

BITCOIN - UHKA VAI MAHDOLLISUUS POLIISILLE

Pasi Ojapalo

mAmk2016ONT

Tiivistelmä

Tekijä	Tutkinto	
Pasi Ojapalo	Poliisi (AMKmuunto)	
Julkaisun nimi	Julkisuusaste	
Bitcoin - Uhka vai mahdollisuus poliisille	Julkinen	
Ohjaaja	Opinnäytetyön muoto	
Petri Burmoi & opinnäytetyöryhmä	Tutkimuksellinen opinnäytetyö	
Tiivistelmä		
<p>Tämä opinnäyte on laadullinen tutkimus, jossa on pyritty selvittämään onko bitcoinin käyttö rikollisiin tarkoituksiin poliisille uhka vai mahdollisuus. Lisäksi on pohdittu, onko poliisin tiedustelu- ja esitutkintaprosesseissa kehitettävää, niissä tapauksissa joihin liittyy bitcoinit.</p> <p>Tutkimuksessa perehdytään kryptovaluutta bitcoiniin ja sen erilaisiin ominaisuuksiin kuten; bitcoin lompakko, yksityinen ja julkinen avain, bitcoin transaktiot sekä miten ja mihin bitcoinia voidaan käyttää. Tutkimus johtopäätöksineen palvelee esitutkintaviranomaisia, jotka joutuvat tekemisiin työtehtävissään bitcoinien kanssa.</p> <p>Tutkimukseen kerättiin tietoa aikaisemmin bitcoinista tehdyistä tutkimuksista sekä avoimista lähteistä. Kirjallisen materiaalin lisäksi tietoa hankittiin haastattelemalla neljää virkamiestä, joilla on kokemusta bitcoineista ja niiden käytöstä rikollisiin tarkoituksiin. Kolmantena tutkimusmenetelmänä käytettiin tutkimuskysymysten selvittämiseksi SWOT -analyysiä.</p> <p>Tutkimuksen teoreettinen viitekehys rakentuu prosessi- ja laadunjohtamista ja strategiaa käsittelevän teorian varaan. Se miten tehokkaasti ja laadukkaasti poliisi pystyy tulevaisuudessa selvittämään rikoksia, joihin liittyy bitcoineja, kuuluu olennaisesti poliisin strategiaan ja sitä kautta mahdollisesti myös prosessien kehittämiseen.</p> <p>Tutkimuksen tuloksena voidaan todeta, että kehittynyt bitcoin käyttäjä, jolla on tarkoitus käyttää bitcoineja rikollisessa tarkoituksessa, on uhka viranomaisille. Toki niin kauan kun rikolliset käyttävät bitcoineja, on viranomaisilla jonkinlainen mahdollisuus selvittää bitcoinin tosiasialliset edunsaajat ja saada rikolliseen toimintaan liittyvät bitcoinit takaisin niiden oikeille omistajille.</p>		
Sivumäärä	Tarkastuskuukausi ja vuosi	Opinnäytetyökoodi (OPS)
46	Marraskuu 2017	mAmk2016ONT
Avainsanat		
Bitcoin, kryptovaluutta, virtuaalivaluutta, poliisi, esitutkintaviranomainen, prosessien johtaminen, strateginen johtaminen, laadun johtaminen		

SISÄLLYSLUETTELO

1 JOHDANTO	2
2 TUTKIMUSONGELMA JA TUTKIMUSMENETELMÄT	3
2.1 Aikaisempia tutkimuksia bitcoinista	4
2.2 Tutkimusmenetelmä.....	5
2.3 Strukturoimaton haastattelu	6
2.4 Haastattelujen toteutus.....	7
2.5 SWOT -analyysi.....	7
2.6 Aiheen valinta ja rajaus.....	8
3 TEOREETTINEN VIIITEKEHYS	9
3.1 Prosessin kehittäminen ja laatujohtaminen	9
3.2 Strategia.....	11
3.3 Taylorismi.....	12
4 BITCOIN ILMIÖNÄ.....	13
4.1 Bitcoin.....	13
4.2 Bitcoin lompakko.....	14
4.3 Julkinen- ja yksityinen avain.....	18
4.3.1 Julkinen avain	19
4.3.2 Yksityinen avain	19
4.4 Bitcoinien hankkiminen ja käyttö	22
4.5 Bitcoin transaktio	23
4.6 Edut ja haitat	24
5 BITCOIN JA VIRANOMAISTOIMINTA.....	25
5.1 Virtuaalivaluutat esitutkinnoissa - selvitys	26
5.2 Poliisihallinnossa olemassa olevia bitcoin/virtuaalivaluutta ohjeistuksia ja määräyksiä	31
5.3 Ulkomaisia ohjeita bitcoin tutkijoille	32
5.4 SWOT -analyysi.....	33
6 JOHTOPÄÄTÖKSET.....	37
LÄHTEET	40

1 JOHDANTO

Aikoinaan vaihdannan välineenä käytettiin oravannahkaa, mistä siirryttiin vähitellen käteisen rahan käyttöön. Käteisen rahan käyttö on nykyisin vähentynyt ja on siirrytty käyttämään rahaa sähköisessä muodossa mm. debit- ja credit -korttien avulla. Uusimpana innovaationa on kehitetty sovellus (Siirto-palvelu) älypuhelimille, joiden avulla rahaa voidaan siirtää eri pankeissa oleville tileille reaaliajassa pelkän puhelinumeron perusteella. Vai onko tämäkään niin uutta ja ihmeellistä?

Rikollisuus ja sen tekotavat ovat muuttuneet voimakkaasti viimeisen kymmenen vuoden aikana. Maailman ja suomalaisen yhteiskunnan digitalisoituminen merkitsee monien käytännön asioiden ja ilmiöiden, kuten edellä todettiin rahan osalta, siirtymistä lisääntyvässä määrin tietoverkkoympäristöön. Näin tapahtuu tai on jo tapahtunut myös rikollisuuden osalta. Yhteiskuntaan, yritystoimintaan ja kansalaisiin kohdistuva tietoverkkorikollisuus on kasvava uhka. Muutaman vuoden kuluessa tietoverkkoihin tai tietojärjestelmiin joko kohdistuvien tai niitä hyväksikäyttävien rikosten määrä tulee lisääntymään myös Suomessa merkittävästi. (Poliisihallitus 2015, 1.)

Viranomaisten on valmistauduttava lisääntyvään digitalisoitumiseen ja pyrittävä suunnittelemaan tekemisensä siten, että ammattimaisesti tehdyn työn tuloksena syntyneet tuotokset ovat laadukkaita ja ammattitaidolla tehtyjä.

Erilaisia virtuaalivaluuttoja, joille voidaan laskea rahallinen arvo, on maailmassa yli tuhat erilaista (Coinmarket.com 2017). Virtuaalivaluuttoihin kuuluvat kryptovaluutat ovat elektronisessa muodossa olevaa matemaattisiin salausmenetelmiin perustuvaa virtuaalivaluuttoa, jota kryptaus suojaa. Kryptovaluutan käyttäjät toimivat anonyymisti internetin vertaisverkossa, eikä valuutalla ole fyysistä olomuotoa.

Kryptovaluuttoja on olemassa useita satoja, joista tunnetuin ja markkina-arvoltaan arvokkain näistä on bitcoin (Coinmarket.com 2017).

Olen työtehtävissäni joutunut tekemisiin bitcoinien kanssa ja kyseisissä tapauksissa törmännyt bitcoinien käytön selvittämisen ja jäljittämisen problematiikkaan. Ongelmana on ollut tietämättömyys bitcoinista ja sen käytön mahdollisuuksista. Koulutuksen ja ohjeistuksen puute on myös luonut omat haasteensa tapauksissa, joihin bitcoinit liittyvät.

Pohdin tutkimuksessani sitä, onko bitcoinin käyttäminen poliisille uhka sen sähköisen olomuodon, anonymiteetin ja sen takia, että bitcoin varallisuus on joissain tapauksissa vaikea jäljittää. Siirtykö rikolliseen toimintaa liittyvä raha bitcoinein myötä poliisin ulottumattomiin. Vai onko bitcoin poliisille enemmänkin mahdollisuus, koska bitcoineja käytetään sähköisillä laitteilla ja on mahdollista, että niiden käyttämisestä jää tekovälineenä käytettyyn laitteeseen aina jonkinlainen "sormenjälki". Toki tämä edellyttää sitä, että kyseinen laite saadaan poliisin haltuun.

On hyvin oletettavaa, jos bitcoinin käyttö loppuisi syystä tai toisesta, niin rikolliset siirtyisivät käyttämään jotain toista virtuaalivaluutaa. Viranomaisille tämän uuden virtuaalivaluutan käytön, käyttäjien selvittäminen ja varallisuuden jäljittäminen voisi olla vaikeampaa tai lähes mahdotonta.

