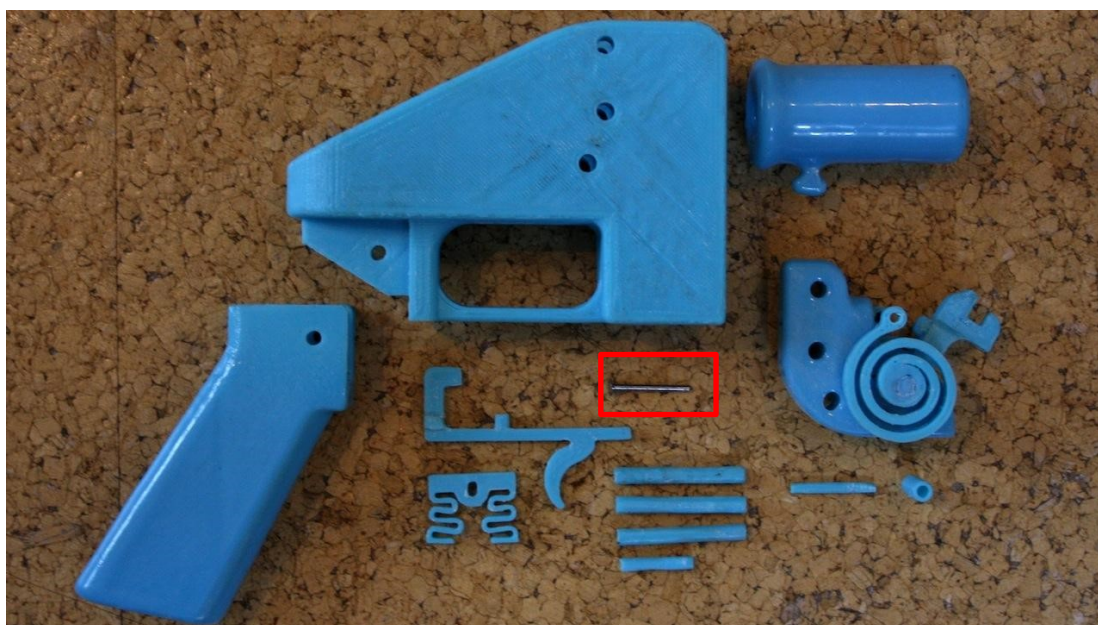
Itse laukaisutapahtumassa ase kärsi mittavia vaurioita. Aseen piippu hajosi, patruunan hylsy halkesi, runko hajosi ja liipaisin katkesi. Lähteenmäki toteaa laukaisun jälkeen, että aseella pystyy kyllä ampumaan yhden laukauksen, mutta aseeseen käyttö on hyvin vaarallista, eikä hän suosittele sitä kenellekään. (Vaarne 2013.)

Myöhemmin on kaksi kuvaa 3D-tulostetusta Liberator-käsiaseesta lukijan käsityksen lisäämiseksi siitä, millaisia tuotoksia 3D-tulostusmenetelmiä käyttäen on esimerkiksi mahdollista valmistaa ja minkälaisia ovat olleet ensimmäiset maailmalla tunnetut 3D-tulostetut ampuma-aseet. Kuvista on havaittavissa, että ase ei välttämättä muistuta mitään tunnettua käsiasetta ja siksi se voi olla hankala mieltää tai tunnistaa ampuma-aseeksi ja onkin mahdollista, että tällaista asetta luullaan ensisilmäyksellä vaikkapa lasten leluksi. Räjätyskuvasta pystyy hyvin havaitsemaan, miten vähän osia

ja kuinka yksinkertaisen näköisiä ne ovat kyseisessä aseessa. Ensimmäisessä kuvassa 3D-tulostettu Liberator kokonaisena ja toisessa kuvassa räjäytyskuva 3D-tulostetusta Liberatorista. (Kuva 7 ja kuva 8).



Kuva 7. 3D-tulostettu Liberator käsiase kokonaisena. (Kuva: ResearchGate, Damien Rhumorbarbe.).



Kuva 8. 3D-tulostettu Liberator käsiase räjäytyskuva. (Huomio. Metallinen naula iskurinpiikkinä). (Kuva: 3DPrint.Com, Scott J Grunewald.

4.2 Nykytilanne

3D-tulostetuissa aseissa on vuosien aikana nähty huomattavaa kehitystä verraten ensimmäiseen 3D-tulostettuun Liberator-aseeseen. Nykyisellään huomiota on herättänyt erityisesti FGC-9 nimellä kulkeva ampuma-ase. FGC-9 on kaliiperin 9 mm Luger patruuna ampuva itselataava kertatuliase. Kyseistä asemallia on löydetty jo Suomestakin. Liberator on kerran laukeava kertatuliase, kun taas FGC-9 on itselataava kertatuliase, joten kehitystä on tapahtunut valtavasti.

Tulli tiedotti kesäkuussa 2021 paljastaneensa Tampereelta varastotilan, jossa valmistettiin useilla 3D-tulostimilla ampuma-aseiden osia. Varastotilasta oli löytynyt kaksi toimivaa ampuma-asetta, joissa oli tulostimella valmistettuja osia ja lisäksi varastossa oli ollut suuri määrä valmiita aseiden osia. Tämän lisäksi varastossa oli ollut ampumarata, jossa oli mahdollista testata aseiden ja aseenosien toimivuutta. (Kerkelä 2021.) Lisäksi samanlainen ase löydettiin myös Keski-Suomesta Jyväskylästä sellaisen henkilön hallusta, jolla on kytköksiä järjestäytyneeseen rikollisuuteen. Ase löytyi henkilön hallusta poliisin toimesta. (eml.) Edellä mainittujen lisäksi viranomaiset olivat vuonna 2021 löytäneet Tampereen ja Jyväskylän lisäksi myös muualta Suomesta 3D-tulostettuja ampuma-aseen osia (eml).

Kehityksen ohella haasteet ovat edelleen pysyneet samoina. Kuka tahansa ei osaa koota valmista ja toimivaa asetta, vaikka osat olisivat valmiina. Lisäksi vaikka aseella saattaa pystyä ampumaan, voi siinä tulla erilaisia ongelmia. Esimerkiksi kun poliisi on koeampunut kyseisillä aseilla, on muun muassa muovista valmistettuja osia rikkoutunut. (Seppä, Viljakainen 2021.)

Maaliskuussa 2021 Tulli teki ratsian yksityisasuntoon Helsingin Vallilassa. Asunnosta löytyi huumeaineiden lisäksi kaksi FGC-9 9 mm ampuma-asetta. Kyseisen aseiden runko oli valmistettu 3D-tulostusmenetelmällä, ja osa aseiden osista oli ollut perinteisillä menetelmillä valmistettuja. Hetkeä myöhemmin kesäkuussa 2021 Tampereelta löytyi vastaavanlaisia ampuma-aseita. (Sipilä 2021.) Keskusrikospoliisi on tutkinut ja testannut huumejutun yhteydessä löytyneet aseet. Aseissa ilmeni häiriöitä, jossa aseiden iskuvasaran akseli oli rikkoutunut, jolloin iskuri iski osittain vinoon. Ongelmia on havaittu myös patruunoiden syötöissä. Syöttöhäiriöissä ase on esimerkiksi ampunut lippaan tyhjäksi yhdellä liipaisin vedolla, vaikka sormi on otettu pois liipaisimelta laukauksen jälkeen. Uutisessa todetaan, että niin käräjäoikeus, kuin Keskusrikospoliisin rikoslaboratoriokin on todennut aseet toimiviksi, sekä erittäin vaarallisiksi ampuma-aseiksi. (eml.)

Alla seuraavalla sivulla kuvat kokonaisesta FGC-9 9 mm ampuma-aseesta sekä räjäytyskuva samasta aseesta. Kokonainen kuva on Helsingin sanomien artikkelista vuodelta 2021 ja valokuvan alkuperäinen julkaisija on poliisi. Kuva 9. Räjäytyskuva on otettu Wikipediasta, eikä kuvalla ole määritelty kuvaajaa. Kuva 10.



Kuva 9. Kuvassa FGC-9 9 mm konepistooli kokonaisena. Lähde: Helsingin sanomat 2021. Kuvaaja: Poliisi.



Kuva 10. FGC-9 9 mm konepistooli räjäytyskuva. Kuva: Wikipedia.

4.3 3D-tulostettuihin aseisiin liittyviä ongelmia rikostutkinnan ja rikostorjunnan kannalta

Vaikka yleisesti voidaankin ajatella, että 3D-tulostetut aseet liittyvät lähinnä asekeräilijöiden ja harastajien uteliaisuuteen, liittyy niihin silti joitakin elementtejä, jotka voivat aiheuttaa ongelmia lainvalvontaviranomaisille. Tällaisia ongelmia voivat olla tarvittavien välineiden, kuten itse 3D-tulostimen hankinnan helppous, materiaalien ja välineiden hintojen laskeminen kuluttajaystävälliselle tasolle, valmiiden koodien olemassaolo ja materiaalien hävittämisen helppous. Kaikki nämä yhdessä mahdollistavat sen, että aseiden valmistus on joissain määrin mahdollista kenen tahansa asiasta kiinnostuneen toimesta (Walther 2015.)

Kun ensimmäinen tunnettu ja toimiva 3D-tulostettu ampuma-ase Liberator valmistettiin vuonna 2013 Yhdysvalloissa, nousi asiasta valtava kohu julkisuudessa. Mediassa puhuttiin aseiden tulostamiseen liittyvistä vaaroista ja lainvalvontaviranomaiset ympäri maailman olivat huolissaan tällaisesta kehityksestä ja tällaisten aseiden turvallisuusvaikutuksista. Seurauksena poliitikot vaativat tällaisten aseiden kieltämistä sekä 3D-tulostukseen liittyvän valvonnan lisäämistä. (Walther 2015.)

Cody Wilson onnistui vuonna 2013 tulostamaan tiedetysti ensimmäisen toimivan 3D-tulostetun ampuma-aseen ja jakoi myöhemmin aseiden valmistamiseen vaadittavat koodit internetin avoimessa verkossa. Tällöin koodit olivat kenen tahansa saatavilla ja vaikka Wilson poistikin koodin jo parin päivän kuluttua Yhdysvaltain valtiovarainministeriön pyynnöstä sivustolta, jonne oli sen ladannut, oli koodia ehditty noiden kahden päivän aikana ladata jo yli 100 000 kertaa. (Walther 2015.) Koska koodia oli ehditty ladata sen alkuperäisen julkaisun aikana todella runsaasti, voidaan tänäkin päivänä pitää todennäköisenä sitä, että koodi on edelleen kenen tahansa saatavilla erilaisilta alustoilta esimerkiksi pimeästä verkosta ja näin tulee olemaan jatkossakin. Rikostorjunnan kannalta tämä on haasteellista, koska kenellä tahansa asiasta kiinnostuneella on mahdollisuus etsiä valmiit koodit itsellensä ja hankkia muut tarvittavat välineet ja raaka-aineet itsellensä täysin laillisesti.

3D-tulostaminen ja sillä tavalla toteutettu ampuma-aseiden valmistaminen on mahdollista toteuttaa täysin salassa siten, että kiinni jäämisen riski on erittäin pieni. Tällaista asetta haluavan henkilön ei ole välttämätöntä ottaa yhteyttä niin sanottuun kolmanteen osapuoleen aseiden hankkimiseksi, vaan hän voi hankkia kaiken vaadittavan välineistön ja materiaalin itse. (Walther 2015.) Vaikka ampumaselain 2 luku määrittelee luvanvaraiseksi toiminnaksi muun muassa aseiden valmistuksen ja hallussapidon (Ampumaselaki 1/1998 2 luku.), on 3D-tulostusmenetelmää hyväksi käyttäen halutesaan mahdollista valmistaa luvaton ampuma-ase salassa muilta.

Aiemmin luvussa 3, 3D-tulostuksesta on kerrottu, että 3D-tulostimet, jotka on suunnattu kuluttajille käyttävät raaka-aineenaan pääasiassa erilaisia muoveja. Cody Wilsonin suunnittelema ja toimivaksi todettu Liberator -käsiasse on iskuripiikkinä toimivaa tavallista rautanaulaa lukuun ottamatta valmistettu täysin muovista. 3D-tulostettu ase voidaankin tuhota helposti esimerkiksi sulattamalla

muoviosat, jolloin aseiden olemassaolosta ei jäisi juurikaan jälkiä sen olemassaolosta. Koska tulostettu ase voidaan hävittää sulattamalla, on poliisin mahdotonta liittää esimerkiksi ammuttu luoti kyseiseen aseeseen. (Walther 2015.) Vaikka aseita ei vielä toistaiseksi kyetä valmistamaan aivan täysin 3D-tulostamalla ainakaan muovista, eli kuluttajille suunnatuilla tulostimilla, ei tämä silti poista menetelmän aiheuttamia haasteita. Koska yksinkertaisimpaan toimivaan aseeseen ei tarvita muovista tulostettujen osien lisäksi, kuin yksi tavallinen rautanaula, voidaan pitää mahdollisena sitä, että tällainen ase on helppo hävittää siten, että sen olemassaolosta ei jää kovinkaan paljon jälkiä. Tämä voi joissakin tapauksissa aiheuttaa haasteita rikostutkinnan kannalta.

Lisäksi 3D-tulostettujen ampuma-aseiden, esimerkiksi Liberatorin kanssa voidaan kiertää joitakin turvajärjestelyjä, kuten esimerkiksi metallinpaljastimia. Liberator on lähes täysin muovista valmistettu ampuma-ase, joka tarvitsee kuitenkin toimiakseen esimerkiksi rautanaulan iskurinpiikiksi. Nykyiset metallinpaljastimet ovatkin oikein asennettuina niin herkkiä, että jopa tuon pienen metalliosan kuljettaminen sellaisen ohitse voi olla haasteellista. Vertailun vuoksi esimerkiksi veitsi voi olla kuitenkin vaarallisempi, koska sitä voidaan käyttää useita kertoja, kun taas Liberator on toimintavaltaan kertatulinen ampuma-ase ja kestää tyypillisesti vain yhden yksittäisen laukauksen. (Walther 2015.)

5 MUUT 3D-TULOSTEET JA TILANNETORJUNTA

5.1 Muu valmistaminen

Esimerkkejä 3D-tulostetuista tuotteista ovat prototyypit, varaosat, käyttöesineet, käyttäjälle räätälöidyt proteesit, pienoismallit sekä rakenteiden yksittäiset komponentit. 3D-tulostamalla voidaan valmistaa myös mittatarkkoja metallikomponentteja teollisuuden tarpeisiin. (Turvallisuus- ja kemikaalivirasto.) Käytännössä siis 3D-tulostuksessa vain mielikuvitus on rajana. Maailmalta onkin jo esimerkkejä siitä, miten 3D-tulostusmenetelmiä käyttäen on valmistettu esimerkiksi nyrkkirautoja ja Suomessakin on paikoin herätty siihen, että esimerkiksi kirjastoissa yleisessä käytössä olevilla 3D-tulostimilla voidaan käyttää vaarallisten esineiden valmistamiseen ja tällaista toimintaa ajatellen on pyritty keksimään keinoja, joilla sitä voidaan vähentää.

British Broadcasting Corporation uutisessa vuodelta (2018) kerrotaan miehestä, joka oli saanut ehdollisen vankeustuomion jäätyään kiinni vuonna 2017. Miehellä oli hallussaan pieni määrä kannabista sekä 3D-tulostimella valmistettu muovinen nyrkkirauta Walesin Breconissa. Mies tunnusti oikeudessa syyllistyneensä rikokseen pitämällä nyrkkirautaa hallussaan, vaikka aiemmin hän oli väittänyt sen olevan vain lelu ja haluavansa käyttää sitä vain mallina tatuointeja piirtäessään. (BBC, 2018.)

Tarjolla on entistä enemmän yleisessä käytössä olevia 3D-tulostimia, esimerkiksi kirjastoissa. Suomessakin on osittain alettu heräämään siihen, että 3D-tulostimia voidaan käyttää kiellettyjen tai laittomien esineiden valmistamiseen. Jestoi & Palander (2020) ovat Etelä-Suomen aluehallintoviraston toimeksi antamana tehneet opinnäytetyön, jonka tarkoituksena on ollut kehittää Helsingin seudun kirjastojen turvallisuuskontrolleja, sekä henkilöstön turvallisuustietoutta 3D-tulostukseen liittyvän kielletyn valmistuksen rikosriskin osalta. Opinnäytetyössä on käsitelty niin ampuma-aseiden osien valmistamista, kuin muidenkin kiellettyjen esineiden valmistamista 3D-tulostuksella. Työssä on kehitetty luonnos manuaalista, jonka avulla aluehallintoviraston on mahdollista jatkokehittää manuaali kiellettyjen 3D-tulosteiden tunnistamiseksi. (Jestoi, Palander 2020.)

5.2 Tilannetorjunta

Tilannetorjunta on yksi rikollisuuden ja ennaltaehkäisyn keinoista. Tilannetorjunnalla päästään käsi rikosilmiöön ja pystytään perehtymään käsillä olevaan ilmiöön. Ajatuksena on, että rikollisuuden voidaan parhaiten puuttua ja niitä ehkäistä siten, että vaikutetaan rikoksen tekijöihin. Kyseessä on tietynlaiseen rikostyyppiin liittyviä toimia, joilla suunnitellaan, hallinnoidaan ja käsitellään sitä tapahtumaa, jossa rikoksia tehdään. Rikolliseen toimintaan puuttuminen pohjautuu rikostilaisuuksia vähentäviin toimenpiteisiin, jotka suuntautuvat yksilöityihin rikostyyppihin. Syvällisempänä

ideana on, että rikolliset havaitsevat rikoksenteon vaativan ponnistusta, kiinni jäämisen riskien lisääntymistä sekä hyötyjen saamisen minimoimista. Tilannetorjunnan onnistumiseen vaikuttaa myös, miten rikosentekijä koee tilanteiden muuttumisen ja millä tavoin se vaikuttaa rikoksenteon helppouteen, kiinnijäämisen riskeihin ja mahdollisesti rikoksesta saataviin hyötyihin. (Laitinen, Aromaa 2005, 99–104.)

Rikollisuuteen liittyvään tilannetorjuntaan vaikuttaa se, että käsillä on konkreettista tietoa ilmiöistä tai ongelmista. Tämä tarkoittaa, että tutkittuun tietoon nojaten tehdään ratkaisuja, joilla on vaikutusta rikolliseen toimintaan. Tiedon tulee perustua teoreettiseen ja empiiriseen näyttöön, joka vaikuttaa tilannetorjunnan oikeasuuntaisuuteen. (Laitinen, Aromaa 2005, 108.)

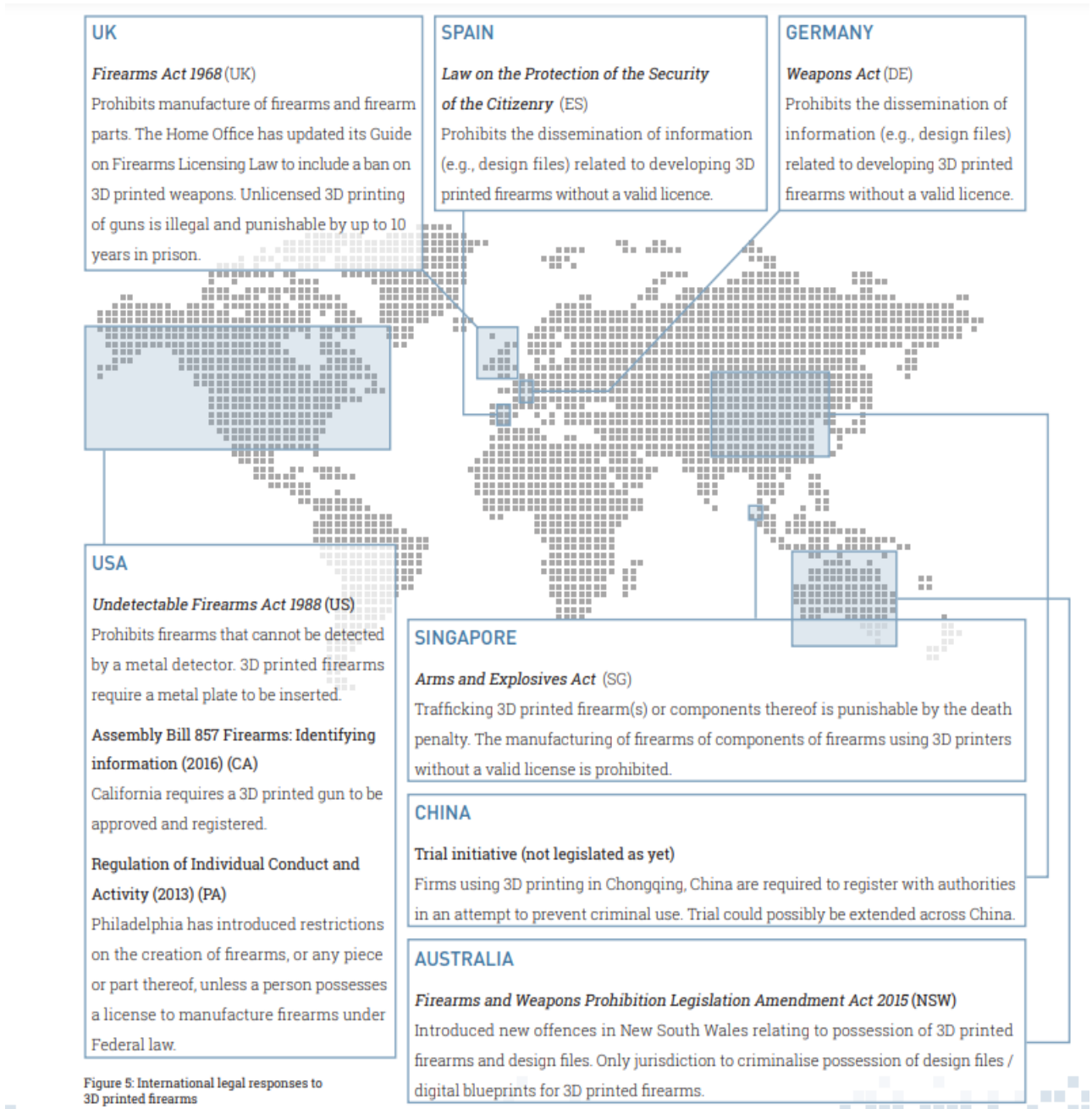
Europol julkaisussa *European Union Agency for Law Enforcement Cooperation* (2019) kerrotaan, että teknologia luo turvallisuushaasteita. Viranomaisten on osallistuttava ennakoitaviin toimiin, joilla voidaan ymmärtää esiin nousevia haasteita. Tärkeintä on omaksua muutoksia, joilla voidaan pysyä teknologian kehityksen perässä. Teknologia on lupaava monipuolisuudestaan ja 3D-tulostaminen luo uusia mahdollisuuksia. 3D-tulostusteknologiaan liittyvä saatavuus luo mahdollisuuksia myös rikolliseen toimintaan. Europolin internetsivuilla kerrotaan, että 3D-tulostinta on käytetty myös pankkiautomaattien lukulaitteiden valmistamiseen ja mahdollisesti tulevaisuudessa tätä menetelmää voidaan käyttää myös väärennösrikollisuudessa. (Europol 2019.) Tämä tarkoittaa lainvalvontaviranomaisilta ja muilta turvallisuusalan toimijoilta pysymistä ajan tasalla kehityksessä, jotta voidaan arvioida paremmin rikollisuuden merkitystä 3D-tulostamisessa (eml).

Interpolin julkaisussa *19th INTERPOL International Forensic Science* (2019) kerrotaan, että 3D-tulostusteknologialla käytettävien tuliaseiden itsevalmistus tulee kasvamaan ja 3D-tulostetuista aseista tulee entisestään toimivampia ja luotettavampia. Näin ollen on perusteltua olettaa, että todennäköisesti niitä tullaan käyttämään yhä enemmän rikollisessa toiminnassa. Erityisesti sellaisten henkilöiden kohdalla, joilla ei ole pääsyä perinteisin valmistusmenetelmin valmistettuihin aseisiin. 3D-tulostettuihin aseisiin liittyvien tapausten odotetaan lisääntyvän tekniikan parantuessa ja valmistus kustannusten laskiessa sekä aseiden mallien saatavuuden kasvaessa internetissä. (Interpol 2019.)

Maailmalla on tehty havaintoja digitaalisista ja teknologisista haasteista, jotka liittyvät 3D-tulostamiseen. Tämä on asettanut uusia haasteita ulkomaille tapahtuvalle rikoslain suunnittelulle ja täytäntöönpanolle. Ulkomaille on useita oikeudellisia kantoja, joita on otettu käyttöön 3D-tulostettuihin ampuma-aseisiin reagoimiseksi. Tyypillisimmät muutokset ovat 3D-tulostettujen ampuma-aseiden valmistuksen kriminalisointi, lisenssit tai rekisteröintijärjestelmät 3D-tulostimille. (Daly, Mann 2018.) Daly ja Moniquen *3D Printing, Policing and Crime* tutkimuksessa (2018) kerrotaan, että monet ny-

kyiset lait ja rikokset, jotka koskettavat ampuma-aseiden luvatonta valmistusta, luomista ja hallussapitoa kattavat 3D-tulostetut ampuma-aseet, mutta eivät välttämättä kosketa suunnittelutiedostojen hallussapitoa tai niiden jakamista internetissä.

Valokuva 11. Kyseinen valokuva osoittaa millaisia oikeudellisia toimia on tehty maailmalla 3D-tulostimeen liittyvän rikollisuuden torjumiseksi.



Kuva 11. Valokuvan julkaisija: Queensland University of Technology, Angela Daly & Monique Mann 2018.

3D-tulostimien hyödynnettävyys poliisissa ulkomailla

Angela Daly ja Monique Mann *3D Printing, Policing and Crime* tutkimuksessa (2018) kerrotaan, että poliisivirastot ovat ottaneet käyttöönsä 3D-tulostuksen tehostaakseen rikospaikkatutkinnan, onnettomuuspaikkojen rekonstruktioiden valmistamiseen ja rikospaikalta kerättyjen todisteiden koproimiseen. Esimerkkinä on kerrottu, että tämä antaa poliisille mahdollisuuden havainnollistaa realistisemmin aseiden käytön rikoksen tekemisessä. Iso-Britannian poliisivirastot ovat edelläkävijöitä 3D-tulostuksen käytössä. Menetelmää on hyödynnetty todisteiden ja rikospaikkojen uudelleenluomiseksi, ja niitä on käytetty tuomioistuimissa esitettäväksi. Menetelmiä käyttäen on myös tulostettu jäljennöksiä tuomioistuimeen, kuten esimerkiksi olka- ja reisiluiden jäljennöksiä valamiehistön nähtäväksi. Poliisi on ulkomailla investoinut tulostimiin, joilla on ollut tarkoituksena tulostaa sellaisia tulosteita, joilla on mahdollista havainnollistaa ampuma-aseita ja näihin liittyviä uhkia (Daly, Mann 2018).

6 LAINSÄÄDÄNTÖ

Ampuma-aselaki. Ampuma-aselain syvällisin tarkoitus on rajoittaa ampuma-aseisiin liittyvää tapaturman ja väkivallan uhkaa. Tarkoituksena on aseisiin liittyvän turvallisuuden ylläpitäminen ja parantaminen. Siksi käyttötarkoitukset luetellaan laissa tarkoin. (HE 183/1997, 3.1.)

Ampuma-aseissa kerrotaan, että ampuma-aseella tarkoitetaan välineitä, jolla ruutikaasupaineen nallimassan räjähdyspaineen tai muun räjähdyspaineen avulla voidaan ampua luoteja, hauleja tai muita ammuksia, taikka lamaannuttavia aineita (Ampuma-aselaki 1/1998, 2 §). Luvanvaraisilla aseiden osilla tarkoitetaan piippua, revolverin rullaa, sulkulaitaa/sulkukappaletta, runkoa tai kehystä, äänenvaimenninta, sarjatulilaukaisukoneiston osia, lippaita ja luistinta. Latauslaitteet jaetaan tyyppillisesti kahteen osaan, pitkän ampuma-aseen latauslaite ja lyhyen ampuma-aseen latauslaite. Aseen osaksi katsotaan myös latauslaite, jos sen kapasiteetti on *20 patruunaa ja se on lyhyen keskisytytteistä ampuva itselataavan kertatuliaseen osa tai siihen liitettävä irrotettava latauslaite tai 10 patruunaa ja sen on pitkän keskisytytteistä patruunaa ampuvan itselataavan kertatuliaseen osa tai siihen liitettävä irrotettava latauslaite* (Ampuma-aselaki 1/1998, 3 §.)

Lähtökohtana on, että jokaiselle ampuma-aseelle tulee olla aselupa. Aselupa on ampuma-aseen tai tietyn aseiden osan hallussapitoon oikeuttava lupa. Tähän voidaan liittää myös oikeus ampuma-aseen tai aseiden osan hankintaan, eli niin sanottu hankkimisoikeus, taikka valmistamiseen tai muuntamiseen yksityistä tarkoitusta varten yksityinen valmistamisoikeus. (Ampuma-aselaki 1/1998, 42 §.)

Aseiden lupavapaita osia ovat esimerkiksi tukki tai kahva, jos näillä ei ole suoraa vaikutusta aseiden toimintaan. Lupavapaita osia voivat olla myös liipaisin ja latauskoneistot, ellei kysymyksessä ole sarjatuliaseeseen liitettävä laukaisukoneiston osa. Piippuaihio, jossa ei ole patruunapesää/kiinnitysmahdollisuutta, sekä ilma-aseiden äänenvaimentimet ovat myös lupavapaita osia. (Kytösaari, Suutari 2019.)

Ampuma-aseissa luvanvaraiseksi toiminnaksi määritellään ampuma-aseiden valmistaminen tai tietynlaisten osien valmistaminen ampuma-aseisiin (Ampuma-aselaki 1/1998, 18 §). 3D-tulostustavalla on mahdollista valmistaa niin lupavapaita, kuin luvanvaraisiakin aseiden osia. Esimerkiksi asevalmistaja Sako Oy käyttää 3D-tulostustekniikkaa kiväärien tukkien ja patruunalippaiden prototyyppien valmistamiseen, tällä voidaan nopeuttaa tuotekehitystä Sakon tuotekehitysjohtaja Kari Kuparisen mukaan (Leponiemi, 2021).

Järjestyslaki. Järjestyslaissa on määritelty, että nyrkkirautojen, stilettien ja heittotähtien sekä muuksi esineeksi naamioitujen teräaseiden samoin kuin sähkölamauttimien ja -patukoiden, jousipatukoiden sekä tarkkuussinkojen ja -linkojen valmistus, maahantuonti, kauppa sekä hallussapito yleisellä paikalla ja yleisellä paikalla olevassa kulkuneuvossa on kielletty (Järjestyslaki 612/2003, 3:9 § 1 mom).

Lisäksi järjestyslaissa on määritelty, että seuraavien toisen vakavaan vahingoittamiseen tarkoitettujen tai siihen soveltuvien esineiden tai aineiden hallussapito yleisellä paikalla on kielletty:

-Teräaseet, rikutut lasiesineet ja muut näihin rinnastettavat viiltämiseen tai pistämiseen soveltuvat esineet.

-Patukat, ketjut, jouset, vaijerit, kaapelit, pesäpallomailat ja muut näihin rinnastettavat lyömiseen soveltuvat esineet.

-Tikat, kuulat ja muut näihin rinnastettavat heittämiseen soveltuvat esineet.

-Ilma-aseet, jousitoimiset aseet, harppuunat, ritsat, puhallusputket ja muut näihin rinnastettavat ampumiseen soveltuvat esineet, jonka lisäksi;

-Ampuma-asetta tai räjähtävää esinettä erehdyttävästi muistuttavien esineiden hallussapito yleisellä paikalla on kielletty.

Edellä mainitut eivät kuitenkaan koske esineitä tai aineita, joiden hallussapito työtehtävien, tai muun hyväksyttävän syyn vuoksi on tarpeen (Järjestyslaki 612/2003, 3:10 §).