Kerron tutkimuksessani bitcoinista ilmiönä ja pyrin pitämään bitcoiniin liittyvän terminologian ymmärrettävänä, mikä toi valtavia haasteita tutkimusta kirjoittaessani. Tutkimuksen teoreettisessa viitekehyksessä käsittelen prosessin kehittämistä ja laatujohtamista, jotka olennaisesti liittyvät poliisin tiedustelu ja esitutkinta menetelmiin. Käsittelen teoreettisessa viitekehyksessä myös strategiaa ja Taylorismia eli työn tekemisen järjeistämistä. Poliisille luodun strategian ja sen strategisina toimenpiteinä varmistetaan tietoverkkorikostorjunnan ja kyberosaamisen korkea taso.

Olen jossain tutkimuksen kohdassa käyttänyt lähteistä suoria englanninkielisiä lainauksia, taatakseni tekstin oikeellisuuden.

2 TUTKIMUSONGELMA JA TUTKIMUSMENETELMÄT

Tämän tutkimuksen tarkoituksena on pohtia, miten poliisissa voitaisiin tehostaa tietoisuutta bitcoineista ja rikostutkintaa tapauksissa, joihin bitcoinit liittyvät. Tarkoitus on myös pohtia onko bitcoin poliisille uhka, vai onko se enemmänkin mahdollisuus.

Tutkimuskysymykset ovat:

- Miten poliisissa voidaan tehostaa bitcoinien tutkintaa?
- Onko bitcoin poliisille uhka vai mahdollisuus?

2.1 AIKAISEMPIA TUTKIMUKSIA BITCOINISTA

Bitcoin on tunnetuin virtuaalivaluutta. Suomessa on tehty suhteellisen paljon erityyppisiä tutkimuksia bitcoinista. Aittola ja Majamaa Keskusrikospoliisin tiedusteluosaston Rahanpesun selvittelykeskuksesta ovat tehneet selvityksen - *Virtuaalivaluutat esitutkinnoissa*. Aittola ja Majamaa (2017, 3) tarkastelivat selvityksessään esitutkintoihin liittyvää virtuaalivaluuttojen käyttöä. Aittola ja Majamaa toteavat pohdinnoissaan, että bitcoineihin liittyvä rikollisuus ei ole enää ilmiönä uusi, ja heidän tekemänsä selvitys osoittaa, että virtuaalivaluuttojen käyttäminen erilaisten rikosten yhteydessä on lisääntynyt voimakkaasti. Poliisissa ei ole tehty muita tutkimuksia tai selvityksiä bitcoinista tai muista virtuaalivaluutoista.

Henri Eklund (2015) tutki Liiketalouden koulutusohjelmaan liittyvässä opinnäytetyössään - *virtuaalivaluutta bitcoinia vaihtoehtoisena maksuvälineenä*.

Eklund selvitti tutkimuksessaan, mitä Bitcoin on ja miksi se on kehitetty. Eklund selvitti myös miksi Bitcoinia voisi käyttää nykyisten fiat - valuuttojen sijasta. Johtopäätöksissään Eklund toteaa Bitcoinin tarjoavan mielenkiintoisen, mutta vielä keskeneräisen ja epävarman vaihtoehdon perinteiselle keskuspankkien säätelulle fiat - valuutoille. (Eklund 2015, 26).

Juhani Karppisen Oulun yliopistossa tekemänsä LuK- tutkielman aiheena oli *Bitcoin - kryptovaluutta*. Tutkimuksessaan Karppinen (2015, 2) käsitteli, kuinka Bitcoin- verkko toimii ja mitä käyttötarkoituksia sillä on.

Karppinen toteaa johtopäätöksissään, että bitcoineilla on potentiaalia kasvaa valtavirran maksutavaksi. Transaktioiden anonyymiys on kuitenkin haaste valtiollisille toimijoille, kuten verottajalle, sillä se saattaa innostaa kansalaisia kiertämään maansa veropolitiikkaa suhteellisen helpolla tavalla. (Karppinen 2015, 14)

Jarno Laatikaisen (2016) aiheena Tampereen yliopiston johtamiskorkeakoulun Pro gradu -tutkielmassa oli *Bitcoin – Tuloverotus Suomessa*.

Laatikainen määrittelee tutkimuksensa keskeisimmäksi tavoitteeksi selventää Bitcoin - järjestelmän todellinen luonne yhtäältä reaalitalouden ja toisaalta voimassaolevan kotimaisen tuloverolainsäädännön näkökulmasta (Laatikainen 2016, 4). Johtopäätöksissään Laatikainen esittää, että Bitcoin -järjestelmän tulovero-oikeudellinen sääntely tulisi toteuttaa siten, että Bitcoin -järjestelmän taloudelliset ominaisuudet otetaan huomioon nykyistä viranomaisohjeistusta paremmin (Laatikainen 2015, 100).

Janne Raina ja Jarkko Sillanpää (2014) tutkivat Lappeenrannan teknisen yliopiston tuotantotalouden Kandityönä - *Bitcoinin etuja, haasteita ja tulevaisuutta*.

Kandityössään Rainan ja Sillanpää pyrkivät selvittämään Bitcoinin etuja verrattuna perinteisiin maksumenetelmiin, minkälaisia ongelmia ja haasteita liittyy Bitcoineihin ja miten Bitcoin tulee kehittymään tulevaisuudessa.

Raina ja Sillanpää (2014, 29) toteavat johtopäätöksissään tunnistaneensa tutkimuksen edetessä bitcoinin eduiksi seuraavat ominaisuudet: anonymiteetti, edullisuus, arvon määräytyminen sekä nopeat transaktiot. Edullisuus ja nopeus ovat painoarvoltaan suuremmassa roolissa, kuin anonymiteetti ja arvon määräytyminen, sillä kahteen jälkimmäiseen liittyy myös osaltaan haasteita ja ongelmia.

Jesse Lindroos (2012) Haaga-Heliassa tekemänsä opinnäytetyön aiheena oli *P2P-kryptovaluutta Bitcoin*. Lindroos tarkasteli bitcoinin roolia sen käyttäjän elämässä. Lindroos vertailee opinnäytteessään bitcoinin ja perinteisen valuuttojen ominaisuuksia toisiinsa. Lindroosin päätavoitteena oli tutkia, miksi bitcoin käyttäjän ovat valinneet tämän valuutan ja millä tavoin he hyödyntävät sitä. Bitcoinin taloudellinen potentia oli Lindroosin toinen tärkeä näkökulma, mitä hän opinnäytteessään tutki.

Yhteenvedossa Lindroos (2012, 41) toteaa, että bitcoinissa jokaista transaktiota turvaa itse järjestelmän yhtenäinen rakenne, koska ainakin vielä toistaiseksi fiat-rahalla tehtyjen transaktioiden tietoturvan toteutus on epäyhtenäistä ja tapauskohtaista. Bitcoinin tietoturvan ja perustoiminnallisuuden toimivuutta puoltaa myös kyselyyn vastanneiden henkilöiden lähes täysi niitä kohtaan osoittama luottamus. Lindroosin (2012, 42) tekemä kyselytutkimus osoittaa bitcoinin simpelin käyttötavan viehättävän bitcoin käyttäjiä.

2.2 TUTKIMUSMENETELMÄ

Katsoin tarpeelliseksi tutkimuksen toteuttamiseksi kuvata bitcoinia ilmiönä, joten aloitin perehtymällä bitcoineihin ja sen ominaisuuksiin aikaisemmin tehtyjen tutkielmien ja avoimista lähteistä saadun tiedon avulla. Avoimista lähteistä löytyy paljon hajallaan olevaa tietoa bitcoinista ja yleisesti krypto- ja virtuaalivaluutoista. Lisäksi olen selvittänyt tutkimuskysymyksiäni strukturoimattomilla haastatteluilla, sekä SWOT -analyysin avulla.

Tutkimukseni on kvalitatiivinen tutkimus, missä aineisto kootaan esimerkiksi haastattelujen avulla. Hirsijärvi ym. (2004, 155) ovat luetteloineet kvalitatiivisen tutkimuksen tyypilliset piirteet:

1. Tutkimus on luonteeltaan kokonaisvaltaista tiedon hankintaa ja aineisto kootaan luonnollisissa, todellisissa tilanteissa.
2. Suositaan ihmistä tiedon keruun instrumenttina. Tällöin tutkija luottaa enemmän omiin havaintoihinsa ja keskusteluihin tutkittaviensa kanssa, kuin mittausvälineillä hankittavaan tietoon.
3. Käytetään induktiivista analyysia. Lähtökohtana on tällöin aineiston monitahoinen ja yksityiskohtainen tarkastelu.
4. Laadullisten metodien käyttö aineiston hankinnassa. Metodeina mm. teemahaastattelu, osallistuva havainnointi, ryhmähaastattelut, ja erilaisten dokumenttien ja tekstien diskursiiviset analyysit.
5. Valitaan kohdejoukko tarkoituksenmukaisesti, ei satunnaisotoksen menetelmää käyttäen.
6. Tutkimussuunnitelma muotoutuu tutkimusten edetessä. Tutkimus toteutetaan joustavasti ja suunnitelmia muutetaan olosuhteiden mukaisesti.