Järjestyslaissa yleisellä paikalla tarkoitetaan tietä, katua, jalkakäytävää, toria, puistoa, uimarantaa, urheilukenttää, vesialuetta, hautausmaata tai muuta vastaavaa aluetta, joka on yleisön käytettävissä, rakennusta, joukkoliikenteen kulkuneuvoa ja muuta vastaavaa paikkaa, kuten virastoa, toimistoa, liikenneasemaa, kauppakeskusta, liikehuoneistoa tai ravintolaa, joka on yleisön käytettävissä joko jonkin tilaisuuden aikana tai muutoin (Järjestyslaki 612/2003, 1:2 §).

Voidaankin todeta, että 3D-tulostamalla pystytään valmistamaan laajasti erilaisia toisen vakavaan vahingoittamiseen soveltuvia esineitä, jotka on määritelty tällaisiksi järjestyslaissa. Kuitenkin esimerkiksi erilaisten teräaseiden hankinta on helppoa ja edullista perinteisinkin tavoin, joten sellaisten valmistaminen tulostamalla lienee melko tarpeetonta.

Rikoslaki. Rikoslain (39/1889) 41 luvun 1 § ensimmäisessä momentissa ja ensimmäisessä kohdassa kerrotaan:

Joka ampuma-aselain (1/1998) vastaisesti

*siirtää tai tuo Suomeen, siirtää Suomesta, kaupallisessa tarkoituksessa vie, kauttakuljettaa **tai valmistaa** taikka pitää kaupan, hankkii, pitää hallussaan tai luovuttaa ampuma-aseen, aseiden osan, patruunoita, erityisen vaarallisia ammuksia, ohjus- tai raketinheitinjärjestelmän, kaasusumuttimen taikka tehokkaan ilma-aseen.*

on tuomittava ampuma-aserikoksesta sakkoon tai vankeuteen enintään kahdeksi vuodeksi.

Rikoslain (39/1889) 41 luvun 2 § kerrotaan: *Jos ampuma-aserikoksessa*

1) rikoksen kohteena on erityisen vaarallinen ampuma-ase taikka suuri määrä ampuma-aseita, tehokkaita ilma-aseita tai aseiden osia, (12.6.2015/766)

2) rikoksella tavoitellaan huomattavaa taloudellista hyötyä taikka

3) rikos tehdään erityisen suunnitelmallisesti

ja rikos on myös kokonaisuutena arvostellen törkeä, rikoksentehtäjä on tuomittava törkeästä ampuma-aserikoksesta vankeuteen vähintään neljäksi kuukaudeksi ja enintään neljäksi vuodeksi.

Yritys on rangaistava.

Rikoslain (39/1889) 41 luvun 3 § kerrotaan:

Jos ampuma-aserikos, huomioon ottaen rikoksen kohteena olleiden esineiden laatu tai määrä taikka muut rikokseen liittyvät seikat, on kokonaisuutena arvostellen vähäinen, rikoksentehtäjä on tuomittava lievästä ampuma-aserikoksesta sakkoon.

Kuten ampuma-aserikosta koskevassa rikoslain 41 luvun 1 pykälässä todetaan, joka valmistaa aseiden tai aseiden osien, on tuomittava sakkoon tai vankeuteen enintään kahdeksi vuodeksi. Tähän ei löydy erivapauksia koskien 3D-tulostamista, joten jokaisen onkin pohdittava tarkkaan, millaisia tulosteita alkaa valmistaa, jotta ei vahingossakaan menettelisi rikoslain vastaisesti.

7 OPINNÄYTETYÖN TAVOITTEET, TARKOITUS JA TUTKIMUSKYSYMYKSET

Tutkimuksen tarkoitus

Tutkimuksemme tarkoituksena on antaa lukijalle yleiskuva 3D-tulostamisesta sekä tutkia 3D-tulostusmenetelmien käyttöä ampuma-aseiden ja aseenosien valmistamisessa. Tutkimuksemme tarkoituksena on myös kartoittaa millaisia riskejä 3D-tulostettuihin aseisiin ja aseenosiin voi liittyä, koska kyseinen asia on Suomessa vielä melko uusi ilmiö. Lisäksi tarkoituksemme on tuoda ilmi, mitä muita vaarallisia esineitä kyseisillä menetelmillä on mahdollista valmistaa. Pohdimme työssämme lisäksi, miltä 3D-tulostuksen käyttäminen aseiden, aseenosien ja muiden vaarallisten esineiden osalta näyttää tulevaisuutta ajatellen. Viimeisimpänä tämän tutkimuksen tarkoituksena on tuottaa kyseiseen aihealueeseen liittyvää tietoa siten, että siitä olisi hyötyä poliisiorganisaatiota ajatellen.

Lähtökohtaisesti tarkastelemme asiaa turvallisuusperspektiivistä. Opinnäytetyöllämme haluamme selvittää 3D-tulostettuihin aseisiin ja aseenosiin liittyviä riskejä, koska erityisesti suomenkielistä tietoa siitä on hyvin rajallisesti saatavilla. Asian tarkempaa tutkimista varten haastattelut ovat välttämättömiä tutkimuksen onnistumiseksi ja tutkimuskysymysten ratkaisemiseksi, sillä haastatteluilla saadaan teoretietoa tukevaa tai sitä kyseenalaistavaa tietoa.

Kokonaisuutena opinnäytetyömme liittyy 3D-tulostukseen ja tulostusmenetelmän käyttämiseen ampuma-aseiden ja aseenosien valmistuksessa, sekä tällaisten tulosteiden käyttämiseen liittyviin riskeihin. Viitekehyksenä työssämme toimii 3D-tulostamisen osalta aiheesta tehty kirjallisuus, yliopistotutkimus, pro-gradu, Yamk-opinnäytetyö, lehtiartikkelit, ampuma-aselaki, rikoslaki ja järjestyslaki, sekä asiantuntijahaastattelut.

Tutkimuksessamme tuomme esille yleisesti mitä on 3D-tulostaminen, millaisten ampuma-aseiden ja aseenosien valmistuksessa tulostusmenetelmää on käytetty sekä 3D-tulostettuihin aseisiin ja aseenosiin liittyviä riskejä.

Opinnäytetyön tutkimuskysymykset ovat:

- Millaisia aseita 3D-tulostusmenetelmiä käyttämällä on valmistettu?
- Mitä riskejä liittyy 3D-tulostettuihin aseisiin ja aseenosiin?

Opinnäytetyössämme tutkimme, mitä kaikkea 3D-tulostamalla voidaan valmistaa. Lisäksi tutkimme sitä, mitä ja minkälaisia riskejä 3D-tulostettuihin ampuma-aseisiin ja aseenosiin mahdollisesti liittyy. Pohdimme asiaa myös siltä kannalta, että mitä muuta 3D-tulostamalla voidaan valmistaa rikolli-

sessä tarkoituksessa. Näihin riskeihin peilaten mietimme, millaisilla keinoilla tällaista toimintaa voitaisiin torjua ja millaisia haasteita 3D-tulostetut ampuma-aseet voivat tuoda rikostorjunnalle, sekä rikostutkinnalle. Pohdimme myös hieman sitä, millaiset tulevaisuuden näkymät 3D-tulostamisella on rikollisessa tarkoituksessa, erityisesti ampuma-aseiden ja aseenosien valmistamisen näkökulmasta.

Haasteet ja rajaus

Ensimmäisenä haasteena koimme työssämme aiheen rajauksen ja sen, mistä näkökulmasta lähtisimme tutkittavaa aihetta lähestymään. Rajaus tuli haasteeksi lähtökohtaisesti sen vuoksi, että 3D-tulostamisesta löytyy paljon tietoa, mutta mikä on sellaista tietoa, mitä haluamme opinnäytetyössämme käsitellä. Toisin sanoin mietimme, miten laajasti koemme tarpeelliseksi puhua itsessään 3D-tulostamisesta. Koska työ on poliisiammattikorkeakoulun opinnäytetyö, on siinä tarkoitus tuoda esiin jotain sellaista, joka liittyy Poliisiin ja voisi hyödyntää organisaatiota. Kuitenkin myös itsessään 3D-tulostamisesta oli tarpeen puhua jo senkin takia, että lukijalle avautuisi paremmin mitä sillä tarkoitetaan ja mitä se on. Lisäksi jouduimme puntaroimaan melko paljon sitä mitä muuta voisimme käsitellä aiheeseen liittyen, mitkä lait liittyvät tähän asiaan ja olisiko esimerkiksi kriminologiaa mahdollista käsitellä työssä, esimerkiksi rikollisuuden syiden kannalta ja miten se istuisi tähän työhön. Jouduimme myös miettimään mitä sellaista julkista tietoa asiasta olisi saatavilla niin rikostorjunnan, kuin rikostutkinnankin kannalta ja mitä voisimme tässä julkisessa opinnäytetyössämme käsitellä.

Lähteiden luotettavuuden varmistaminen oli myös yksi haaste työssämme. 3D-tulostamisesta on saatavilla paljonkin luotettavaa tietoa, kuten kirjallisuutta, tutkielmia ja graduja. 3D-tulostamalla valmistettuihin ampuma-aseisiin ja aseenosiin, sekä muihin vaarallisiin esineisiin löytyvää tietoa on kuitenkin huomattavasti rajallisemmin saatavilla. Näiden asioiden osalta jouduimme puntaroimaan lähde lähteeltä sitä, miten luotettava se on ja voisiko sitä käyttää tässä työssä ilman, ettei työn luotettavuus kärsi. Jouduimmekin jättämään joitain lähteitä pois, koska emme pystyneet varmentamaan niiden alkuperäisyyttä, virallisuutta tai luotettavuutta.

Koska 3D-tulostus rikollisessa tarkoituksessa, eli lähtökohtaisesti ampuma-aseiden ja niiden osien luvattomassa valmistuksessa sekä muiden vaarallisten esineiden valmistuksessa oli uusi ilmiö Suomessa. Tietoa oli hankala löytää ja koimme hyväksi vaihtoehdoksi haastatella ihmisiä, joilla voisi olla tähän asiaan liittyen enemmän tietoa ja näkökulmia. Haastateltavien etsinnässä meinasimme törmätä umpikujaan, koska edellä mainittujen syiden vuoksi tietoa tuntui olevan myös Poliisin sisällä melko vähän saatavilla. Tämän vuoksi oli vaikea miettiä, ketä voisimme haastatella ja ketkä olisivat sellaisia henkilöitä, joilla tietoa voisi olla. Tämä ongelma lähti onneksi ratkeamaan hiljalleen niin sanotun lumipalloefektin muodossa, eli joku tiesi jonkun, joka taas tiesi jonkun ja lopulta pystyimme valikoimaan muutaman henkilön, joita haastatella. Onneksemme kaikki valitsemamme

henkilöt olivat suostuvaisia haastatteluun, emmekä kohdanneet enää sen suhteen lisähaasteita. Tästä olemmekin kiitollisia jokaiselle haastateltavalle. Ratkaisimme ongelman siten, että yksi haastateltava oli 3D-tulostuksen asiantuntija ja lisäksi hänellä oli vahva tietämys myös aseisiin liittyen. Kaksi muuta haastateltavaa olivat enemmän aseiden ja niihin liittyvien asioiden ammattilaisia, jotka pystyivät puntaroimaan asiaa esimerkiksi mahdollisten kestävyysliittymien liittyvien asioiden näkökulmasta. Kaksi jälkimmäistä haastateltavaa olivat myös poliisialan ammattilaisia, joten heiltä saimme näkökulmia myös rikosvastuullisiin kysymyksiin. Haastatteluiden edetessä pystyimmekin toteamaan pelkomme haastatteluiden luotettavuuteen liittyen tarpeettomiksi, koska jokainen haastateltava kertoi avoimesti ja rehellisesti heti alkuun, miten paljon he tietävät nimenomaan itse 3D-tulostamisesta ja mitkä ovat sellaisia asioita, joihin he osaavat tätä opinnäytetyötä ajatellen ottaa paremmin kantaa.

Viimeisen haasteemme kohtasimme opinnäytetyömme loppuvaiheessa. Alun perin ajatuksemme oli tuoda työssämme esiin laajemmin poliisinäkökulmaa ja mahdollisia poliisin toimintaan liittyviä asioita. Ymmärsimme, että mikäli kovin laajasti käsittelisimme tähän aiheeseen liittyen poliisitoimintaa, joutuisimme isolla todennäköisyydellä salaamaan ainakin osan opinnäytetyöstämme, joka olisi luonut suuremman aikataulullisen ongelman. Päädyimmekin tästä syystä karsimaan ja edelleen rajaamaan työmme aihetta, jonka vuoksi jouduimme muotoilemaan myös tutkimuskysymyksiämme uusiksi, jotta tehty työ saatiin vastaamaan esitettyihin kysymyksiin.

8 OPINNÄYTETYÖN TUTKIMUSMENETELMÄT

Tämän opinnäytetyömme toteutimme kvalitatiivisena tutkimuksena ja se toteutettiin haastattelemalla sellaisia asiantuntijoita, joilla on tavallista ihmistä syvempi tieto ja käsitys tästä kyseisestä aiheesta. Tarkoituksena oli tutkia ja ymmärtää tutkittavaa ilmiötä. Tällä tutkimusmuodolla halusimme antaa tilaa haastateltavien henkilöiden näkökulmille ja kokemuksille. (Saaranen-Kauppinen, Puusniekka, 2006.) Opinnäytetyömme tutkimusaineistoa kerättiin teemahaastatteluja suorittamalla, sekä useita erilaisia teoreettisia lähteitä tutkimalla ja niistä tietoa keräämällä.

8.1 Laadullinen eli kvalitatiivinen tutkimus

Yleensä laadullisen tutkimuksen kohteena tulisi olla jokin yhteiskunnallisesti ajankohtainen kysymys. Valitsimme aiheeksi 3D-tulostuksen ja siihen liittyvän ampuma-aseiden ja aseenosien, sekä muiden vaarallisten välineiden valmistamisen, koska aihe on hyvin ajankohtainen, eikä sitä ole varsinkaan ampuma-aseiden ja niihin liittyvien näkökulmien osalta tutkittu kovinkaan laajasti. Erityisesti suomenkielistä tutkimustietoa aiheesta oli todella vähän saatavilla. (Vuori, luettu 19.4.2022.)

Opinnäytetyö toteutettiin laadullisena eli kvalitatiivisena tutkimuksena. Laadullisella tutkimuksella tarkoitetaan tutkimusta, jolla saavutetaan tulokset ilman tilastollisia menetelmiä tai muita määrällisiä keinoja. Kvalitatiivisessa tutkimuksessa pyritään vastaamaan siihen mistä tutkittavassa ilmiöstä on kyse ja tutkimuksen tavoitteena on ilmiön kuvaaminen, ymmärtäminen sekä päätelmän antaminen. Laadullisella tutkimuksella ei pyritä yleistettävyyteen. (Kananen 2017, 35.)

Opinnäytetyössämme pyrimme ymmärtämään tutkittavana ilmiönä 3D-tulostusta ja siihen liittyvän ampuma-aseiden ja aseenosien, sekä muiden vaarallisten välineiden valmistamisen. Tutkimuksen avulla etsitään ratkaisua tutkimusongelmaan ja tutkimuskysymyksiin. Tutkimuskysymyksemme olivat, millaisia ampuma-aseita ja aseenosia on valmistettu 3D-tulostamalla ja millaisia riskejä liittyy 3D-tulostettuihin aseisiin ja aseensiiin. Opinnäytetyön tutkimuskysymyksiin etsimme vastauksia hankkimallamme aineistolla. (Kananen 2017, 54–60.)

Laadullisen tutkimuksen tutkimusprosessi eroaa tavanomaisesta tutkimusprosessista siten, että laadullisessa tutkimuksessa tutkimuskohdetta ei tunneta täysin ja tutkimuksen päällimmäisenä päämääränä on saada selkeä kuva tutkimuskohteesta. Silloin, kun tutkittavaa ilmiötä ei etukäteen tunneta tai ymmärretä, on tutkimusprosessin tekoa ongelmallista määritellä etukäteen. (Kananen 2017, 50–53.)

Laadullisesta tutkimuksesta on mahdotonta käyttää yhtä ainoaa määritelmää, sillä erilaisia lähestymis- ja analyysitapoja on useita. Laadulliselle tutkimukselle selkeitä ominaispiirteitä ovat mm. kvali-

tatiivisen aineiston suosiminen, strukturoimattoman ja luonnollisen aineiston suosiminen, sitoutuminen lähelle menevään tarkasteluun, keskittyminen toimintaan, subjektiivisuuden arvostaminen, asi-anosaisten omien merkitysten ja tulkintojen korostaminen, sekä mitä- ja miten-kysymysten painottaminen. (Juhlia, luettu 19.4.2022.)