2.3 STRUKTUROIMATON HAASTATTELU

Hirsijärvi ja Hurme (2008, 45) käsitellessään strukturoimattoman haastattelun teoriaa ja käytäntöä viittaavat Seidmaniin (1991) ja Spradleyhen (1979), joiden mukaan strukturoimattomassa haastattelussa käytetään erilaisia nimityksiä, mm. avoin haastattelu, kliininen haastattelu, syvähaastattelu, asiakaskeskeinen haastattelu ja keskustelunomainen haastattelu.

Syvähaastattelu käytetään avoimia kysymyksiä. Haastattelijan päätehtävänä on syventää haastateltavien vastauksia ja rakentaa haastattelun jatko niiden varaan. Haastattelut muistuttavat hyvin paljon keskustelua, jossa edellinen vastaus saa aikaan seuraavan kysymyksen. Eräissä tapauksissa tietojen keruu on niin lähellä tavanomaista keskustelua, että haastattelija ja haastateltava eivät aina tiedä antamiaan tietoja käytettävän tutkimukseen. (Hirsijärvi ja Hurme 2008, 45-46.)

Haastateltavien valinnassa on muistettava, mitä ollaan tutkimassa. Tutkimusongelmasta riippuen on mielekästä valita haastateltavat joko teemaa tai tutkittavaa asiaa koskeva asiantuntemuksen tai kokemuksen perusteella. Tärkeä kriteeri tällöin on, että haastateltavalla on omakohtainen kokemus tutkittavasta asiasta. (Vilka 2005, 114.)

2.4 HAASTATTELUJEN TOTEUTUS

Tutkimukseeni valitsin haastateltavaksi neljä virkamiestä, jotka työskentelevät tehtävissä mihin kuuluu tavalla tai toisella bitcoinit. Suoritin haastattelut syyskuun 2017 aikana, joista kaksi haastattelua tehtiin Tullin tiloissa Tampereella ja kaksi Keskusrikospoliisin tiloissa Vantaalla. Haastatteluja varten en laatinut ennalta kysymysrunkoa, vaan haastattelut olivat keskustelunomaisia haastatteluja. Teema jokaisessa haastattelussa oli sama. Haastattelun pääteema oli bitcoin ilmiönä ja muita haastattelun teemoja olivat; bitcoinin havaittavuus mahdollisesti rikollisessa tarkoituksessa, poliisin (viranomaisten) tutkimuskeinot ja mahdollisuudet tapauksissa, mihin bitcoin liittyy. Yksi yhteinen kysymys tehtiin kaikille haastateltaville - Onko bitcoin uhka vai mahdollisuus poliisille (esitutkintaviranomaiselle)?

Tallensin haastattelut haastateltavien suostumuksella puhelimeeni, puhelimen saneluominaisuudella. Päädyin haastattelujen tallentamiseen, koska silloin haastattelija ja haastateltava pystyvät keskittymään haastattelun aiheeseen, eikä huomio tai aika kulu muistiinpanojen kirjaamiseen. Haastattelujen tallentamisen myötä, niihin on tarvittaessa helppo palata ja mahdollisesti esittää lisäkysymyksiä haastateltaville, jos jokin asia oli jäänyt kysymättä tai jäänyt epäselväksi.

Käytin haastatteluja tutkimukseni runkona, enkä haastattelujen pituuden johdosta litteroinut niitä. Otin haastatteluista joitain suoria lainauksia, jotka olen merkannut tekstiin asianmukaisin lähdeviittein.

2.5 SWOT -ANALYYSI

Kerätyn aineiston ja haastattelujen lisäksi käytin yhtenä tutkimusmenetelmänä SWOT -analyysia ja siinä käytössä olevaa nelikenttää. Tutkimuskysymyksieni johdosta oli loogista päätyä SWOT -analyysin hyväksikäyttöön.

Yrityksen vahvuuksien ja heikkouksien sekä mahdollisuuksien ja uhkien analyysi, SWOT -analyysi (Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats), on ollut jo kauan maailman suosituin analyysi. SWOT- analyysin perusidea onkin mainio, sen sovellusalue on laaja ja sen tekeminen on ainakin näennäisesti helppoa. (Kamensky 2000, 171.) Kamenskyn mainitsema helppous houkuttelee kokeilemaan analyysin toimivuutta.

Vuorisen (2014, 88) mukaan SWOT on luonteeltaan yhteenvetävä synteetisomainen analyysi. Työkalun on tarkoitus tuottaa selkeä kokonaiskuva yrityksen tilanteesta strategisten valintojen tueksi. Hyvä SWOT -analyysi vaatii tuekseen lukuisia yrityksen resursseihin ja toimintaympäristöön liittyviä osa-analyysejä. Jos organisaatiota ja sen toimintaympäristöä ei tunneta syvällisesti, analyysiä ei voi tehdä oikein.

SWOT- analyysi on jaettu neljään eri osa-alueeseen (SWOT -analyysi perusmuodossa):

Yrityksen sisäiset asiat	Vahvuudet	Heikkoudet
Ulkoinen ympäristö	Mahdollisuudet	Uhat

Vuorisen mukaan (2014, 88) Sisäiset asiat ovat lähtökohtaisesti tässä ja nyt käsillä olevia asioita ja ulkoiset asiat tulevaisuudessa eteen tulevia haasteita.

Tässä tutkimuksessani kerään ja sijoitan sisäisiin asioihin poliisin vahvuudet ja heikkoudet bitcoin asioissa ja ulkoisiin asioihin bitcoinin mahdollisuudet ja uhat poliisin näkökulmasta. Vuorinen (2014, 89) kirjoittaa, että asioiden listaaminen SWOT -analyysiin on aina subjektiivinen valinta. Tutkimuksen luotettavuuden arvioinnissa subjektiivisuus on otettava huomioon, koska listasin SWOT -nelikenttiin asiat työkokemukseni, keräämäni bitcoin aineiston, haastattelujen sekä oman bitcoin tietämyksen perusteella.

2.6 AIHEEN VALINTA JA RAJAUS

Keskusrikospoliisin tiedusteluosaston Rahanpesun selvittelykeskuksesta ehdotettiin opinnäytetyön aiheeksi *Virtuaalivaluutat rahanpesurikoksissa ja terrorismin rahoittamisessa - tilannekuva, uhkat ja tulevaisuuden kehityssuunta*. Aiheen laajuuden vuoksi päädyin rajaamaan aihetta ja keskittyä selvittämään onko viranomaisten varsinkin poliisin toiminnassa kehitettävää bitcoin asioihin liittyen, sekä onko bitcon uhka vai mahdollisuus poliisille. Aiheen valintaan ja rajaukseen vaikuttivat omakohtaiset kokemukset, tietämättömyys ja kiinnostus bitcoineista.

Virtuaalivaluutoita on olemassa useita satoja, mutta valitsin tähän tutkielmaan bitcoinin, koska se on tunnetuin ja markkina-arvoltaan arvokkain virtuaalivaluutta.

Hirsijärvi ym (2004, 71) toteaa, että tutkimuksen onnistumisen välttämättömänä edellytyksenä on tekijän kiinnostus tutkimuksensa aihetta kohtaan - toisaalta aiheen pitää olla sellainen, että se on sopiva tutkielman laatijan omalle tieteenalalle. Aittolan ja Majamaan (2017, 10) selvityksessä käy ilmi, että rikosilmoitusten, joihin on kirjattu liittyvän virtuaalivaluuttoja, määrä on kasvanut huomattavasti kuudessa vuodessa. Selvityksen perusteella on perusteltua lisätä poliisille koulutusta ja tietoisuutta virtuaalivaluutoista. Hirsijärvi ym. (2004, 72) toteavat, että tutkielman aihetta pohtiessa on syytä arvioida, miten tutkimuksen tuloksia voidaan hyödyntää, esimerkiksi ammatillisen koulutuksen parantamiseksi tai vaikka organisaation prosessien kehittämiseksi.

3 TEOREETTINEN VIITEKEHYS

Tämän tutkimuksen tarkoituksena on siis selvittää, miten poliisissa voitaisiin tehostaa tietoisuutta Bitcoineista ja erityisesti tutkintaa, joissa Bitcoinit liittyvät tutkittavina oleviin rikoksiin. Työntekijän tieto ja taito lisäävät lopputuotteen laatua. Lopputuotteeksi voidaan bitcoin tapauksissa ymmärtää esim. tiedustelumuuisto tai esitutkintapöytäkirja. Se, kuinka poliisi pystyy tulevaisuudessa tehokkaammin ja laadukkaammin selvittämään rikoksia, joihin liittyy bitcoinit, liittyy olennaisesti poliisin strategiaan ja sitä kautta tiedustelu- ja esitutkintaprosessin kehittämiseen ja tehostamiseen. Toiminnan tehostamiseen liittyy olennaisesti prosessijohtamista, kuten myös strategista johtamista. Katson tarpeelliseksi osana teoreettista viitekehystä määritellä mitä tarkoitetaan prosessilla ja sen laadulla sekä strategialla.

3.1 PROSESSIN KEHITTÄMINEN JA LAATUJOHTAMINEN

Toimintaprosessi on joukko loogisesti toisiinsa liittyviä toimintoja ja niiden toteuttamiseen tarvittavat resurssit, joiden avulla saadaan aikaan toiminnan tuloksia. (Laamanen 2001, 19.)

Kaikkea työtä, jota teemme, voi kutsua prosessiksi. prosessi on tapahtumasarja. Prosessien toimiessa prosessiin menee sisään ns. syöte (input), ja prosessissa ovat jo valmiina sisällä resurssit, jotka prosessiin tarvitaan. Kun syöte ja prosessissa sisällä olevat resurssit yhtyvät oikealla tavalla, syntyy prosessin tulos tai tuotos (output). (Pesonen 2007, 129.)

Bitcoineihin liittyvissä asioissa poliisi saa tiedustelu tai esitutkinta vaiheessa tietoonsa seikkoja (syöte/input), jonka perusteella on syytä aloittaa joko tiedusteluprosessi

(poliisitutkinta) tai esitutkintaprosessi (esitutkinta). Bitcoinin käyttämistä rikollisissa tarkoituksissa voi olla vaikea havaita. Tässä tarvitaankin poliisin ammattitaitoa ja tietämystä bitcoinista ja sen ominaisuuksista.

Prosessin sisällä valmiina olevilla oikeilla toimenpiteillä (tieto/taito) ja resursseilla saadaan aikaan hyvä laadukas tuotos tai tulos (output). Bitcoin tapauksissa tuotos voi olla tiedustelumuistio, joka toimitetaan eteenpäin instanssiin, joka päättää mahdollisista asian jatkotoimista. Tuotos voi olla myös esitutkintapöytäkirja, jonka poliisi toimittaa syyttäjälle syyteharkinnan suorittamista varten. Tuotoksen on oltava riittävän laadukas, jotta taho joka tuotokseen perehtyy, pystyy tuotoksen asiasisällön perusteella tekemään päätöksen jatkotoimista.

Prosessiin ominaisuuteen kuuluu olennaisesti sen suorituskyvyn mittaaminen (Virtanen & Wennberg 2005, 122). Poliisihallinnossa on myös useita mittareita, kuten kauan aikaa kuuluu esitutkintaprosessin suorittamiseen ja läpiviemiseen (Burmoi 2017, 23). Nykyiset poliisilla käytössä olevat rekisterit mahdollistavat monenlaisien asioiden mittaamisen. Mittareiden hyötynä on se, että sen avulla voidaan tarpeen mukaan kehittää ja muuttaa prosesseja.

Prosessin laatua ei voida suoraan mitata lopputuotteesta. Lillrank (1999, 28) toteaa, ”lopputuotteen ja prosessin laatu ovat kaksi eri asiaa, jotka kuitenkin määräytyvät sen mukaan, minkälainen tarkastelukulma valitaan”.

Bitcoineihin liittyvässä tiedusteluprosessissa syntyneen tiedustelumuistion tai bitcoineihin liittyvissä esitutkintaprosessissa syntyneen esitutkintapöytäkirjan laadusta ei voida vetää luotettavia johtopäätöksiä siitä, onko itse prosessi ollut laadukas. Vaikka lopputuotos olisi laadullisesti huono, ei se välttämättä tarkoita sitä, että itse prosessi olisi ollut sitä.

Laatuominaisuudet saavat erilaisia painotuksia riippuen siitä, tarkastellaanko tuotteen, toimitteen, prosessin vai tuotantojärjestelmän laatua (Lillrank 1999, 28)

Laatujohtamisen tavoitteena on siirtää huomio jälkikäteisistä arvioinneista prosessien tunnistamiseen ja analysointiin. Ongelmat halutaan tunnistaa ja poistaa mieluummin jo prosesseja arvioimalla kuin vasta perästäpäin, kerättävän palautetiedon avulla. Prosessien kehittäminen on tärkeä osa laaturyhmien toimintaa. Tyypillisesti tavoitteeksi asetetaan järjestelmän kehittämisen siten, että prosessin suoritusajat paranevat, käsittely- ja toimitusajat lyhenevät, asiakkaan odotusajat lyhenevät sekä prosessien monimutkaisuus vähenee. (Lumijärvi & Jylhäsaari 1999, 74-75.)

Rikostiedustelun ja rikostutkinnan prosesseja pyritään kehittämään jatkuvasti, jotta prosessin suoritusajat paranisivat ja käsittely- ja toimitusajat lyhenisivät. Ongelmaksi muodostuu myös bitcoin asioissa se, että tapaukset ovat erityyppisiä ja eri laajuisia. Poliisihallinnossa on tällä hetkellä suuri tarve saada bitcoin tiedustelua ja tutkintaa käsittelevä ohje tai käsikirja (tuotos), joka saattaisi nopeuttaa ja parantaa bitcoin tiedustelu- ja esitutkintaprosessia, ja sitä kautta tuotettaisiin laadukkaampia tiedustelumuistioita ja esitutkintapöytäkirjoja.

Työprosessien pilkkominen osavaiheisiin muistuttaa projektisuunnittelussa käytettyä aika- ja kustannusvaiheistusta. Laatujohtamisen yhteydessä käytetty vuokaaviot ovat arvioinnin ohella myös tyypillisiä systeemisuunnittelun malleja. (Lumijärvi & Jylhäsaari 1999, 76.)

Vuokaavion lisääminen tulevaan esitutkintaviranomaisille tarkoitettuun bitcoin ohjeeseen, mikä selkeyttäisi ja auttaisi ymmärtämään bitcoin tiedustelun ja tutkinnan prosessin kulkua huomattavasti.

Pesonen kirjoittaa, että tavallinen väärinkäsitys on, että "laatutyö on vain arviointia ja arvostelua, se vie luovuuden". Oikea tulkinta on, että toiminnan arviointi, siis mittaaminen ja palautteiden hankkiminen sekä toiminnan havainnointi, on vasta alkua laatutyölle ja toimivalle laatujärjestelmälle. (Pesonen 2007, 39.)

3.2 STRATEGIA

Laki ei pakota tekemään strategioita. Organisaatiot itse näkevät strategiat tarpeellisiksi ja haluavat siksi käyttää aikaa, energiaa ja rahaa niiden parissa työskentelemiseen. Juutti ja Luoma (2009, 26-27) viittaavat johtamistutkija Henry Mintzbergin (1987) näkemykseen, että strategian olemassa ololle on useita syitä. Ensinnäkin, strategia antaa organisaatiolle suunnan. Strategia on johtotähti, joka kuljettaa organisaatiota eteenpäin. Toiseksi strategiaa tarvitaan kohdistamaan ja yhtenäistämään organisaation tekemisiä. Ilman strategiaa organisaatio olisi vain joukko yksilöitä, kukin puuhailemassa omia juttujaan. Kolmanneksi strategiaa tarvitaan määrittelemään organisaatiota, rakentamaan sille identiteettiä. Neljänneksi, ja osin edelliseen liittyen, strategiaa tarvitaan tuomaan johdonmukaisuutta organisaation toimintaan. (Juutti & Luoma 2009, 26-27.)

Yhtenä poliisin strategisena tavoitteena on rikollisuuden torjuminen. Tutkintaan liittyvissä asioissa, kuten myös tutkinnassa joihin bitcoinit kuuluvat, strategian merkitys korostuu. Yhtenä poliisin strategisena toimenpiteenä on varmistaa tietoverkkorikostorjunnan ja

kyberosaamisen korkea taso mm. huolehtimalla riittävästä resursseista, osaamisesta, välineistön laadusta ja yhdenmukaisuudesta (Poliisin Strategia 2017-2020). Poliisin strategiset toimenpiteet ovat omiaan tukemaan poliisin yhdenvertaisuus periaatetta.