Laadullisessa tutkimuksessa kvalitatiivisen aineiston suosiminen tarkoittaa sitä, että tutkimuksessa käytetään aineistona empiirisiä aineistoja, joita ovat esimerkiksi tekstit, keskustelut, haastattelut, havainnointipäiväkirjat sekä kuvat. Kyseisiä tutkimusmenetelmiä voi käyttää vaihtoehtoisesti rinnakkain tai yhdisteltynä tutkittavan ongelman sekä tutkimusresurssien mukaan. (Sarajärvi, Tuomi 2018, 83.) Kvalitatiivisen aineiston suosimisessa tulee ottaa huomioon myös se, ettei aineistoja muokata numeeriseen muotoon eli laadullisissa tutkimuksissa ei yleensä päätellä tuloksia esimerkiksi sen perusteella kuinka suuri osa haastateltavista puhuu jostakin asiasta (Hyvärinen ym. Luettu 19.4.2022). Käytimme opinnäytetyössämme aineistonkeruumenetelmänä teemahaastattelua, jonka avulla etsimme vastauksia tutkimuskysymyksiimme, tämän lisäksi keräsimme aiheesta mahdollisimman kattavasti olemassa olevaa teoretietoa. Seuraavassa kappaleessa kerrotaan tarkemmin teemahaastatteluiden ominaispiirteistä.

8.2 Teemahaastattelu – puolistrukturoitu haastattelu

Laadullisen tutkimuksen käytetyimpiä aineistonkeruumenetelmiä ovat haastattelut ja ne voidaan luokitella osallistujamäärän mukaan yksilö- tai ryhmähaastatteluiksi. Haastattelujen muotoja on kolme erilaista; lomakehaastattelu, teemahaastattelu sekä syvähaastattelu. (Kananen 2017, 88–89.) Kyseisillä haastatteluilla voidaan tutkia erilaisia ilmiöitä sekä hakea vastausta erilaisiin ongelmiin. Tuomen ja Sarajärven (2018, 87) mukaan lomake-, teema ja syvähaastatteluiden eroavaisuudet perustuvat haastattelun pohjana olevan kyselyn ja tutkimuksen toteutuksen strukturoinnin asteeseen sekä jokaisella haastattelumuodolla on erilainen suhde tutkittavaa ilmiötä kuvaavaan teoriaan sekä tutkimusmenetelmää perusteleviin teoreettisiin oletuksiin.

Teemahaastattelussa eli puolistrukturoidussa haastattelussa edetään keskeisten etukäteen valittujen teemojen ja niihin määriteltujen tarkentavien kysymysten varassa (Tuomi, Sarajärvi 2018, 87). Muut puolistrukturoidut haastattelut eroavat teemahaastattelusta siten, että kysymykset ja kysymysten muodot ovat kaikille haastateltaville samat ja teemahaastattelusta puuttuu strukturoidulle lomakehaastattelulle tyypillinen kysymysten tarkka muoto ja järjestys. Kuitenkaan teemahaastattelu ei etene täysin vapaasti, kuten syvähaastattelu. (Hirsjärvi, Hurme 2000, 48.)

Teemahaastattelua suunniteltaessa tulee ennen haastattelun teemojen määrittämistä tutkijalla olla selkeä käsitys tutkittavasta ilmiöstä ja ennen haastattelua tutkijan täytyy laatia haastatteluun runko ennakkokäsitystensä pohjalta. Teemojen avulla turvataan se, että tutkija ottaa haastattelussa huo-

mioon kaikki ne asiat, jotka liittyvät tutkittavaan ilmiöön ja tämä varmistaa sen, että ennakkoon valitut aihealueet käsitellään haastattelun aikana. (Kananen 2017, 96.) Teemahaastattelussa voidaan haastattelun aikana tarkentaa ja syventää kysymyksiä haastateltavien vastauksiin perustuen (Tuomi, Sarajärvi 2018, 88).

Haastattelun etuna on se, että haastatteluun voidaan valita sellaiset henkilöt, joilla on tietoa sekä kokemuksia tutkittavasta ilmiöstä. Muita haastattelun etuja ovat sen toteuttamisen joustavuus, koska haastattelija voi toistaa kysytyn kysymyksen, selventää ilmausten sanamuotoa, oikaista väärinkäsityksiä sekä käydä avointa keskustelua haastateltavan kanssa. Joustavuutta lisää se, että haastattelun kysymykset voidaan esittää halutussa järjestyksessä. Haastattelun tarkoituksena on saada mahdollisimman paljon tietoa halutusta aiheesta ja tämän vuoksi haastattelukysymykset kerrotaan haastateltaville etukäteen. Haastattelun aikana haastattelija voi toimia myös havainnoitsijana ja tällöin haastattelija huomioi haastateltavan tapaa kertoa asioista. (Tuomi, Sarajärvi 2018, 85–86.) Haastattelu perustuu kahden ihmisen väliseen vuorovaikutukseen ja viestintään. Haastattelussa vuorovaikutus rakentuu ihmisten sanoista sekä kielellisestä merkityksestä ja tulkinnasta. (Hirsjärvi, Hurme 2000, 48.)

Teemahaastattelun valitsimme siksi, koska 3D-tulostuksesta löytyy runsaasti tietoa, mutta tulostus liittyen aseisiin ja aseiden osiin, sekä rikolliseen tarkoitukseen on vielä melko uusi ilmiö etenkin Suomessa. Tavoitteena on tuottaa tietoa ja aineistoa tutkimusongelmaan (Saaranen-Kauppinen, Puusniekka, 2006). Teemahaastatteluiden tekeminen oli suositeltavampi vaihtoehto kuin kyselylomake, sillä näin saimme mahdollisuuden kysyä haastateltavilta myös kesken haastatteluiden mieleen tulleita kysymyksiä. Haastatteluilla pystyttiin tuottamaan aineistoa opinnäytetyöhömmä ja haastatteluissa pääsimme paremmin kiinni haastateltavien ajatuksiin ja mielipiteisiin, joiden avulla pystyimme paremmin vastaamaan asettamiimme tutkimuskysymyksiimme.

Haastattelu koostuu erilaisista osista ja sitä voidaankin ajatella palapelin tavoin eli tutkijan tulee muodostaa selkeä kuva ja ymmärrys tutkittavasta kohteesta analysointivaiheen kautta. Haastattelusta saatujen vastauksien perusteella muodostetaan kokonaiskuva yksityiskohdista. (Kananen 2017, 90–91.)

8.3 Haastattelujen suunnittelu

Haastattelut suunniteltiin siten, että saatiin mahdollisimman selkeä kuva siitä, kuinka haastateltavat kokevat 3D-tulostuksen ja siihen liittyvät riskit. Haastatteluilla haettiin myös tukevaa tietoa teoreettiselle osuudelle sekä kyseenalaistavaa tietoa, jotta opinnäytetyön luotettavuus säilyy. Tutkimuksen teemahaastattelut suunniteltiin puolistrukturoituina haastatteluina, jossa kysymysten kautta jätettiin tilaa täydentäville kysymyksille. Kysymykset lähetettiin etukäteen sähköpostilla haastateltaville, jolloin heillä oli mahdollisuus tutustua niihin ennakkoon. Tämän jälkeen sovimme haastateltavien

kanssa tapaamiset, joissa keskustelimme ennakkoon lähetettyjen kysymysten pohjalta aiheesta, sekä jätimme tilaa myös uusille haastatteluiden edetessä syntyneille kysymyksille. Lisäksi sovimme haastattelujen yhteydessä haastateltavien kanssa, että mikäli myöhemmin tulee jatkokysymyksiä tai jotain muuta aiheeseen liittyvää mieleen, niin voimme olla heihin yhteydessä joko sähköpostitse tai puhelimitse. Tätä mahdollisuutta hyödynsimmekin myös hieman opinnäytetyössämme.

Haastateltavat ja aineistonkeruu

Opinnäytetyötämme varten haastattelimme yhteensä kolmea (3) henkilöä. Haastateltava 1 on useiden vuosien ajan tutkinut työssään 3D-tulostamista ja sen luomia mahdollisuuksia, sekä on toiminut yhteistyössä poliisin kanssa aiheeseen liittyen, minkä lisäksi hän on tutkinut asiaa myös vapaa-ajallaan erittäin laajasti. Haastateltavat 2 ja 3 ovat molemmat toimineet yli kymmenen vuoden ajan poliisissa asetutkimuspuolella ja sitä ennen useiden vuosien ajan poliisin eri tehtävissä.

Haastateltava 1 toimi pääasiallisesti 3D-tulostuksen asiantuntijana ja haastateltavat 2 ja 3 toivat asiaan poliisinäkökulmaa, niin yleisellä tasolla, kuin myös aseiden osalta toimivina asiantuntijoina. Haastateltavat tullaan esittämään alias nimillä H1, H2 ja H3

Kaikki haastattelut toteutettiin teknisiä välineitä käyttäen etäyhteyksin vallitsevan koronapandemian vuoksi. Haastateltavan 1 kanssa kävimme yhteensä kolme Skype-, tai puhelinkeskustelua. Haastateltavien 2 ja 3 haastattelu toteutettiin eräänlaisena ryhmähaastatteluna, johon molemmat haastateltavat osallistuivat ennalta rakennetun linkin avulla. Tähän käytimme poliisilaitosten sisäistä Polycom-järjestelmää. Haastattelu toteutettiin tällä tavoin aikataulullisista syistä. Lisäksi kävimme kaikkien haastateltavien kanssa jonkin verran sähköpostiviestittelyä aiheeseen liittyen niin ennen haastatteluja, kuin haastattelujen jälkeenkin.

Opinnäytetyöhön haastateltavat henkilöt valittiin tarkasti. Haastateltavat henkilöt saatiin tietoon poliisiorganisaation kautta. Haastateltavien määräksi valikoitui kolme henkilöä, jotka kaikki ovat asiantuntijoita tähän työhön liittyen. Tutkimusta varten halusimme sellaisia henkilöitä, joilla on monipuolista tietoa aiheesta, joka osaltaan lisää opinnäytetyön luotettavuutta. Haastattelujen avulla saimme tukea opinnäytetyömme kirjalliseen osioon. Tarkoituksena on kuitenkin luoda kattava kokonaiskuva 3D-tulostukseen liittyvästä ampuma-aseiden ja aseenosien valmistuksesta, sekä niiden käyttämiseen liittyvistä riskeistä. Teemoja opinnäytetyössä on viisi.

Haastatteluiden lisäksi ja osin niitä alustamaan käytimme valmiita aineistoja esimerkiksi uutislähteitä, kirjallisuutta, yliopiston tutkimusta, Pro-gradu tutkielmaa ja Yamk-opinnäytetyötä. Lisäksi suoritimme tiedon hakua Google Scholarin kautta, jossa on paljon erilaisia tieteellisiä tutkimuksia liittyen 3D-tulostamiseen. Näiden avulla pystyimme myös tarkentamaan kysymysten muotoilua haastateltaville ja saimme itse paremman kokonaiskuvan aiheesta ennen varsinaisia haastatteluja.

Lisäksi työn toteuttamista varten haimme tutkimuslupaa, koska haastattelimme poliisihallinnon edustajia. Tutkimuslupaa hakiessamme laadimme opinnäytetyösuunnitelman, jonka toimitimme erikseen määrättyyn osoitteeseen. Poliisiammattikorkeakoulussa opinnäytetyöt lasketaan tieteellisiksi tutkimuksiksi ja haastateltaessa poliisin henkilöstöä on haettava erillistä tutkimuslupaa, jotta haastattelut saadaan suorittaa. (Haikansalo, Korander 2021, 6–7.) Tutkimusluvan saatuaamme suoritimme tutkimukseen liittyvät haastattelut edellä mainittuja keinoja ja menetelmiä käyttäen.

Aineiston purkaminen, analysointi ja hävittäminen

Teemahaastattelulla kerätty aineisto on yleensä runsas ja tähän vaikuttaa dialogin syvyys haastattelijan ja haasteltavan välillä eli jos yhteys on syvä, silloin saadaan materiaalia runsaasti (Hirsjärvi & Hurme 2000, 135). Kvalitatiivisen materiaalin analysoinnissa on useita tapoja. Hirsjärven ja Hurmeen (2000, 136) mukaan haastatteluaineiston analysoinnin voi tehdä ainakin kolmella eri tavalla: 1) aineisto puretaan, ja edetään suoraan analyysiin enemmän tai vähemmän tutkijan intuitioon luottaen, 2) aineisto puretaan, minkä jälkeen se koodataan ja siitä edetään analyysiin, 3) purkamis- ja koodaamisvaiheet yhdistetään ja siirrytään analyysiin. Laadullisen tutkimuksen analyysiä tehtäessä sen tekeminen yleensä alkaa jo itse haastattelutilanteessa.

Siinä vaiheessa, kun haastattelun aineisto tallennetaan, on tutkijalla mahdollisuus valita kaksi aineiston purkamisen tapaa. Ensimmäisenä vaihtoehtona on, että aineisto kirjoitetaan tekstiksi tai puhtaaksi kirjoitetaan eli litteroidaan ja se tehdään joko haastatteludialogista tai valikoidusti teema-alueista. Toisena vaihtoehtona aineistoa ei kirjoiteta tekstiksi vaan teemojen sekä päätelmien koodaamista tehdään suoraan aineistosta. (Hirsjärvi, Hurme 2000, 138.) Kerätty aineisto tulisi analysoida mahdollisimman nopeasti, jotta ymmärrys ilmiöstä kasvaisi tiedonkeruun myötä (Kananen 2017, 95).

Tutkimuksen analysointitapaa tulee miettiä jo aineistoa kerätessä ja aineiston kuvaileminen on analyysin perusta. Aineiston kuvailu lähtee yleisesti siitä, että kuvataan ilmiötä ja kokemuksia. Aineiston luokittelu luo pohjan haastatteluaineiston tulkinnalle ja sen avulla aineiston eri osia voidaan myöhemmin vertailla, yksinkertaistaa sekä tulkita. Luokittelu mahdollistaa jäsentämisen tulkittavaa ilmiötä kohtaan, kun taas yhdistely pyrkii löytämään luokittelujen välille samankaltaisuutta sekä säännönmukaisuutta. (Hirsjärvi, Hurme 2000, 145–148.)

Koronapandemiasta johtuen oli tätäkin opinnäytetyötä työstettäessä kaikkia mahdollisia lähikontakteja pyritty vähentämään minimiin, jonka lisäksi aikataulujen yhteensovittaminen asetti omat haasteensa haastatteluiden toteuttamiselle. Toteutimme haastattelut siten, että lähetimme ensiksi kysymykset sähköpostitse jokaiselle haastateltavalle ja he saivat rauhassa perehtyä niihin. Haastateltavat lähettivät kysymykset alustavilla vastauksilla täydennettyinä meille, jolloin pystyimme pohtimaan mahdollisia lisäkysymyksiä. Tämän jälkeen sovimme aikataulut haastatteluiden ajankohdalle

jokaisen haastateltavan kanssa. Haastateltavan 1 kanssa kävimme keskusteluja yhteensä kolme kertaa puhelimitse ja Skype-sovellusta käyttäen. Näiden keskustelujen aikana teimme laajasti muistiinpanoja molempien tekijöiden toimesta. Haastateltavien 2 ja 3 kanssa järjestimme Poliisilaitosten sisäistä Polycom-järjestelmää käyttäen ryhmähaastattelun, johon osallistuivat molemmat tämän työn tekijät, sekä molemmat haastateltavat. Tämä haastattelu nauhoitettiin ja litteroitiin suurilta osin. Kun aineisto oli saatu kaiken kaikkiaan kasattua paperille, koodasimme aineistoin teemoittain eri värejä käyttäen siten, että se oli mahdollisimman helppo kasata yhteen teema kerrallaan. Aineiston hävittäminen tapahtui sen purkamisen jälkeen. Suurin osa aineistoista oli datamuodossa ja tiedostot hävitettiin poistamalla. Sen materiaalin osalta, mikä oli kertynyt paperille, hävittäminen tapahtui käyttämällä Poliisiammattikorkeakoululla sijaitsevia tietoturvarokasäiliöitä käyttämällä.