3.3 TAYLORISMI

Taylorismin eli työn tekemisen rationalisointiin tarkoitetun *tieteellisen liikkeenjohdon* kehitti yhdysvaltalainen Fredrik Winslow Taylor (1856-1915). Hän kirjoitti pääteoksensa *The Principles of Scientific Management* vuonna 1911 ja toimi luennoitsijana Harvardin yliopistossa vuosin 1909-1914. Taylorin oppi työn tekemisen järjeistämistä levisi 1910-luvulla nopeasti maailmanlaajuisesti ja edisti merkittävästi teollisen tuotannon kasvua. (Vuorinen 2014, 59)

Taylorismin ideana on tehokkuuden lisääminen systemaattisen rationalisoinnin, järjeistämisen kautta. Taylor mainitsee seitsemän työn tekemisen *tehottomuuteen* johtavia syitä:

- Työntekijöiden työolosuhteet ovat huonot (puhtaus, valaistus, melu, ergonomia).
- Työnjohto ei tunne työntekijöiden työtä (ei kykyä arvioida suorituksia ja aikoja).
- Työntekijöiden palkkaus ei ole oikeudenmukaista (ei motivoivaa palkitsemista).
- Työntekijöiden ohjeet ovat epäselvät (laatu ja nopeus kärsivät).
- Työnteon tapoja ja työvaiheita ei ole suunniteltu (aikataulut, tavoitteet, liikeradat).
- Työntekijät eivät ole erikoistuneita (tehtävään pitää valita sopivin henkilö).
- Ihmisillä on luonnollinen taipumus laiskotteluun (kontrollia tulee tehostaa, vastuu johdolla).

Listatut ongelmat liittyvät huonoon johtamiseen, huonoon työn suunnitteluun ja mahdollisiin ristiriitoihin työntekijöiden keskuudessa sekä työntekijöiden ja työnjohdon välillä. (Vuorinen 2014, 60-61.)

Taylor mainitsee ohjeiden epäselvyyden olevan yksi työn tekemisen tehottomuuteen johtavia syitä. Vaikka bitcoin on käytetyin ja markkina-arvoltaan suurin virtuaalivaluutta, niin siitä huolimatta se ei tarkoita sitä, että sitä käytettäisiin ainoastaan rikolliseen toimintaan. Poliisi ei päivittäin törmää tapauksiin joihin bitcoinit liittyvät, joten tapauksia voidaan vielä pitää suhteellisen harvinaisina. Poliisin törmätessä tiedustelu tai tutkintavaiheessa hieman epätavallisempaan asiaan, kuten esim. bitcoineihin, ohjeistuksen ko. tapauksissa tärkeys korostuu. Ohjeistus siitä, miten Bitcoin asioissa tulee toimia, tehostaisi työn tekemistä. Tällöin tietämättömyyden aiheuttama epävarmuus, mikä

heijastuu työn tekemiseen, jäisi pois. Huonot ohjeet tai ohjeistuksen puuttuminen kokonaan heikentää työn tehokkuutta, yhdenmukaisuutta ja laatua.

Hyvä ohjeistus ei pelkästään takaa sitä, että tuotoksesta tulisi laadukas. Nostaisin vielä esiin Taylorin työn tekemisen tehottomuuteen johtavan syyn - *työntekijät eivät ole erikoistuneita tehtävään*. Bitcoineihin liittyviin tapauksiin törmätään joko tiedustelu- tai tutkintatehtävissä. Jokaisella näissä tehtävissä työskentelevillä poliiseilla olisi syytä olla jonkinlainen käsitys bitcoineista ja sen käyttömahdollisuuksista rikollisiin toimiin. Syvempää tietämystä ja erikoistumista bitcoineihin ei voida vaatia kaikilta tiedustelijoilta eikä tutkijoilta.

4 BITCOIN ILMIÖNÄ

Virtuaalivaluutalla ei ole fyysistä ominaisuutta, vaan se on digitaalisessa muodossa olevaa arvoa. Vaikka virtuaalivaluutaa ei luokitella lailliseksi maksuvälineeksi, niin sitä voi käyttää maksuvälineenä, sitä voidaan siirtää, vaihtaa ja tallettaa täysin laillisesti.

Suosittuja virtuaalivaluuttoja:



BITCOIN



ETHEREUM



DASH



MONERO



RIPPLE



LITECOIN

Kryptovaluutta on matemaattisiin salausmenetelmiin perustuva virtuaalivaluutta, jota kryptaus suojaa. Tunnetuin ja markkina-arvoltaan arvokkain kryptovaluutta on bitcoin. Bitcoin on maailmanlaajuinen valuutta, joka on täysin riippumaton valtioiden ja keskuspankkien säätelystä. Bitcoinien arvo määräytyy täysin kysynnän ja tarjonnan mukaan.

4.1 BITCOIN

Satoshi Nakamoto kehitti bitcoinin vuonna 2008, jolloin kaikki bitcoinit olivat yhden tahon hallussa, eikä bitcoineilla käyty kauppaa. Bitcoinien arvo oli nolla (Vigna & Casey 2016, 45, viitattu teoksessa Laatikainen 2016, 12). Satoshi

Nakamoton oikeasta henkilöllisyydestä ei ole varmuutta ja nimeä pidetään salanimenä eli pseudonyyminä.

Varsinainen bitcoinien käyttö alkoi vuoden 2009 alussa, jolloin tehtiin ensimmäiset bitcoin siirrot. Bitcoin on vuosien saatossa kehittynyt käytetyimmäksi virtuaalivaluutaksi.

Bitcoinien digitaaliset rahasiirrot tapahtuvat julkisten bitcoin avainten välillä (ostaja/lähtettäjä -> myyjä/vastaanottaja) ilman kolmatta osapuolta. Bitcoinien digitaaliset maksusuoritukset jättävät jälkensä julkiseen rekisteriin, lohkoketjuun (blockchain). Lohkoketjua voidaan kansankielellä sanoa kirjanpidoksi tai lokitiedostoksi, niin kuin sitä Bittiraha.fi sivulla kutsutaan (Brade 2011).

Tämä bitcoin - transaktioiden kirjanpito sisältää tiedot kaikista bitcoin siirroista aina bitcoinin perustamisesta lähtien. Kyseistä bitcoinien kirjanpitoa kuka tahansa voi vapaasti tutkia Blockchain.info - internet sivuilla <https://blockchain.info/>, josta löytyy kaikki vahvistetut bitcoin siirrot.

Bitcoinit voidaan jakaa pienempiin yksiköihin. Ohessa on taulukko, johon on listattu esimerkkinä muutamia yksiköitä havainnollistamaan, kuinka pieniin osiin yksittäinen bitcoin eli BTC voidaan jakaa. (Eklund 2015, 8)

Bitcoinin arvo 1 BTC = 3633,36 Euroa (3.10.2017).

Taulukko 1. Bitcoin rahayksiköt (Pagliery 2014, 30)

1 BTC	bitcoin
0,01 BTC	bitcent
0,001 BTC	mbit
0,000 001 BTC	ubit
0, 000 000 01 BTC	satoshi

4.2 BITCOIN LOMPAKKO

Bitcoinien vastaanottaminen, lähettäminen ja säilyttäminen vaativat sen, että käyttäjällä on bitcoin lompakko. Lompakko voi olla tietokoneelle tai älylaitteelle asennettu ohjelma, tai

erityinen turvalompakko kuten turvalaite tai fyysinen kolikkolompakko. (Bittirahan aloitusopas 2017.)

Lompakko ei sisällä bitcoineja, vaan sen tarkoituksena on yksityisten avainten ja osoitteiden hallinnointi sekä julkaista verkkoon tehtyjä transaktioita. (Aittola 2017)

Tietokoneelle ja älylaitteelle asennetut lompakkosovellukset ovat helposti asennettavissa ja käyttäjä ystävällisiä sovelluksia. Alla olevissa kuvissa 2-5 nähdään lompakkosovelluksia joita on tarjolla internetissä. Tietokoneille ja älylaitteille asennetut lompakot eivät ole tietoturvallisuuden kannalta niin turvallisia kuin erityiset fyysiset bitcoin lompakkolaitteet ja fyysiset kolikkolompakot.

Haastattelussa Tarkastaja Aittola kertoo, että Erityiset fyysiset bitcoin lompakot (laitteet) kuten Ledger (KUVA 8), Trezor, tai Keepkey mahdollistaa lisäturvan bitcoin varallisuuden hallinnointiin. Nämä edellä mainitut fyysiset laitteet voidaan ”parittaa/liittää” lompakkosovelluksen kanssa, jolloin transaktiot pitää suorittaa/varmistaa hyväksymällä tapahtuma tästä erillisestä laitteesta. Turvalompakkolaitteet soveltuvat sekä turvalliseen säilyttämiseen että maksamiseen (Bittirahan aloitusopas 2017).

Fyysistä kolikkoa (KUVA 1) suositellaan ainoastaan bitcoinien pitkäaikaiseen säilytykseen, koska sen käyttö bitcoinien lähettämiseen on hankalaa. Kolikosta löytyy QR-koodi, jonka avulla hallinnoidaan bitcoineja sen mukaisesti, minkä arvoinen kolikko on. Kts kohta 4.3.2 QR -koodi.

Kuva 1: Bitcoin kolikko (<https://denarium.com/#products>)

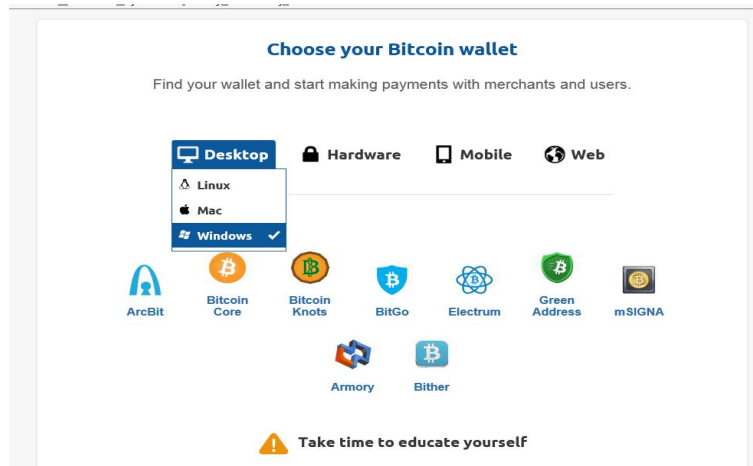


Aittola kertoi haastattelussaan (2017), että bitcoinien voidaan ladata, säilyttää ja käyttää myös bitcoineille tarkoitetuilla prepaid - korteilla. Kyseiset prepaid- kortit ovat visa/master pohjaisia debit-luottokortteja. Alla olevassa kuvassa 6 on yksi markkinoilla olevan bitcoin visa-electron -kortin kuva. Kuva 7 on kuvakaappaus sivustosta, josta voi hankkia bitcoin Debit -kortin

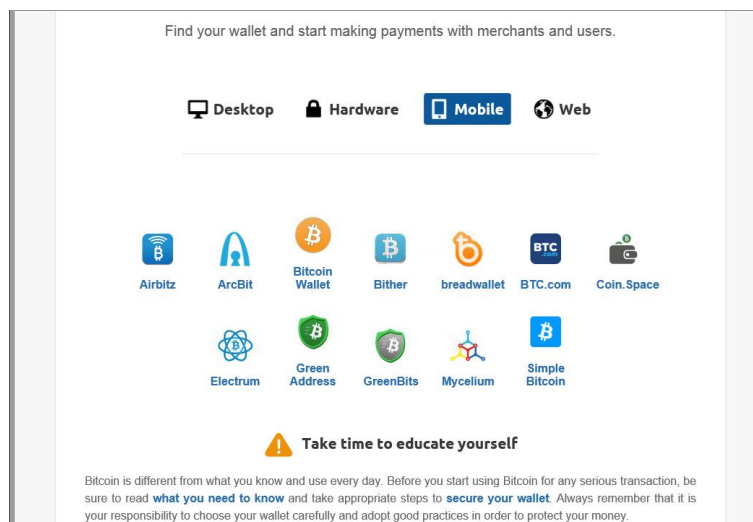
On myös olemassa palveluntarjoajia, jotka säilyttävät asiakkaan puolesta bitcoin lompakkoa, jolloin asiakkaalla on tiedossa vain lompakkoon tarvittavat avaimet (julkinen ja yksityinen avain).

Helpointa bitcoinien käyttö on lompakko sovelluksilla, joita käytetään älypuhelimilla.

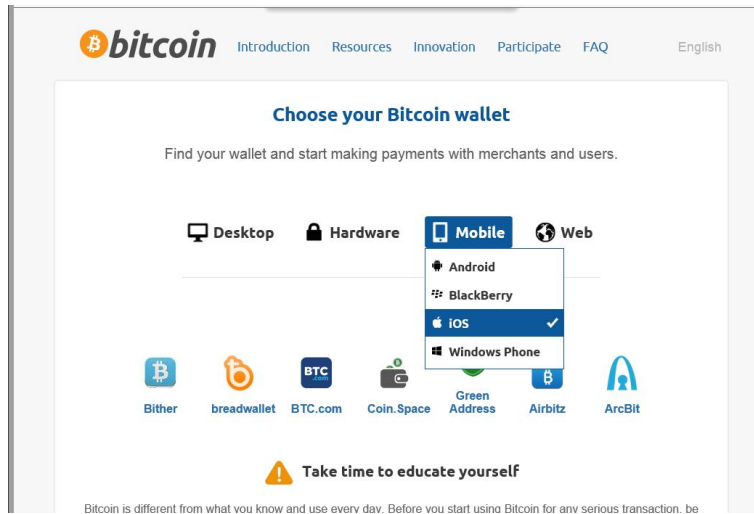
KUVA 2: Bitcoin lompakoita tietokoneelle (Windows) (<https://bitcoin.org/en/choose-your-wallet>)



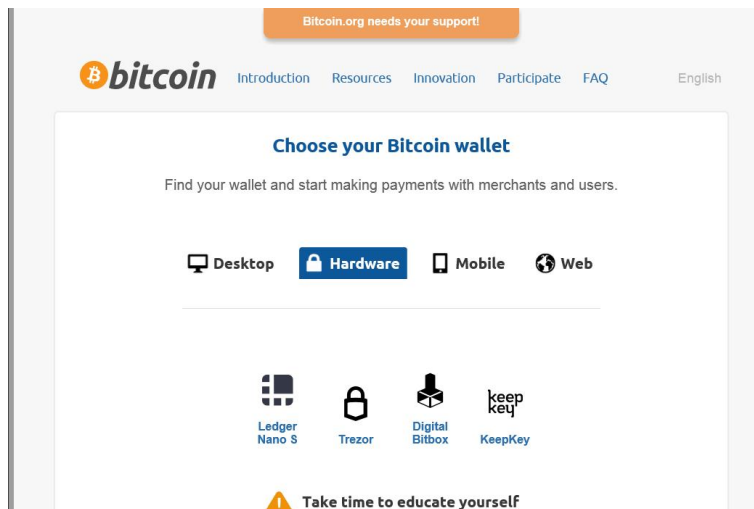
KUVA 3: Bitcoin lompakoita älypuhelimille (Android) (<https://bitcoin.org/en/choose-your-wallet>)



KUVA 4: Bitcoin lompakoita älypuhelimille (Apple). (<https://bitcoin.org/en/choose-your-wallet>)



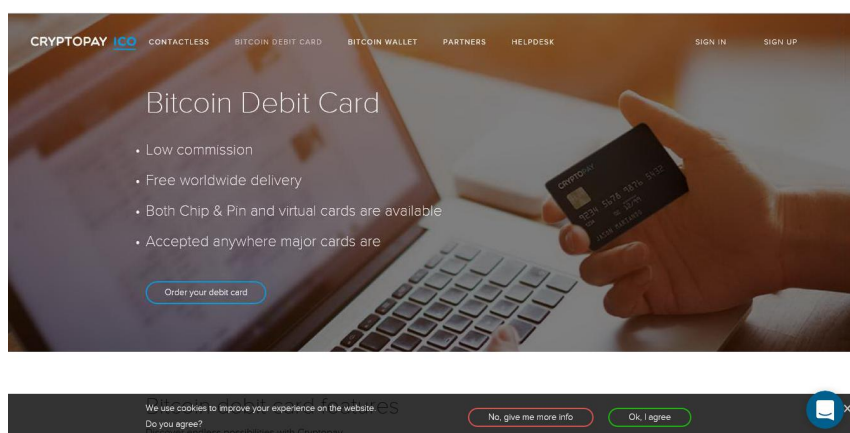
KUVA 5: Bitcoin turvalompakoita. (<https://bitcoin.org/en/choose-your-wallet>)



KUVA 6: Bitcoin Visa-electron-kortti. (<https://bittiraha.fi/content/bitcoineilla-ladattava-visa-electron>)



KUVA 7: Bitcoin Debit-kortti. (<https://cryptopay.me/bitcoin-debit-card>)



KUVA 8: Ledger turvalompakko.



4.3 JULKINEN- JA YKSITYINEN AVAIN

Henkilö vastaanottaa ja hallinnoi bitcoineja julkisen avaimen ja siihen matemaattisesti liittyvän yksityisen avaimen avulla. Itse asiassa julkinen avain johdetaan eri salausmekanismien avulla yksityisestä avaimesta. Julkinen avain on laskennallisesti helppo luoda yksityisestä avaimesta, mutta yksityisen avaimen päättely julkisesta avaimesta on käytännössä mahdotonta. Julkista avainta kutsutaan myös bitcoin - osoitteeksi, jonka avulla Bitcoinit kohdistetaan transaktiossa halutulle käyttäjälle. Yksityistä avainta käytetään transaktion lähetyksen yhteydessä transaktion digitaaliseen allekirjoittamiseen. Kyseisen allekirjoituksen avulla transaktio todetaan aidoksi ja niihin liittyvät bitcoinit vahvistetaan alkuperältään oikeaksi. Jokaiseen julkiseen avaimen liittyy vähintään yksi yksityinen avain. Julkista ja yksityistä avainta hallinnoidaan tavallisesti niin kutsutun lompakon kautta. Lompakolla tarkoitetaan tässä yhteydessä sovellusta, joka kykenee keskustelemaan

bitcoin -järjestelmän kanssa. Julkinen avain vastaa käytännössä pankkitilin numeroa ja yksityinen avain siihen liittyviä tunnuksia ja avainlukulistaa. (Laatikainen 2015, 14, viitattu teokseen Antonopoulos 2014, 61-109.)