8.4 Luotettavuus ja eettisyys

Tutkittavien yksityisyyden suoja on yksi keskeisimmistä ja tärkeimmistä tutkimuseettisistä periaatteista ja sillä on erityinen painoarvo tutkimusjulkaisuissa. Pääsääntönä on kirjoittaa tutkimustulokset niin, että tutkittavien ja heidän mainitsemiensa muiden henkilöiden anonymiteetti turvataan. Tutkittavien henkilöllisyys voidaan kuitenkin julkistaa tietyissä tapauksissa, mikäli tutkittavat ovat asiantuntijoita tai julkisuuden henkilöitä tai mikäli he niin haluavat. Samoin silloin, kun tutkittavat tuottavat esimerkiksi kirjallisia teoksia ja nimien sisällyttämisestä tutkimusjulkaisuun sovitaan erikseen tutkittavien kanssa. Tutkittavien henkilöllisyyden paljastaminen on kuitenkin poikkeus. (Kuula-Luumi 2018.) Tutkimuksessa haastattelimme asiantuntijoita ja haluammekin turvata heidän anonymiteettinsä. Kaikki haastateltavat työskentelevät omilla aloillaan sellaisissa tehtävissä, että heidän tarkempi kuvailunsa johtaisi siihen, että heidät olisi huomattavasti helpompi tunnistaa, mikäli joku niin tahtois, tai kokisi tarpeelliseksi tehdä. Edellä mainituista syistä johtuen emme kerro haastateltavien nimiä tai yksilöivämpiä tietoja opinnäytetyössämme.

Työn luotettavuuteen on voinut vaikuttaa se, että tietoa on rajallisesti saatavilla liittyen 3D-tulostettaviin ampuma-aseisiin, aseiden osiin ja muihin vaarallisiin esineisiin, sekä näihin liittyviin riskeihin ja rikollisuuteen. Haimme teoretietoa kuitenkin itse tulostamiseen liittyen, sekä edellä mainittuihin asioihin liittyen siltä osin, kuin sitä oli saatavilla. Erilaisia teoreettisia materiaaleja läpi käydessämme olimme lähdekriittisiä. Tästä syystä jätimme joitakin lähteitä käyttämättä, sillä emme voineet olla riittävän varmoja niiden luotettavuudesta. Haimme lisää tietoa suorittamalla teemahaastatteluja. Lähteitä käytimme opinnäytetyössämme kattavasti ja lähdemerkinnät teimme huolellisesti, mikä lisää opinnäytetyön luotettavuutta. Käytimme kirjallisuus- ja internetlähteitä. Emme plagioineet työssämme muita tutkimuksia tai aineistoja ja suoria lainauksiakin käytimme hyvin rajallisesti. Tutkimuksessa noudatimme hyvää tieteellistä käytäntöä, joka tarkoittaa rehellisyyttä, huolellisuutta ja tarkkuutta koko tutkimusprosessin ajan (TENK 2012). Työssämme ainoat suorat lainaukset ovat lakiteksteistä, jotka olemme kokeneet tarpeelliseksi tuoda sellaisinaan esiin.

9 TULOKSET

Tässä osiossa käymme ensimmäiseksi läpi haastatteluista saamiamme tuloksia teemoittain, jonka jälkeen vertaamme tuloksia keräämäämme teoriapohjaan edelleen teema kerrallaan. Vertaamme sitä, kohtaavatko haastatteluissa saamamme tiedot keräämämme teorian kanssa, vai eroavatko ne jollain tavalla toisistaan. Lopuksi teemme yhteenvedon tutkimuksemme tuloksista, eli siitä, mitä keräämämme tiedon perusteella voidaan kyseisestä asiasta päätellä ja todeta.

9.1 3D-tulostuksen mahdollisuudet

- Mitä muita vaarallisia esineitä 3D-tulostimella on mahdollistaa valmistaa, kuin ampuma-aseita tai aseiden osia?

Haastatteluissa kävimme ensimmäisenä läpi 3D-tulostuksen tuomia mahdollisuuksia yleisesti ja niitä peilattiin vaarallisiin ja toisen vahingoittamiseen soveltuviin esineisiin. Tässä vaiheessa oli tarkoitus saada kuvaa siitä, mitä muuta, kuin aseita tai niiden osia 3D-tulostimella voidaan tulostaa rikollisessa tarkoituksessa.

Kaikki haastateltavat olivat yhtä mieltä siitä, että 3D-tulostimilla voidaan valmistaa mitä tahansa vaarallisia esineitä, jotka soveltuvat toisen vakavaankin vahingoittamiseen. Haastatteluissa ilmeni, että etuna on suunnittelu- ja valmistusrajoitteet, jotka ovat vähäisempiä, kuin perinteisiä valmistusmenetelmiä käyttäen. Haastatteluissa ilmeni, että rajoittavana tekijänä voi olla tulostetun mallin koko ja halvemman laitteen mahdollistama tulostusmateriaalien laatu. Haastatteluissa todettiin, että on mahdollista tulostaa erittäin monimutkaisiakin 3D-malleja, joita on erittäin vaikea tai hankala muilla menetelmillä valmistaa.

H1 kertoi haastattelun aikana, että maailmalla on havaittu menetelmän suunnittelurajoitusten vähyttä käytetyn hyödyksi toisen vahingoittamiseen soveltuvien esineiden osalta. Menetelmän luonnetta esimerkiksi lelujen valmistuksessa onkin joissain tilanteissa pyritty käyttämään perusteena välineiden valmistuksessa. H1 kertoi esimerkkinä nyrkkiraudan, joka oli valmistettu pelkästään muovista ja tätä välinettä hallussaan pitänyt henkilö oli vedonnut kiinnijäätyään siihen, että esine on muovia ja tarkoitettu leluksi, eikä se näin ollen olisi ollut toisen vahingoittamiseen soveltuva tai vaarallinen väline.

3D-tulostimella voidaan valmistaa mitä tahansa vaarallisia esineitä, jotka soveltuvat toisen vahingoittamiseen, näissä oikeastaan vain mielikuvitus on rajana. H2, H3

9.2 Vaarallisuus ja riskit

- Mikä tekee 3D-tulostetusta ampuma-aseesta vaarallisen?
- Minkälaisia riskejä siihen liittyy, jos osaamaton henkilö ns. "harrastelija" pyrkii valmistamaan toimivan ampuma-aseen tai aseosan 3D-tulostimella?
- Minkälaisia riskejä voi syntyä, jos muuten tavalliseen ampuma-aseeseen vaihtaa osan osista 3D-tulostettuihin osiin?

Haastattelun toisessa teemassa tarkoituksena oli selvittää mikä tekee 3D-tulostimella valmistetusta aseesta tai aseosasta mahdollisesti vaarallisen ja minkälaisia riskejä siihen liittyy, jos tulostettuja osia käytetään ampuma-aseessa.

Haastateltavat H2 ja H3 kertoivat, että tulostamiseen itsessään ei liity juurikaan vaaraa, mutta tulostetun tuotoksen käyttäminen voi olla vaarallista käyttäjälle itselleen tai toiselle henkilölle. Tällaisissa tilanteissa voi herätä kiusaus käyttää valmistamaansa asetta tai aseosan osaa, jolloin voi tulla tahattomia vahinkoja. H1 kertoo, että vaarallisuus liittyy tyypillisesti aseosan rakenteeseen, jota ohjaa tietyllä tavalla luvanvaraisuus. Luvanvaraisuus liittyy aseosan toimintaan ja aseosan osien valmistukseen tarkoituksenmukaisella tavalla. Aseosan osille on määritelty kriteerit, jotka niiden tulee täyttää kelvatakseen luvanvaraisiksi osiksi. 3D-tulostusmenetelmällä valmistettuja aseita tai aseosan osien osalta näitä kriteereitä ei tarkasteta tai varmisteta ja siksi tämä voi tehdä tulostetusta aseesta vaarallisen käyttäjälle itselleen. Koska 3D-tulostusmenetelmää käyttämällä itse valmistettuja aseita tai aseosan osien laatua ei tarkistuteta ammattilaisella, on riskinä, että osat ovat esimerkiksi liian heikkoja siihen tarkoitukseen, mihin ne ovat valmistettu ja tästä syystä pahimmassa tapauksessa voi käydä esimerkiksi niin, että asetta laukaistaessa jokin osista pettää ja ase rikkoutuu, eli ikään kuin räjähtää ampujan käsiin. Tällaisessa tapauksessa on myös riski, että pirstoutuneita osia lentää lähietäisyydellä olevia ihmisiä kohti. H2 ja H3 kertoivat, että tyypillisesti valmistaja ei tiedosta, että minkälaisien voimien kanssa osien tulisi kestää. 3D-tulostamalla voidaan valmistaa liian heikkoja osia niiden voimiin nähden. Vaarana tällaisessa on, että ase hajoaa ampujan omiin käsiin, jolloin tämä on vaaraksi hänelle itselleen. Valmistamiseen liittyviä riskejä ei ymmärretä. H1 vertaakin asiaa leipomiseen.

Vertaisin tätä leipomiseen – kuka tahansa voi ostaa uunin ja valmiista reseptistä aineksia sekoittamalla ilman koulutusta voi saada ihan hyviä tuotteita. Välillä ne onnistuvat ja välillä eivät. Tässä on vähän sama. Riskien osalta on haastavaa, jos tietämätön tekee

tulosteita tietämättä lopputuotteen vaatimuksista ja valmistusmenetelmän ominaisuuksista. H1

Haastatteluissa keskusteltiin lisäksi ampuma-aseen osien riskeistä, jos niitä yritetään sovittaa alkuperäisen ampuma-aseen osan sijasta aseeseen. Haastatteluissa H2 ja H3 mainitsevat, että erilaisten varaosien valmistaminen on tätä päivää, joka mahdollistaa ampuma-aseiden osien valmistamisen. Tyypillisesti näitä menetelmiä käytetään asetuotannossa. Kestävyys voi olla ongelma, tällöin osan rikkoutuminen voi aiheuttaa aseiden toimivuudelle ongelmia. H1 on samaa mieltä lisäten, että osat eivät välttämättä vastaa alkuperäisen osan vaatimuksia, joten kestävyys tai toiminnallisuus ei välttämättä vastaa alkuperäisen osan vaatimuksia. Osien osalta todetaan, että riskinä voi olla niiden tekniset ominaisuudet, joka ei välttämättä kestä alkuperäistä toimintaa tarkoitusta. Toinen syy on, että tulostettuja ampuma-aseiden osia ei rekisteröidä mihinkään, joka liittyy oleellisesti laadunhallintaan. Voidaan siis todeta, että vaikka 3D-tulostettujen aseiden tai aseiden osien käyttäminen ei aina ja joka kerta olisikaan vaarallista, ovat riskit siihen, että jotain hallitsematonta ja vaarallistakin tapahtuu. Suurimmat syyt tähän löytyy aseiden valmistukseen liittyvästä osaamattomuudesta, sekä vääränlaisten ja ennen kaikkea liian heikkojen materiaalien käyttämisestä.

9.3 Rikosvastuu ja rikollisuus

- Luvanvaraisten aseiden osien valmistaminen on luvanvaraista toimintaa. Mikäli ilman asianmukaista lupaa valmistaa tällaisen ampuma-aseiden osan 3D-tulostinta käyttäen, syyllistyykö henkilö rikokseen?
- Onko 3D-tulostettujen ampuma-aseiden ja aseiden osien kannalta enemmän kyse järjestäytyneestä toiminnasta vai yksittäisistä tekijöistä?

Haastattelun kolmantena teemana keskusteltiin myös rikollisuuteen liittyvistä asioista, sekä rikosvastuusta. Keskustelussa tuotiin esille, että tietynlaisten aseiden osien valmistaminen on luvanvaraista toimintaa ja ilman asianmukaisia lupia tällaista toimintaa harjoittamalla syyllistyy rikokseen.

Haastatteluissa oltiin yhtä mieltä siitä, että tekijä syyllistyy rikokseen, jos hän valmistaa ampuma-aseiden osan ilman vaadittavaa lupaa. H2 ja H3 lisäsivät vielä, ettei tekijä välttämättä osaa mieltää sitä, että syyllistyy rikokseen valmistamalla ampuma-aseiden osia. Joissain tapauksissa voi olla myös haluttomuutta ymmärtää, että syyllistyy rikokseen. H1 huomautti, että nykyään kenellä tahansa on mahdollisuus tilata 3D-tulosteita sillä tavalla, että internetin kautta syötetään valmistajan sivuille koodi siitä,

millaisen tulosteen haluaa, jonka jälkeen ostos maksetaan niin ikään internetin kautta. Tämän jälkeen kone valmistaa halutun osan, joka sitten lähetetään tilaajalle. Käytännössä oikea ihminen ei siis välttämättä missään vaiheessa varsinaisesti tarkista sitä, millaisen osan tilaaja on tilannut ja mikä hänelle on valmistettu ja lähetetty. Tämän osalta pohdittiin sitä, että kuka tai ketkä loppujen lopuksi syyllistyy rikokseen, jos tuotanto on digitalisoitu niin, että valmistajan osalta kukaan ei välttämättä tule missään kohtaa tietoiseksi siitä, että on tilattu esimerkiksi aseosa.

Etenkin kun suunnittelulla ja valmistuksella on vähän rajoituksia, osien uudella suunnittelulla voi olla merkitystä siihen, miten mahdollisesti jatkossa näitä osia voidaan valmistaa. Tärkeintä on myös tunnistaa, mitkä ovat laillisia, eli lupavapaita osia ja mitkä osat eivät ole lupavapaita vaan vaativat erillisen luvan. Laillisuuden kannalta voidaan todeta, että kysymykseen liittyy useampia näkökulmia, jotka eivät aina ole yksiselitteisiä.

Haastateltavilta H2 ja H3 kysyttiin näkökulmaa siihen, kuka on vastuussa tilanteessa, jossa tilataan osia internetin kautta esimerkiksi ulkomailta sellaisista yrityksistä, jonka toiminta on käytännössä täysin automatisoitua. Tilaus tehdään tällöin internetin kautta ja siellä syötetään tilaajan toimesta haluttu koodi osasta. Tilauksen teon jälkeen kone valmistaa osan siten, että ihminen ei välttämättä välissä tarkasta millaista tuotetta kone on tekemässä. Molemmat haastateltavat toteavat, että lainsäädännöllisesti tilaaja on lopulta vastuussa. H3 kertoo, että jos tilataan ampuma-aseosa niin tilaajalla tulisi olla tarvittavat luvat. Lisäksi jos aikomuksena on koota ase tilatuista osista, niin se taas liittyy ampuma-aseen valmistamiseen ja tämäkin tarvitsee oman lupansa.

Jos tilaa aseosa ja kokoaa niistä uuden aseosa, niin sehän on sitten aseosa valmistamista. H2

Ongelmana pidetään sitä, että valmistaja (tai kone) ei välttämättä tiedosta tai tunnista, että kyseessä on ampuma-aseosa. Vaikka koneita ohjelmoitaisiin tunnistamaan aseosa ja sitä kautta estämään niiden valmistaminen, voidaan tätä mahdollisesti kiertää koodaamalla osasta vain vähän erilainen siten, että se on esimerkiksi käsin helppo työstää sellaiseksi kuin sen haluaa. Haastatteluissa tuotiin lisäksi erilaisia lainsäädännön näkökulmia ja todettiin, että joissain maissa voi olla täysin erilainen lainsäädäntö ja aseosa osien valmistaminen voi olla sallittua toimintaa, kun taas Suomessa on oma lainsäädäntönsä, joka vaatii tekijälle lupaviranomaisen, eli poliisin myöntämää lupaa.

Mitä tulee rikollisuuteen 3D-tulostettujen aseosa osalta, haastateltavat kertoivat, että tapauksia Suomessa on ollut toistaiseksi vähän ja on hankala arvioida, onko kyseessä järjestäytyneitä toimintaa vai puhutaanko yksittäisistä tapauksista, eli niin sanotuista harrastelijoista.