4.3.1 JULKINEN AVAIN

Julkinen avain (Bitcoin-osoite) on 26 - 35 merkkiä pitkä, isoista ja pienistä kirjaimista ja numeroista koostuva merkkisarja joka alkaa numerolla 1 tai 3. (Aittola, 2017.)
Esimerkiksi:

19ZKM6JFvCiBQbqqHPzRDLGHpN6wkQnXDs

4.3.2 YKSITYINEN AVAIN

Yksityisiä avaimia on erilaisia ja eripituisia. Yleisin on 51 - 52 merkkiä pitkä, isoista ja pienistä kirjaimista sekä numeroista koostuva merkkisarja joka alkaa yleensä numerolla 3, 5 tai kirjaimilla L tai K. (Aittola, 2017.) Esimerkiksi:

5Kb8kLf9zgWQnogidDA76MzPL6TsZZY36hWXMssSzNydYXYB9KF (51)

L4P8wmf9fd5SafpahSjHH22fu4Mq3PVQHi1twUvBDFH2A91cJ25e (52)

KwqEvU8fCuBrP9iBe9g3xvtmxeQ21bymQzRj6qTWBKuQ2F5oezpL (52)

Merkkijono ei voi sisältää seuraavia merkkejä; iso O (oo) kirjain, Iso I (i) kirjain tai pientä l (L) kirjainta, eikä myöskään 0 (nollaa). (Aittola, 2017.)

QR -koodi

Bitcoin avaimet voidaan nykyisin muuttaa myös QR-koodeiksi kuvat 8 ja 9.

KUVA 8 (Aittola 2017)



KUVA 9 (Aittola 2017)



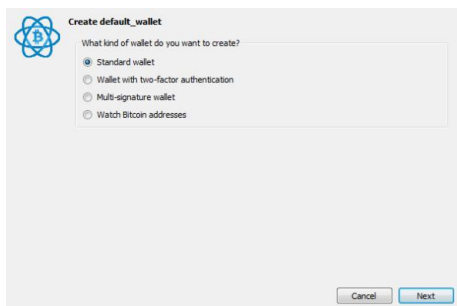
Aikaisemmin on todettu, että bitcoinien tekniikka perustuu maatemattisiin kaavoihin. Ongelmaksi muodostuu jos bitcoinien omistaja kadottaa yksityisen avaimensa. Se tarkoittaa sitä, että hän ei pääse käsiksi hallitsemiinsa bitcoineihin.

Joissakin lompakkosovelluksissa, yleensä turvalompakoissa, on mahdollisuus saada lompakon palautussanalista, jolla on mahdollisuus palauttaa lompakko bitcoinien haltijalle. Tämä palautusavainsanalista toimii varmenteena sille, jos yksityinen avain on kadonnut. Lompakon palautuskoodit / salasanat voivat olla sekalaisina sanoja esimerkiksi paperilapulla (Aittola 2017).

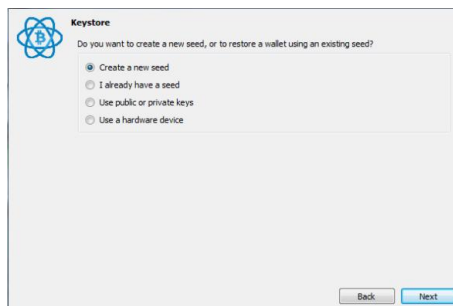
Alla oleva kuvasarja, kuvat 8-15, on kuvakaappaus Buy Bitcoin Worldwide -sivustolta, jossa näytetään kuvien 8-12 avulla, miten luodaan lompakko ja sille palautussalasanalista. Kuvissa 13-15 näytetään miten lompakko palautetaan luodun palautussalasanalistan avulla. Sellaisia lompakkosovelluksia on useita, joissa on mahdollisuus luoda lompakon palautussalasanalistoja.

Kuvissa 10-14 luodaan lompakko ja sille palautussalasanalista.
(<https://www.buybitcoinworldwide.com/wallets/>)

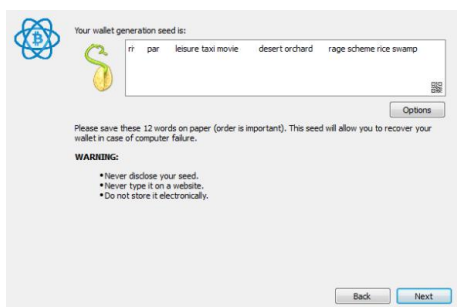
KUVA 10:



KUVA 11



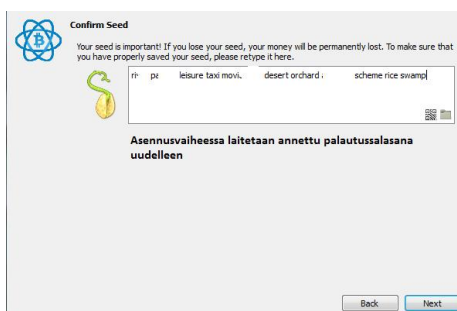
KUVA 12:



KUVA 13:

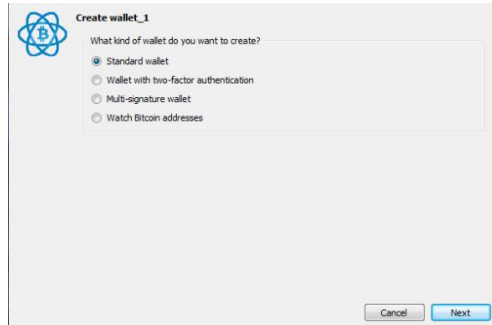


KUVA 14:

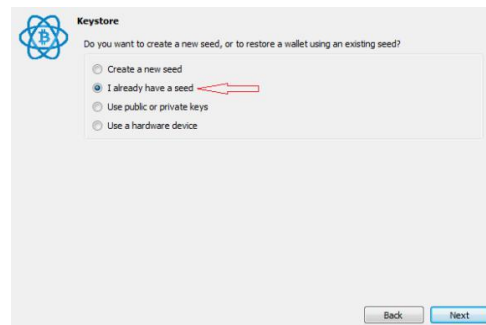


Kuvissa 15-17 näytetään miten lomapakko palautetaan luodun palautussalasanalistan avulla. Lähde: <https://www.buybitcoinworldwide.com/wallets/>

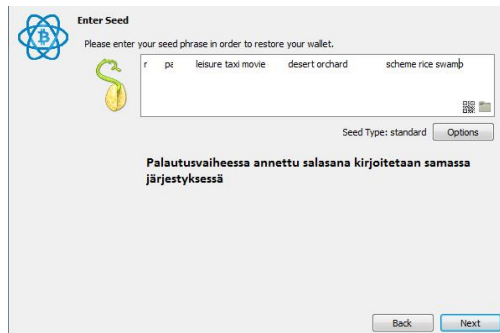
KUVA 15:



KUVA 16:



KUVA 17:



4.4 BITCOINIEN HANKKIMINEN JA KÄYTTÖ

Kuluttaja voi hankkia bitcoineja itsellensä muutamalla eri tavalla. Yleisin ja helpoin tapa hankkia bitcoineja on vaihtaa perinteisiä valuuttoja virtuaalivaluutaksi tähän keskittyneiltä palveluntarjoajilta. Kauppapaikoissa voidaan vaihtaa käypää valuuttaa, esimerkiksi Yhdysvaltain dollareita, euroja ja yeneja bitcoineihin voimassa olevan vaihtokurssin mukaan. Käyttäjät voivat ansaita bitcoineja itselleen niin sanotun louhinnan avulla, jonka avulla uusia bitcoineja luodaan järjestelmään. Louhinta perustuu monimutkaisten matemaattisten ongelmien ratkaisemiseen. Monet palveluntarjoajat antavat myös ilmaisia bitcoineja pienen laskutoimitusten tekemisestä internetsivuilla. Tämän lisäksi bitcoineja voi ansaita myymällä hyödykkeitä tai palveluja bitcoineja vastaan. (Drainville 2012, 11-12; Plassaras 2013, 8.)

Bitcoineja voi myös ostaa bitcoin automaateilta, joita löytyy Suomesta suurimmista kaupungeista. Internetistä löytyy myös yksityisiä bitcoin myyjiä, joilta voi hankkia bitcoineja maksamalla pienen välityspalkkion.

Yksi vaihtoehto on sijoittaa bitcoineihin. Bitcoineja ostetaan perinteisillä valuutoilla ja seurataan bitcoinin arvon kehitystä. Kuvassa 7 nähdään Bitcoinin kurssin kehitys Dollareina syksystä 2013 lähtien.