Yksittäiset harrastelijat eivät tule helposti näkyville ja järjestäytyneet toiminta on harvinaista, toistaiseksi. H3

H1 kertoi, että Yhdysvalloissa on kyse harrastustoiminnasta, joka on järjestäytyntä. Yhdysvalloissa ilmiössä on alun perin kyse liikehinnasta, joka vastustaa aseiden sääntelyä. H1 kertoo, että joissain tapauksissa kyseessä on rikollisten keino välttää aseiden sääntelyyn liittyvää aserekisteröintiä. Kyseessä voi olla lisäksi menetelmän helppous ja halpuus, joka voi viehättää rikoksen tekijää. Syynä tähän voi olla, että valmistus on mahdollista siten, että se ei vaadi teollista ympäristöä. Laitteet ja materiaalit ovat halpoja ja menetelmään tarvittavia malleja on paljon saatavilla. Jos tätä ajattelee rikollisen tarkoitukselta, houkuttelevuutta lisää se, että valmistamiseen ei välttämättä tarvita erikoisia työkaluja.

9.4 Ennaltaestettävyys

- Millaisilla toimenpiteillä voitaisiin vähentää 3D-tulostimiin liittyvää rikollisuutta?

Haastatteluissa pohdittiin tapoja tai keinoja, joilla voitaisiin puuttua 3D-tulostukseen liittyvään rikollisuuteen. Haastatteluissa ilmeni, että tapoja voisi olla moniakin, mutta keskeisemmäksi osaksi nousi tiedottaminen ja ennen kaikkea tiedottaminen riskeistä niin laillisuuden, kuin itse tuotteiden käyttämisenkin kannalta. H1 kertoi, että tällöin olisi mahdollista, että kokeilijat jäisivät pois. Ihmiset, jotka tietävät mitä tekevät, tekevät sen määrätietoisesti ja hyvinkin ammattimaisesti. Ongelmaan voitaisiin puuttua myös lainsäädännön kautta. H1 jatkaakin, että mikäli ilmiö nousee merkittäväksi niin yhtenä keinona voitaisiin pitää lainsäädännön kautta vaikuttamista. H2 ja H3 olivat asian suhteen samaa mieltä. Lainsäädännön kautta vaikuttamista pohdittiin siltä kannalta, että 3D-tulostamisesta tulisi jollain tavalla luvanvaraista tai että kaikki tulostimet rekisteröitäisiin, jolloin olisi tiedossa keillä kaikilla tulostimia on. Lainsäädännön kautta vaikuttamista pidettiin kuitenkin lopulta melko hankalana ja hitaana keinona siinäkin tapauksessa, että halua siihen löytyisi laajemmaltikin.

Mahdollisia tiedottamisen hyötyjä mietittiin myös oikeuskäytäntöjen kannalta, eli kun asia on niin julkinen ja yleisessä tiedossa, että ihmisen voidaan olettaa tietävänsä, että hän syyllistyy rikokseen tietyllä tavalla toimimalla, poistetaan sillä tavalla yksilöltä tosiasiallinen mahdollisuus vedota tietämättömyyteen asian suhteen. H2 käytti havainnollistavana esimerkkinä jalankulkijaa kävelemässä punavaloa vasten.

Onhan oikeuskäytännössä paljon sellaisia asioita, joita oletetaan, että ihminen tietää. Esimerkiksi jos jalankulkijana kävelet punaista valoa päin, niin se on sellainen asia, joka on niin yleisessä tiedossa, että ihmisen oletetaan tietävän, että hän toimii siinä lainvastaisesti. Toki 3D-tulostamisen kanssa ollaan varmasti vielä hyvin kaukana siitä, että siihen liittyvä toiminta voidaan katsoa olevan niin hyvin yleisessä tiedossa, että ihmisen voidaan katsoa ymmärtävän toimivansa lain vastaisesti tehdessään tietynlaisia tuotteita, mutta siksikin olisi varmasti hyvä pitää tiedottamista yhtenä työkaluna jo varhaisessa vaiheessa. H2

Haastattelussa mietittiin myös nimenomaan poliisin roolia kannanottajana ja aktiivisena osallistujana tiedottamiseen, sekä yhteiskunnalliseen keskusteluun liittyen. Haastateltavilta kysyttiin mielipidettä siihen, olisiko poliisin syytä ottaa jo hyvissä ajoin kantaa keskusteluun. H2 ja H3 olivat sitä mieltä, että suurena yksittäisenä tekijänä tulisi toimia poliisin asehallintayksikkö, joka on Suomessa lupaviranomainen ja määrittelee aselupa-asioita. Ajatuksia pyöriteltiin muun muassa eri ohjeistuksien kautta, jotka tulisivat tulostimien mukana. H2 ja H3 kertoivat, että tulostimien mukana voisi olla joku viranomaistiedote, jossa kerrotaan, että valmistamalla tiettyjä valmisteita, syyllistyy rikokseen. Asiaa punnittiin myös toisesta perspektiivistä, eli siitä, että tämä saattaisi myös osaltaan herättää ajatuksia siitä, että tällaisiakin voidaan valmistaa ja sen vuoksi lähdetäisiin sitten kokeilemaan esimerkiksi aseiden valmistamista, vaikka muuten sellainen ei olisi tullut mieleen. Tällöin tulos olisi tietysti juuri päinvastainen, kuin mitä halutaan.

Onhan ohjekirjoissa monta kertaa monia muitakin varoituksia, niin miksi ei sitten tällaista. H3

Haastattelun loppuun keskusteltiin rangaistuskäytänteistä nykyisellään. H2 ja H3 kokee, että tuomiot suhteessa rikokseen ovat mitättömiä. H2 ja H3 kertovat, että tyypillisesti ampuma-aserikoksista seuraa vain sakkorangaistuksia, joka on riskiin nähden melko pientä.

Sitten vasta, jos niillä tapahtuu jotain henkirikoksia tai jotakin, niin sitten tullaan tietysti rangaistusasteikossa korkeammalle, mutta siihen mennessä niin ylipäättänsä kaikkien tällaisten laittomien aseiden hallussapito ja sellaiset on aika pieniä sakkorangaistuksia. H2, H3

Voidaan todeta, että tapoja löytyy lainsäädännön muokkaamisella, sekä tiedottamisen lisäämisellä. Tiedottamisen lisääminen voisi olla ensisijainen keino, koska se on parhaimmillaan nopeaa ja oikea aikaista, kun taas lainsäädännön muokkaaminen vaatii useita eri toimijoita ja on huomattavasti enemmän aikaa vievä prosessi.

9.5 Tulevaisuus

- Tuleeko 3D-tulostetut aseet, aseiden osat, sekä muut vaaralliset 3D-tulostimilla valmistetut välineet yleistymään tulevaisuudessa?

Haastattelun viimeisenä teemana tarkoituksena on selvittää, mitkä ovat 3D-tulostimiin liittyvässä rikollisuudessa tulevaisuuden näkymät. H1 näkee, että tulevaisuudessa 3D-tulostimiin liittyvä rikollisuus tulee yleistymään. Tässä perusteena on hänen mielestään menetelmän käytön kehityskulku, sekä teknologian kehityksen ennakoitiin ja uusimmat tutkimustulokset. Se, kuinka nopeasti ja laajasti tämä tulee tapahtumaan, onkin hankalampi kysymys.

Yleistymisen nopeutta ja laajuutta on vaikea arvioida. H1

Haastatteluissa todetaan lisäksi, että vertailun kulminaationa voidaan pitää starttiasetta ja niiden modifioinnin yleistymistä. H2 ja H3 kertovat, että aikanaan starttiasetienkin modifioiminen toimiviksi ampuma-aseiksi alkoi näkyä ensin vähäisenä, kunnes se saavutti suuremman suosion ja kyseisiä aseita alkoi tulla vastaan entistä enemmän. Sama voi toistua tässäkin. 3D-tulostaminen saattaa kiinnostaa enemmän, ehkä, aika näyttää.

10 JOHTOPÄÄTÖKSET JA POHDINTA

10.1 Johtopäätökset

Ensimmäisenä teemana haastatteluissa oli mitä muita vaarallisia esineitä, kuin ampuma-aseita tai aseenosia 3D-tulostusmenetelmiä käyttäen on mahdollista valmistaa. Haastatteluista saamiemme tietojen perusteella voidaan todeta haastattelujen sekä teoratiedon tukevan hyvin toisiaan. Tutkimuksemme käy ilmi, että erilaisia 3D-tulostusmenetelmiä käyttäen on mahdollista valmistaa hyvinkin erilaisia objekteja kattavasti. Teoriaosuudessa kerrottiin esimerkkejä, millaisten arkisten esineiden valmistamiseen jo nykyisellään käytetään 3D-tulostusmenetelmiä. Lisäksi todettiin, että näillä menetelmillä on mahdollista valmistaa lähes mitä tahansa, mitä ihminen keksii epäorgaanisesta (elottomasta) aineesta valmistaa. Haastattelujen yhteydessä kävi ilmi, että tämä sama ihmisen kekseliäisyys on oikeastaan ainoana rajoittavana tekijänä myös silloin, kun puhutaan vaarallisista esineistä. Haastatteluissa todetaankin, että vain mielikuviutus on rajana siinä, mitä näitä menetelmiä käyttäen voidaan valmistaa.

Haastattelujen toisessa teemassa tarkoituksena oli selvittää mikä tekee 3D-tulostimella valmistetusta aseesta tai aseenosasta mahdollisesti vaarallisen ja minkälaisia riskejä siihen liittyy, jos tulostettuja osia käytetään ampuma-aseessa. Tässäkin asiassa kerätty teoratieto ja haastatteluissa saamamme vastaukset kohtasivat. Keräämämme teoratietojen perusteella pystyttiin toteamaan, että 3D-tulostetut aseet eivät aina toimi sillä tavalla, kuin niiden pitäisi. Aseisiin on tehdyissä testeissä tullut esimerkiksi erilaisia häiriöitä, ja aseet ovat saattaneet rikkoutua laukaisutapahtuman yhteydessä. Voidaan todeta, että 3D-tulostettujen ampuma-aseiden ja osien käyttäminen saattaa olla vaarallista muun muassa liian heikkojen materiaalien vuoksi, jolloin vaarana on se, että ase hajoaa ampujan käsiin. Haastatteluissa saamamme tiedot olivat hyvin samankaltaisia ja niissä todettiin, että suurimpina riskeinä tällaisten aseiden ja aseenosien käyttämisessä on se, että valmistaja ei välttämättä käsitä millaisten voimien kanssa ollaan tekemisissä, kun puhutaan ampuma-aseista. Kun valmistaja ei käsitä voimia, mitä laukaisutapahtumassa tulee, on mahdollista, että ampuma-aseet ja aseenosat valmistetaan tarkoitukseen nähden liian heikoista materiaaleista, jolloin riskinä on ampuma-aseen hajoaminen ampujan käsiin laukaistaessa. Haastatteluissa todettiin lisäksi, että vaaraa voi aiheutua myös muille kuin itse ampujalle. Esimerkiksi ampujaa lähellä olevat henkilöt voivat aseiden rikkoutuessa olla vaarassa, mikäli aseiden rikkoutuminen tapahtuu räjähdysmäisesti ja tästä johtuen sirpaleita leviää ympäristöön.

Lehtiartikkelista saamamme tiedon perusteella todettiin, että Keskusrikospoliisi on testannut 3D-tulostettuja ampuma-aseita ja testeissä on kestävyysongelmien lisäksi havaittu vika, jossa yhdellä liipaisimenvedolla ase on ampunut koko lipkaan tyhjäksi, vaikka sormen olisi ottanut pois liipaisimelta. Keskustelimme asiasta sähköpostitse haastateltavien 2 ja 3 kanssa ja kumpikin kertoivat, että eivät

ole tällaisesta viasta kuulleet, vaikka ovat itsekin olleet testeissä mukana. Sen sijaan he kertoivat olevansa tietoisia viasta, jossa ase on yhdellä liipaisimenedolla ampunut useamman laukauksen, eli niin kutsutun purskeen.

Kolmantena teemana käsiteltiin rikosvastuuta. Tässä osiossa pohdittiin myös sitä, onko 3D-tulostettujen ampuma-aseiden ja aseenosien osalta kyse enemmän yksittäisistä tekijöistä vai järjestäytyneestä toiminnasta. Rikosvastuun osalta teoriatieto ja haastattelut tukivat lähes kaikilta osin toisiaan, mikä ei sinänsä ollut yllätys, sillä tätä kohtaa koskien teoriaosuutenamme oli sekä ampuma-aselaki, että rikoslaki. Haastatteluissa oli kuitenkin yksi kohta, missä rikosvastuuta koskien tuli yksi erityinen huomio, ei niinkään erimielisyys. Tämän huomion nosti esille haastateltava yksi pohtimalla sitä, että mikäli henkilö tilaa sellaisesta 3D-tulosteista tilauksesta valmistavasta yhtiöstä, jossa kaikki toimii täysin automatisoidusti aina tilauksesta valmiin tuotteen lähettämiseen, luvanvaraisen aseenosan, kuka tai ketkä siinä syyllistyvät rikokseen. Haastateltava 1 totesi, että tällaisia yrityksiä on ulkomailla jo olemassa. Haastateltavat 2 ja 3 olivat yhtä mieltä siitä, että viime kädessä tällaisen osan tilaaja on se, joka kantaa vastuun asiasta myös rikosoikeudellisessa mielessä. He huomauttivat myös, että ampuma-aseita ja niiden valmistusta säätelevät lait vaihtelevat maittain hyvinkin paljon ja tällaisesta maasta aseenosan Suomeen tilaava henkilö on rikosvastuussa. Avonaiseksi tässä asiassa jäi kuitenkin se, että mikäli tällaisia yrityksiä tulee myös Suomeen, voisiko silloin myös yrityksellä olla rikosvastuu asiassa.

Sen osalta, onko ampuma-aseiden ja aseenosien valmistamisessa 3D-tulostusta käyttäen kyse enemmän yksittäisistä tekijöistä vai järjestäytyneestä toiminnasta, oli eroavaisuuksia niin teoriassa lähteestä riippuen, kuin myös haastateltavien kesken. Toisaalta teoriaosuudessa todettiin, että todennäköisesti aseiden valmistus 3D-tulostusta käyttämällä koskee enemmänkin yksittäisten asekeräilijöiden ja harrastajien uteliaisuutta, mutta toisaalta ainakin Suomessa uutisiin asti päätyneet tapaukset ovat tähän asti koskeneet järjestäytyntä toimintaa. Teoriaosuudessa todettiin, että Suomessa Tampereelta oli löydetty paja, jossa useamman tulostimen voimin oli valmistettu aseenosia ja tämän lisäksi hyvin samoihin aikoihin oli Jyväskylässä löydetty järjestäytyneeseen rikollisuuteen liittyvän henkilön hallusta lähes täysin 3D-tulostetuista osista valmistettu ampuma-ase. Myös haastateltavilla oli hieman eriäviä mielipiteitä tähän asiaan, sillä haastateltava 1 totesi, että Yhdysvalloissa kyse on järjestäytyneestä toiminnasta harrastajien osalta ja se on lähtöisin aseiden sääntelyä vastustavien tahojen osalta. Lisäksi haastateltava yksi totesi, että joissain tapauksissa tulostaminen voi olla rikollisten keino välttää aseiden sääntelyyn liittyvää aseiden rekisteröintiä. Haastateltavat kaksi ja kolme olivat puolestaan sitä mieltä, että ainakin toistaiseksi kyse on enemmänkin yksittäisistä tapauksista, kuin järjestäytyneestä toiminnasta. Eroavaisuuksia selittänee se, että ilmiö on vielä melko uusi Suomessa ja voi olla, että ajan kuluessa tähän kysymykseen saadaan yhtäläisempiä vastauksia.

Neljäntenä teemana pohdittiin sitä, millaisilla keinoilla voitaisiin estää 3D-tulostimiin liittyvää rikollisuutta. Suoraan tähän teemaan on teoriaosuudessamme melko niukasti asiaa, joten vertailu on hie- man haasteellista tältä osin. Teoriassa kuitenkin tuodaan ilmi, miten ulkomailla 3D-tulostimiin liittyvää rikollisuutta on paikoin pyritty estämään lainsäädännön muuttamisella sekä esimerkiksi lisensoimalla 3D-tulostimet. Haastatteluissa jokainen haastateltava pohti osaltaan lainsäädännöllä puuttumista sekä tulostimien mahdollista lisensoimista. Haastateltavat olivat kuitenkin sitä mieltä, että lainsäädän- nöllä puuttuminen olisi erittäin pitkä ja haastava prosessi eikä sitä siitä syystä nähty ensisijaisena vaihtoehtona. Lisäksi teoriaosuudesta käy ilmi, että aseiden valmistaminen ja hallussapito on jo ny- kyisellään luvanvaraista toimintaa ja se kattaa myös 3D-tulostetut aseet. Sen sijaan haastatteluissa ensisijaisena vaihtoehtona nähtiin tiedottaminen niin 3D-tulostettujen ampuma-aseiden ja aseenosien osalta, kuin myös rikosvastuun osalta.

Haastattelun viimeisenä teemana oli selvittää mitkä ovat 3D-tulostimiin liittyvässä rikollisuudessa tule- vaisuuden näkymät. Teoriatieto ja haastattelut tukevat tälläkin alueella toinen toistaan. Teoriaosu- uudessa Interpolin julkaisuista saa käsityksen, että 3D-tulostaminen ja siihen liittyvä rikollisuus on li- sääntynyt ja viranomaisten olisi syytä pysyä kehityksen kulussa mukana, koska on todennäköistä, että näin tulee olemaan jatkossakin. Haastatteluissa erityisesti haastateltava yksi oli sitä mieltä, että 3D-tulostamiseen liittyvä rikollisuus tulee lisääntymään. Perusteena hän käytti menetelmän käytön kehityskulkua sekä teknologian kehityksen ennakointia ja uusimpia tutkimustuloksia. Myös haastatel- tavat kaksi ja kolme pitivät mahdollisena erityisesti ampuma-aseiden valmistuksen lisääntymistä 3D- tulostusta käyttäen tulevaisuudessa. Vertailuna haastateltavat kaksi ja kolme pitivät starttiaseiden muokkaamista toimiviksi ampuma-aseiksi, jossa ilmiö oli ensin alkanut yksittäisistä tapauksista ja vä- hitellen kyseisiä aseita oli alkanut ilmaantua enemmän ja enemmän. Tulostimien ja materiaalien hin- nat ovat laskeneet rajusti, jonka vuoksi tulostimet ovat tulleet kaikkien tavallisten kuluttajien saataville. Tämä voi antaa viitteitä siitä, että myös rikolliset pääsevät entistä helpommin ja pienemmällä panos- tuksella käyttämään 3D-tulostusta hyödykseen. Lisäksi teoriaosuudesta kävi ilmi, että valmiita koo- deja aseiden valmistukseen on edelleen saatavilla erilaisilla tiedostojenjako sivustoilla internetissä, mikä lisää menetelmän helppoutta myös rikollisessa mielessä. Ampuma-aseiden tulostamisen hou- kuttelevuutta saattaa lisätä myös se todettu asia, että tulostamalla pystytään valmistamaan ampuma- ase salassa, jonka lisäksi muovisista materiaaleista johtuen ase on melko yksinkertaista hävittää.

Kuten 3D-tulostusta koskevassa teoriaosuudessa käy ilmi voidaan erilaisia 3D-tulostusmenetelmiä käyttäen valmistaa lähes mitä tahansa, mitä ihminen keksii tulostaa, jos tietotaitoa löytyy. Nykyisel- lään tulostamista käytetäänkin jo useiden arkielämässä vastaan tulevien esineiden valmistuksessa, kuten esimerkiksi erilaiset astiat ja ruokailuvälineet. 3D-tulostus on tullut koko ajan lähemmäs kulutta- jaa ja tärkeiden FDM-patenttien rauettua kilpailu sen suhteen kuka saa tuotteensa ensimmäisenä ku- luttajien saataville, on lisääntynyt. Nykyisellään 3D-tulostimia saa Suomestakin halvimmillaan jo alle

200 euron hintaan ja raaka-aineetkin ovat varsin halpoja, joka mahdollistaa käytännössä sen, että kenellä tahansa asiasta kiinnostuneella on realistiset mahdollisuudet niin saatavuuden, kuin budjetinkin osalta hankkia vaadittava laitteisto itselleen. Internetistä on saatavilla paljon erilaisia valmiita tulostusmalleja, joten edes niiden luomista ei ole välttämätöntä opetella välittömästi itse. Haastatteluissamme jokainen haastateltava oli sitä mieltä, että tulostuksessa käytännössä vain mielikuvitus on rajana, joka kertoo oman osansa 3D-tulostuksen luomista mahdollisuuksista.

Kuten teoreettinen viitekehysemme osoittaa on mahdollista valmistaa jopa toimiva toimintatavaltaan itselataava kertatuli ampuma-ase 3D-tulostus menetelmää hyväksi käyttäen. Lisäksi haastatteluissa kävi ilmi, että aseiden valmistus 3D-tulostusmenetelmää käyttäen saattaa houkutella myös siksi, että siihen ei käytännössä tarvita erityisiä työkaluja ja ase pystytään kokoamaan valmiista tulosteista. Huomion arvoista oli se, että ihan kuka tahansa ei toimivaa asetta pysty kokoamaan vaan aseista ja niiden toiminnasta täytyy olla ainakin jonkinlainen tietotaito, jotta sellainen saadaan koottua, vaikka osat olisivatkin valmiina. Lisäksi vielä toistaiseksi ei ole löydetty aivan täysin 3D-tulostettuja aseita, vaan kaikissa löydettyissä aseissa ainakin osa osista on ollut muilla menetelmillä tehtyjä metalliosia. Metalliakin toki pystytään jo nykyisellään käyttämään raaka-aineena 3D-tulostuksessa, mutta se menee jo niin paljon korkeampaan hintaluokkaan, että tavallisella kuluttajalla ei lähtökohtaisesti ole siihen mahdollisuutta. Voidaankin siis todeta, että valmistaakseen 3D-tulosteisen aseensa, tarvitaan tietotaitoa sekä 3D-tulostuksen, että aseiden suhteen.

Keräämämme teorian tiedon perusteella voidaan katsoa olevan muutamia erilaisia seikkoja, joiden vuoksi 3D-tulostettujen ampuma-aseiden ja aseiden osien suosio rikollisessa tarkoituksessa voi kasvaa tulevaisuudessa. Yhtenä tekijänä on menetelmän saatavuus hintatason laskettua niin tulostimien, kuin materiaalienkin osalta, sekä valmiiden koodien saatavuus erilaisilta tiedostojenjako sivustoilta. Houkuttelevuutta rikollisessa tarkoituksessa voi osaltaan lisätä myös se, että tällä tavoin ampuma-aseita ja aseiden osia voidaan valmistaa hyvin pitkälti salassa. Lisäksi pääasiallisesti erilaisista muoveista valmistetut ampuma-aseet ja aseenosat on erittäin helppoa hävittää siten, että niistä ei jää lähes mitään jälkeä, verraten perinteisiä menetelmiä käyttäen valmistettuihin ampuma-aseisiin ja aseiden osiin.

3D-tulostettuihin aseisiin ja aseiden osiin liittyy tietynlaisia turvallisuusriskejä. Suurimmat riskit näissä ovat haastattelijien perusteella siinä, että kyseisiä tulosteita valmistavat ihmiset eivät välttämättä tiedä millaisten voimien kanssa ollaan tekemisissä, kun puhutaan ampuma-aseista. Mikäli tietyt osat valmistetaan liian heikosta materiaalista, on riskinä esimerkiksi se, että ase saattaa hajota laukaisun yhteydessä. Mikäli ase hajoaa laukaistaessa, voi vaarana olla ampujan itsensä loukkaantuminen tai häntä lähellä olevan henkilön loukkaantuminen, mikäli hajonneesta aseesta lentää esimerkiksi sirpaleita ympäristöön. Lehtitietojen perusteella Keskusrikospoliisi on testannut kyseisiä aseita ja todennut, että aseet eivät välttämättä toimi kuten tavanomaisia menetelmiä käyttäen valmistetut aseet.

Riskit laillisuuden näkökulmasta. Aseiden valmistus ja hallussapito vaativat lain mukaan omat erilliset lupansa. On mahdollista ja jopa hyvin todennäköistä, että tällaisia kotitekoisia valmisteita tehdessään henkilö voi syyllistyä rikokseen ilman, että hän tosiasiallisesti on ajatellut asiaa siltä kannalta. Pahimmassa tapauksessa ihan vain kokeilumielessä valmistettu ase voi johtaa siihen, että valmistajalle tulee rikosrekisterimerkintä, joka taas saattaa vaikuttaa tulevaisuudessa henkilön elämään erilaisissa tilanteissa.

Myös itse 3D-tulostukseen liittyviä riskejä löytyy ainakin kaksi. Käytännössä kaikki kuluttajille suunnatut 3D-tulostimet käyttävät tulostettavan materiaalin kuumennusta, jotta materiaali saadaan siihen muotoon, että se voidaan pursottaa suuttimen läpi haluttuun muotoon. Koneiden kuumentuminen voi näin ollen aiheuttaa tulipaloriskiä ja siksi niiden kanssa kannattaa olla tarkkana. Toinen tulostimiin liittyvä riski liittyy materiaalin kuumentamiseen, sillä ainakin ABS-muovi on öljypohjaista ja kuumentettaessa se vapauttaa myrkyllistä savua ilmaan, joten riittävästä tuuleuksesta tulee ehdottomasti pitää huolta.

Rikostorjunnallisesta näkökulmasta ilmiöön voitaisiin tutkimuksen perusteella parhaiten vaikuttaa tiedottamisella ja poliisin ottamalla osaa yhteiskunnalliseen keskusteluun jo hyvissä ajoin. Tiedottamisella mahdollistettaisiin se, että tavalliset ihmiset, jotka kiinnostuvat 3D-tulostuksesta ja lähtevät esimerkiksi harrastusmielessä kokeilemaan sitä, olisivat ensinnäkin tietoisia siitä, että valmistamalla ampuma-aseen tai siihen kuuluvan luvanvaraisen osan syyllistyy rikokseen. Toisekseen heidän tietoonsa tulisi se, että itse valmistetut aseet ja niiden osat voivat käyttäytyä hyvin eri tavalla, kuin vastaavat perinteisillä menetelmillä asianmukaisesti valmistetut. Itse valmistetut aseet ja niiden osat voivat käytettäessä aiheuttaa hyvinkin vakavia ja suuria riskejä niin käyttäjälleen, kun mahdollisille sivullisille.

Tutkimuksen perusteella voidaan pitää todennäköisenä, että 3D-tulostus tulee yleistymään myös Suomessa ja on mahdollista, että myös aseiden ja niiden osien tulostaminen tulee lisääntymään. Tulostimien ja materiaalien hinnat ovat laskeneet merkittävästi ja niiden saatavuus on parantunut, jonka lisäksi tietoa ja ohjeita niistä on valtavasti tarjolla. Näistä syistä on hyvin todennäköistä, että 3D-tulostus tulee yleistymään. Uutisia lukiessamme olemme huomanneet, että myös rikolliset ovat löytäneet tämän menetelmän ja alkaneet hyödyntämään sitä omassa toiminnassaan ampuma-aseiden ja niiden osien valmistuksessa ainakin joissakin määrin, mikä voi enteillä sitä, että näin tulee olemaan myös jatkossa.

10.2 Pohdinta

Opinnäytetyömme tarkoituksena oli selvittää, mitä 3D-tulostimella voidaan tulostaa, miten se on näkynyt Suomessa etenkin rikollisessa toiminnassa ja millaisia riskejä 3D-tulostettuihin aseisiin ja aseenosiin liittyy. Aihe oli erittäin mielenkiintoinen ja ajankohtainen, koska vastaavanlaisia opinnäytetöitä ei ole aiemmin julkaistu. Aiempia opinnäytetöitä aiheesta ei ole tehty ja mikäli aihetta ei aleta tutkimaan yleisellä tasolla, ei sitä voida myöskään aiempien tutkimusten valossa lähteä kehittämään. Koimme kuitenkin, että saimme rakennettua sellaisen opinnäytetyön, joka herättää ajatuksia lukijassa ja muuten aiheesta kiinnostuneelle.

Teorian ja haastatteluiden pohjalta saatujen tietojen perusteella tutkimustulokset olivat mielenkiintoisia. Etenkin, kun puhutaan vaarallisuudesta ja riskeistä liittyen erityisesti 3D-tulostettuihin aseisiin ja aseenosiin osaamattoman tai tietämättömän ihmisen käsissä. Mielenkiintoista on se, että asia on myös hiljalleen rantautunut Suomeen, kuten usein tällaisilla uusilla trendeillä on tapana.

Opinnäytetyössämme käytimme teemahaastatteluja. Haastattelun runkoa pohdimme paljon erilaisten uutislähteiden ja kirjallisuuden kautta. Mielestämme haastateltavien osuus kyseisessä opinnäytetyössä on merkittävä, koska haastattelussa saaduilla tiedoilla pystyttiin tuomaan ilmi syvemmin ymmärrystä siitä, että miten vaarallisista asioista loppujen lopuksi on kyse. Mietimme myös sitä, tuleeko 3D-tulostimiin ja tulostuksiin liittyvä rikollisuus lisääntymään tulevaisuudessa. Olemme samaa mieltä haastateltavien kanssa siitä, että varmasti jollain tapaa 3D-tulostimiin liittyvä rikollisuus tulee näkymään, mutta koska ja millä tavoin, sitä onkin vaikeampi ennustaa. Onko kehityksen suunta sama kuin nyt on ollut havaittavissa, eli tuleeko asia yleistymään, vai kuivuuko se ikään kuin kasaan. Tulevaisuudessa varmasti saammekin myös näihin kysymyksiin vastauksen.

Lopuksi voidaan todeta, että 3D-tulostamiseen liittyvään rikollisuuden ehkäisyyn ensisijaisena keinona voidaan tutkimuksemme perusteella pitää oikea aikaista tiedottamista. Tiedottamisessa tulisi ottaa kantaa 3D-tulostettujen ampuma-aseiden ja aseenosien käyttämiseen liittyviin riskeihin. Lisäksi tiedottamisessa tulisi kansalaisille saattaa riittävän selkeästi ja johdonmukaisesti tietoon, minkälaisia tulosteita ei tulisi valmistaa, ettei pelkoa rikosvastuuseen joutumisesta ole.

11 JATKOTUTKIMUSEHDOTUKSET

3D-tulostamiseen liittyen olisi mahdollista tehdä useampia erilaisia tutkimuksia, jotka sopisivat tämän työn jatkotutkimukseksi. Jatkotutkimusten tyyliin ja aiheeseen vaikuttaisi kuitenkin muutama asia. Vaikeuttavia asioita olisi ainakin se tuleeko 3D-tulostimiin liittyvä rikollisuus lisääntymään tulevaisuudessa vai jääkö se nykyiselleen. Mahdollista on myös toki, että 3D-tulostamiseen liittyvä rikollisuus ikään kuin katoaa, ennen kuin se ehtii suuremmaksi ilmiöksi, eikä jatkotutkimuksille olisi tarvetta. Pidämme kuitenkin epätodennäköisimpänä vaihtoehtoa, missä 3D-tulostimiin ja tulostamiseen liittyvä rikollisuus ilmiönä katoaisi.

Mikäli 3D-tulostimiin liittyvä rikollisuus tulee lisääntymään tulevaisuudessa, olisi yhtenä jatkotutkimusehdotuksena tehdä opinnäytetyö, jossa poliisille kehiteltäisiin toimintaohje. Sen ideana olisi toimia ohjeena, jos virkatehtäviin liittyen törmätään 3D-tulostimiin tai epäillään esimerkiksi tehtävällä vastaan tulleen aseiden olevan 3D-tulostusmenetelmiä käyttäen valmistettu. Tällaisen opinnäytetyön voisi toteuttaa toiminnallisena opinnäytetyönä, jonka tarkoituksena olisi tuottaa kenttämuistio tärkeimmistä toimenpiteistä edellä mainituissa tilanteissa. Opinnäytetyö voisi sisältää esimerkiksi tärkeimmät ensitoimenpiteet tällaisia laitteita tai valmisteita kohdatessa. Toiseksi työ voisi sisältää poliisilaitoksittain eriteltyt yhteystiedot, mistä saa tarvittaessa tukea kyseisessä tilanteessa, mikäli itselle on epäselvää, miten tilanteessa tulisi toimia. Tällaisia yhteystietoja voisi olla esimerkiksi teknisen tutkinnan päivystysnumerot ja ICT-tutkinnan yhteystiedot. Tutkimuksessa voitaisiin myös avata mahdollisesti sellaisia toimia, joita tulisi ehdottomasti välttää esimerkiksi tutkinnan turvaamisen näkökannalta. Tehtäessä tutkimusta tällaisesta aiheesta siinä tulisi jo hyvissä ajoin mieltää, että tutkimus tulee todennäköisesti ainakin joiltain osin olemaan salattu. Tutkimuksessa jouduttaisiin isolla todennäköisyydellä käsittelemään poliisin taktisia ja/tai teknisiä menetelmiä ja ne kuuluvat tietyiltä osin salassapidon piiriin (Julki-suuslaki 621/1999 24.1 §).

Toinen jatkotutkimusehdotus liittyen tähän aiheeseen voisi olla tilastollinen eli kvantitatiivinen työ. Tällaisessa tutkimuksessa voitaisiin esimerkiksi kyselylomakkeen avulla selvittää, kuinka usein poliisi on tehtävien yhteydessä törmännyt joko 3D-tulostimiin siten, että tulostin/tulostimet on liittynyt tehtävään. Tai kuinka usein poliisi on tehtävien yhteydessä törmännyt 3D-tulostettuihin tai niiksi epäiltyihin aseisiin tai aseiden osiin. Kyselyssä voisi yhtenä erillisenä osanaan olla myös kohta, jossa selvitetään sitä, miten hyvin poliisi kokee tuntevänsä ja ennen kaikkea tunnistavansa 3D-tulostimen tai 3D-tulostusmenetelmää käyttäen valmistetun aseiden tai aseiden osien tällaisen kohdatessaan. Tällainen osio olisi omiaan lisäämään tutkimuksen luotettavuutta. Tutkimuksessa voitaisiin asiaa vertailla myös alueellisesti ja lisäksi riippuen poliisin tilastointitavoista voitaisiin kyselylomakkeen tuloksia verrata poliisin pitämiin tilastoihin. Tätä opinnäytetyötämme työstettäessä asia on Suomessa vielä niin marginaalinen, että omaa tilastointiansa siihen ei ole eikä se todennäköisesti tule kovin lyhyessä ajassa muuttumaan, mutta kauemmas katsottuna tällainen tutkimus voisi olla mahdollista toteuttaa.

Kolmantena jatkotutkimusehdotuksena olisi tuottaa hieman tätä opinnäytetyötä mukaileva tutkimus. Tällaisessa tutkimuksessa tutkittaisiin 3D-tulostettujen aseiden ominaisuuksia ja näihin tulosteisiin liittyviä vaaroja uudestaan uudempien tietojen valossa. Tutkimus edellyttäisi sitä, että tällaisia tulosteita tulisi entistä enemmän poliisin tietoon ja niitä päästäisiin poliisin toimesta tutkimaan ja testaamaan, joten tämänkin opinnäytetyön ajankohta voisi olla mahdollisesti vasta tulevaisuudessa useiden vuosien kuluttua.

LÄHTEET

Laitinen Ahti & Aromaa Kauko, Rikollisuus ja Kriminologia, 2005. Vastapaino, Tampere.

BBC news, 2018. Brecon man claimed 3D printed knuckle duster "was toy". Luettavissa: <https://www.bbc.com/news/uk-wales-45275791>. Luettu: 10.02.2022

Bothmann Oliver, 2014. 3D-Printers A Beginner's Guide. Special interest model books ltd.

Budmen Isaac, Rotolo Anthony 2013. The book on 3D printing.

Champe, Barton, Chip, Browlee, 2021. What are 3D-printed Guns and why are they controversial? Luettavissa: <https://www.thetrace.org/2021/02/3d-printer-ghost-gun-legal-liberator-deterrence-dispenssed/>. Luettu: 6.2.2022

Gibson Ian, Rose David, Stucker Brent 2015. Additive manufacturing technologies, 3D printing, Rapid prototyping, and direct digital manufacturing. Second edition. Springer.

Daly Angela and Mann Monique 2018. 3D Printing, policing and crime. Queensland University of Technology Brisbane Australia. Luettavissa: <https://deliverypdf.ssrn.com/delivery.php?ID=025078121121077074093104077029108009116008031085056044126101104009101064075091112065033020049102118033018088020113115078092098105041060022013115091127073101111000066006050071071098009005124081127126083093064114089102123127098121005072125022101088105111&EXT=pdf&INDEX=TRUE>. Luettu: 14.05.2022

Europol. European Union Agency for Law Enforcement Cooperation, 2019. Luettavissa: https://www.europol.europa.eu/sites/default/files/documents/report_do_criminals_dream_of_elect-ric_sheep.pdf. Luettu: 03.04.2022

Hallituksen esitys HE 183/1997, 3.1.

Haikansalo, Anu ja Korander, Timo 2021: Poliisi (AMK)- opinnäytetyön ohje. Luettavissa: <https://poliisi.lamk.fi/documents/25254699/37709942/poliisi-AMK-opinnaytetyon-ohje.pdf/fe75bce1-f90e-20e8-7134-3feb541f84fb/poliisi-AMK-opinnaytetyon-ohje.pdf?t=1611236059774>. Luettu 16.5.2022

Helsingin Sanomat, 2021. Rikollisilta on alkanut löytyä 3D-tulostettuja ampuma-aseita – ”On erittäin huolestuttavaa, että ilmiö on rantautunut Suomeen” Luettavissa: <https://www.hs.fi/kotimaa/art-2000008316614.html>. Luettu: 18.01.2022

Hirsijärvi Sirkka & Hurme Helena, 2000: Tutkimus haastattelu, teemahaastattelun teoria ja käytäntö. Yliopistopaino, Helsinki.

Hyvärinen Matti, Suoninen Eero & Vuori Jaana. Laadullisen tutkimuksen verkkokäsikirja. Tampere. Yhteiskuntatieteellinen tietoarkista. Luettavissa: <https://www.fsd.tuni.fi/fi/palvelut/menetelmaopetus/kvali/laadullisen-tutkimuksen-aineistot/haastattelut/>. Luettu: 19.04.2022

Iltta-sanomat, 2021. Aseiden 3D-tulostaminen rantautui Suomeen – ”Erittäin huolestuttava ilmiö”. Luettavissa: <https://www.is.fi/kotimaa/art-2000008321879.html>. Luettu: 13.03.2022

Interpol, 19th INTERPOL International Forensic Science, 2019. Luettu 17.5.2022

Jestoi, Henri & Palander, Joonas, 2020. Yheiskäytössä olevien 3D-tulostimien turvallisuuskontrollien kehittäminen. Opinnäytetyö. Laurea-ammattikorkeakoulu. Luettavissa:

<https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/341594/ONT%20Jestoi%20%26%20Palander.pdf?sequence=2&isAllowed=y>. Luettu: 29.1.2022

Juhila Kirsi. Laadullisen tutkimuksen verkkokäsikirja. Tampere. Yhteiskuntatieteellinen tietoarkisto. Luettavissa: <https://www.fsd.tuni.fi/fi/palvelut/menetelmaopetus/kvali/mita-on-laadullinen-tutkimus/laadullisen-tutkimuksen-ominaispiirteet/>. Luettu: 19.4.2022

Kananen, Jorma 2017: Laadullinen tutkimus pro graduna ja opinnäytetyönä. Jyväskylän ammattikorkeakoulun julkaisuja, Jyväskylä.

Kortelainen Joonas 2019. Opas 3D-tulostuksen yleisimpiin tekniikoihin ja niiden haasteiden ratkaisuun. Satakunnan ammattikorkeakoulu, opinnäytetyö ylempi ammattikorkeakoulu, automaatioteknologian koulutusohjelma. Luettavissa: https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/265740/Kortelainen_Joonas.pdf?sequence=2&isAllowed=y. Luettu: 25.04.2022

Kuula-Luumi Arja, 2018, Turvaa tutkittavan anonymiteetti! Luettavissa: <https://vastuullintiede.fi/fi/jatkokaytto/turvaa-tutkittavan-anonymiteetti>. Luettu: 2.2.2022

Kytösaari Jussi, Suutari Juha, POHA/Poliisintoimintayksikkö/Asehallinto, Aseiden luvanvaraiset osat 2019. Luettavissa: https://tulli.fi/documents/2912305/3048504/ampuma_aseet_aseen_luvanvaraiset_osat.pdf/d9be3b2d-bc04-4bcb-a69c-43bfcd4b643c/ampuma_aseet_aseen_luvanvaraiset_osat.pdf. Luettu: 02.02.2022

Lakkonen Jukka, 2015. 3D-tulostaminen. Vaasan yliopisto, pro-gradu tutkielma, teknillinen tiedekunta, tuotantotalous. Luettavissa: https://osuva.uwasa.fi/bitstream/handle/10024/2397/osuva_6555.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Luettu: 25.04.2022

Materflow Oy. SLS – Selective laser sintering. Luettavissa: <https://www.materflow.com/sls-selective-laser-sintering/>. Luettu: 24.04.2022

MTV3-uutiset, 2021. Vinkki miesten uusi jakso julki: 3D-tulostetuista konepistooleista paljastui poliisin koeammunnassa häiriö – koko lipas tyhjäksi kerralla. Luettavissa: <https://www.mtvuutiset.fi/artikkeli/vinkki-miesten-uusi-jakso-julki-3d-tulostetuista-konepistooleista-paljastui-poliisin-koeammunnassa-hairio-koko-lipas-tyhjaksi-kerralla/8214460#gs.yjtegq>. Katsottu 12.03.2022

Rikoksantorjunta. Teorioita rikollisuuden syistä. Luettavissa: <https://rikoksantorjunta.fi/teorioita-rikollisuuden-syista>. Luettu: 29.02.2022

Rikoksantorjuntaneuvosto, Tilannetorjunta. Luettavissa: [Tilannetorjunta - Rikoksantorjunta.fi](https://tilannetorjunta-rikoksantorjunta.fi). Luettu: 29.02.2022

SAMK automaation tutkimusryhmä 2022. Satakunnan ammattikorkeakoulu. Luettavissa: <https://automaatio.samk.fi/3d-tulostaminen-oikeisiin-tarpeisiin/> Luettu: 14.05.2022

Saaranen-Kauppinen & Puusniekka 2006. KvalitMOTV. Luettavissa: https://www.fsd.tuni.fi/menetelmaopetus/kvali/L6_6_1.html. Luettu: 17.03.2022

Saaranen-Kauppinen & Puusniekka 2006. KvaliMOTV. Luettavissa: https://www.fsd.tuni.fi/menetelmaopetus/kvali/L6_3_1.html. Luettu: 17.03.2022

Tuomi Joni & Sarajärvi Anneli, 2018: Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi uudistettu laitos. Kustannusosakeyhtiö Tammi, Helsinki.

Stone William 2021. 3D Printing Spot. Luettavissa: <https://www.3dprintingspot.com/post/the-main-differences-between-fff-and-fdm-explained>. Luettu: 14.05.2022

Turun sanomat, 2018. Yhdysvalloissa laillistetut 3D-tulostettavat aseet eivät pelota Suomessa – ”Kukaan asiantuntija ei ole kauhean huolissaan”. Luettavissa: <https://www.ts.fi/uutiset/4037096>. Luettu: 13.03.2022

Turvallisuus ja kemikaalivirasto, Tukes. 3D-tulostus yleisty vauhdilla. Luettavissa: <https://tukes.fi/ilmiot/3d-tulostus>. Luettu: 18.02.2022

Verkkokauppa.com 3D-tulostusmateriaalien hintoja. <https://www.verkkokauppa.com/fi/search?query=3d%20tulostus> Luettu: 18.04.2022

Vuori Jaana. Laadullisen tutkimuksen verkkokäsikirja. Tampere. Yhteiskuntatieteellinen tietoarkisto. Luettavissa: <https://www.fsd.tuni.fi/fi/palvelut/menetelmaopetus/kvali/mita-on-laadullinen-tutkimus/johdatus-laadulliseen-tutkimukseen-ja-verkkokasikirjaan/>. Luettu 19.04.2022

Walther Gerald, 2014. Printin insecurity? The Security Implications of 3D-Printing of Weapons. Luettavissa: <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/s11948-014-9617-x.pdf>. Luettu: 19.04.2022

Yle-uutiset, 2013. Toimiko 3D-pistooli? Katso video. Luettavissa: <https://yle.fi/uutiset/3-6641646>. Luettu: 14.02.2022

Yle-uutiset, 2021. Asetehtaot hyödyntävät 3D-tekniikkaa, mutta tulostetut aseet eivät ole kovin kestäviä – rikolliselle saattaa riittää, että ase toimii kerran. Luettavissa: <https://yle.fi/uutiset/3-11989402>. Luettu: 18.01.2022

Äijälä Matias, 2020. Biomateriaalien ominaisuudet ja sovelluskohteet 3D-tulostuksessa. Tampereen yliopisto, kandidaatintyö, Tekniikan ja luonnontieteiden tiedekunta. Luettavissa: <https://trepo.tuni.fi/bitstream/handle/10024/121373/%c3%84ij%c3%a4%c3%a4Matias.pdf?sequence=2&isAllowed=y> Luettu: 25.04.2022

VALOKUVALÄHTEET:

Kuva 1. Ensimmäinen valmistettu 3D-tulostin. Kip Hanson. The additive Report. Saatavissa: <https://www.thefabricator.com/additivereport/blog/additive/who-invented-3d-printing>

Kuva 2. Malliesimerkki FDM-tulostimesta. Jodie. Chiffey. Varied Filament Choice. Total 3D Printing. Saatavissa: <https://total3dprinting.org/fdm-3d-printer-review/>

Kuva 3. Malliesimerkki FFF-tulostimesta. Hicclipart. Fused Filament fabrication. Saatavissa: <https://www.hiclipart.com/free-transparent-background-png-clipart-four>

Kuva 4. Malliesimerkki SLA-tulostimesta. Pawel Slusarczyk. 3D Printing Center. 3D Printers Reviews. Saatavissa: <https://3dprintingcenter.net/what-will-happen-when-we-put-photopolymer-resin-to-daylight/>

Kuva 5. Malliesimerkki SLS-tulostimesta. Niru. K. 3D Printing News 3D Printers. Saatavissa: <https://www.3dnatives.com/en/different-sls-3d-printers-220320184/#!>

Kuva 6. Liberator käsiase kokonaisuena. Damien Rhumorbarbe. ResearchGate. Saatavissa: https://www.researchgate.net/figure/An-assembled-Liberator_fig1_323893221

Kuva 7. Liberator käsiaseen räjäytyskuva. Scott J GruneWald. 3DPrint.Com. Saatavissa:

<https://3dprint.com/139537/3d-printed-guns/>

Kuva 8. FGC-9 konepistooli kokonaisena. Helsingin Sanomat. Kuvan alkuperä: Poliisi. Saatavissa:

<https://www.hs.fi/kotimaa/art-2000008316614.html>

Kuva 9. FGC-9 konepistooli räjäytyskuvana. Wikipedia. FGC-9. Saatavissa: [https://en.wikiped-](https://en.wikipedia.org/wiki/FGC-9)

[ia.org/wiki/FGC-9](https://en.wikipedia.org/wiki/FGC-9)

Kuva 10 ja Kuva 11. Daly Angela & Mann Monique. 3D Printing, Policing and Crime. Saatavissa:

<https://deliverypdf.ssrn.com/deli->

[very.php?ID=0250781211210770740931040770291080091160080310850560441261011040091010](https://deliverypdf.ssrn.com/delivery.php?ID=0250781211210770740931040770291080091160080310850560441261011040091010)

[64075091112065033020049102118033018088020113115078092098105041060022013115091127](https://deliverypdf.ssrn.com/delivery.php?ID=0250781211210770740931040770291080091160080310850560441261011040091010)

[07310111100006600605007107109800900512408112712608309306411408910212312709812100](https://deliverypdf.ssrn.com/delivery.php?ID=0250781211210770740931040770291080091160080310850560441261011040091010)

[5072125022101088105111&EXT=pdf&INDEX=TRUE](https://deliverypdf.ssrn.com/delivery.php?ID=0250781211210770740931040770291080091160080310850560441261011040091010)