KUVA 7: Bitcoinin kurssikehitys. (<https://coinmarketcap.com/currencies/bitcoin/>, 3.10.2017)



TOR-verkossa toimivissa kauppapaikoissa voidaan bitcoineilla ostaa laillisten hyödykkeiden lisäksi myös laittomia hyödykkeitä, kuten huumeaineita, aseita yms.

4.5 BITCOIN TRANSAKTIO

Transaktio on keskeisin bitcoin -järjestelmään liittyvä osa. Koko järjestelmä koostuu transaktiokejuista, joissa bitcoinien omistusoikeutta siirrellään käyttäjien haluamalla tavalla. Kaikki muu bitcoin -järjestelmään liittyvä teknologia varmistaa, että transaktiot lähetetään verkkoon, todennetaan aidoiksi ja liitetään osaksi Blockchain -järjestelmää. (Antonopoulos 2014, viitattu pro gradu -tutkielmassa Laatikainen 2015, 14)

Jokainen transaktio sisältää bitcoinien omistusoikeuden siirtoja vain yhdeltä taholta. Toisin sanoen transaktion lähettäjä hallinnoi julkisia avaimia, joista bitcoinien omistusoikeuden ilmoitetaan siirtyvän. Näin ollen, vaikka transaktiossa omistusoikeuden luovuttavia julkisia

avaimia olisi 50, kaikki kuuluvat kyseisen transaktion lähettäjälle. Omistusoikeuden vastaanottavia julkisia avaimia on vähintään yksi tai useampia. Vastaanottajina voi olla useampia tahoja. Myös omistusoikeuden luovuttajan yksi tai useampi oma julkinen avain saattaa olla vastaanottavana osapuolena. Tämä johtuu bitcoin -järjestelmän ominaisuudesta, jonka vuoksi julkisen avaimen hallinnoimien bitcoinien omistusoikeus pitää transaktiossa siirtää aina kokonaisuudessaan. Toisin sanoen, jos henkilö A haluaa luovuttaa kahden bitcoinin omistusoikeuden henkilölle B, mutta hänellä on yhdellä julkisella avaimella kymmenen bitcoinin omistus, hänen täytyy luoda transaktio, jossa kaikkien kymmenen bitcoinin hallinta siirtyy toisille julkisille avaimille. Tällöin henkilö A ilmoittaa B:n julkisen avaimen lisäksi bitcoinien omistusoikeuden vastaanottajaksi oman julkisen avaimensa. Tällöin kahden bitcoinin omistusoikeus siirtyy henkilö B:lle ja kahdeksan bitcoinin omistusoikeus siirtyy takaisin henkilö A:lle. (Laatikainen 2015, 15)

4.6 EDUT JA HAITAT

Niin kuin Lancelot ja Tatar toteavat, on Bitcoin täysin yksityisten henkilöiden kehittämä verkossa toimiva valuutta, jonka arvo määräytyy kysynnän ja tarjonnan perusteella. (Lancelot & Tatar 2014, viitattu opinnäytetyössä Eklund 2015, 7.)

Edellä mainitusta syystä virtuaalivaluutan käytössä on mukana omat riskinsä, koska on lähes mahdoton ennustaa, mihin suuntaan kurssi seuraavaksi menee. (Zagaeski, Sid M, 2014.)

Bittiraha.fi sivustolla kerrotaan bitcoinin käytön olevan yhtä helppoa kuin sähköpostin lähettäminen, eikä bitcoin taloudessa ole riskiä identiteettivarkaudesta. Kauppiaita on vaikea huijata, koska bitcoin siirrot ovat peruuttamattomia. Siirtojen käsittelykulut ovat pienemmät kuin useimmilla muilla maksutavoilla. (Bittiraha 2017.)

Bitcoin on globaali valuutta, sillä voi maksaa globaalisti välittämättä valtakuntien rajoista ja täysin ilman rajoitteita. Bitcoin toimii samalla tavalla, käytetään sitä missä päin maailmaa tahansa.

Bitcoinilla maksaminen muistuttaa enemmän käteiskauppaa. Seteliä ei voida jäljittää takaisin sillä maksaneelle. Bitcoin-lompakko on siis kuin käteislompakko, jossa ei ole sisällä henkilökorttia tai muuta omistajaan viittaavaa. (Pagliery 2014, 121, viitattu opinnäytetyössä Eklund 2015, 15.)

Bitcoin transaktiot ovat kaikille avoimessa julkisessa luettelossa blockchainissa. Sieltä voi kuka tahansa käydä katsomassa tapahtuneita transaktioita. Kyseisissä transaktioissa ei näy kuin bitcoin käyttäjien julkiset avaimet (lähettäjä - vastaanottaja) ja siirretty summa, joten transaktiot ovat ns. anonyymejä eikä niistä ole saatavilla mitään käyttäjien henkilökohtaisia tietoja.

Bitcoin käyttäjät pitävät anonyymiteettiä bitcoin käytön etuna. Niin kuin edellä on todettu yksittäiset transaktiot ovat julkisia, mutta lähettäjän ja vastaanottajan julkisista osoitteista ei voi tunnistaa varsinaista bitcoin käyttäjää.

Euroopan pankkiviranomainen on yksilöinyt noin 70 virtuaalivaluuttoihin liittyvää riskiä, joista 29 kappaletta on suuria riskejä. Yleisiä virtuaalivaluuttoihin liittyviä suuria riskejä ovat muun muassa riskit käyttäjille valuutanvaihtajan petoksista, valuutan arvon rajut heilahtelut, valuuttaan kohdistuvat varkaudet, henkilöllisyyden väärinkäytökset ja valuutanvaihtojärjestelmän epäluotettavuus.

Rahoitusjärjestelmän luotettavuuden kannalta virtuaalivaluuttoihin liittyy merkittävä riski siitä, että niitä käytetään rahanpesun ja terrorismin rahoittamisen tai muun rikollisen toiminnan tarkoitukseen. Käyttäjille aiheutuu merkittäviä riskejä virtuaalivaluutan epäluotettavuudesta maksuvälineenä, mikä saattaa ilmetä esimerkiksi siten, että valuuttaa ei hyväksytä maksuvälineenä, valuuttaa veloitetaan väärin, valuuttaa ei voida muuntaa lailliseksi maksuvälineeksi, valuutanvaihtajan toiminta päättyy tai valuutan arvoa manipuloidaan. (Valtiovarainministeriö 2014, 41-42)

5 BITCOIN JA VIRANOMAISTOIMINTA

Rikolliset ovat olleet virtuaalivaluuttojen ensimmäisiä käyttäjiä. Rikolliset ovat hyödyntäneet laajasti virtuaalivaluuttoja, koska niiden avulla voidaan suorittaa maksuja anonyymisti, sekä liikuttamaan varallisuutta luotettavasti maasta toiseen ilman välikäsiä (Trautman 2014, viitattu kandidaatintyössä Raina ja Sillanpää 2014, 22).

Virtuaalivaluuttoja, kuten Bitcoinia ja Liberty Reserveä on käytetty hyvin paljon rikollisten välisessä kaupankäynnissä sekä rahanpesussa. Rahanpesussa laittomasti hankitun omaisuuden yhteys rikolliseen toimintaan pyritään poistamaan ja näyttämään siltä, että omaisuus on ansaittu rehellisesti. Perinteisillä valuutoilla rahanpesun suorittaminen on haasteellisempaa ja pankeilla on oikeus jäädyttää tilejä sekä ilmoittaa viranomaisille epäilyttävistä rahansiirroista. Virtuaalivaluuttojen avulla rikolliset pystyvät suorittamaan

rahanpesua huomattavasti tehokkaammin ja pienemmällä kiinnijäämisen riskillä. Rikollinen käyttö on lisääntynyt viime aikoina ja viranomaiset ovat alkaneet pohtia keinoja sen vähentämiseksi lainsäädännön kautta. Yhdysvaltalaiset viranomaiset ovat käyttäneet myös pakkokeinoja rikollisuuden estämiseksi. Viranomaiset sulkiivat Liberty Reserven vuonna 2013 rikollisten toiminnan takia, mutta rikolliset ovat siirtyneet muiden virtuaalivaluuttojen, kuten Bitcoinin käyttämiseen. (Brito & Castillo 2013, 25-27 viitattu kandidaatintyössä Raina ja Sillanpää 2014, 22)

5.1 VIRTUAALIVALUUTAT ESITUTKINNOISSA - SELVITYS

Aittola ja Majamaa *Virtuaalivaluutat esitutkinnoissa* - selvityksessään (2017, 26) ovat todenneet, ettei bitcoineihin liittyvä rikollisuus ole enää ilmiönä uusi. Selvitys osoittaa, että virtuaalivaluuttojen käyttäminen erilaisten rikosten yhteydessä, on lisääntynyt voimakkaasti täällä Suomessa.

Suomessa ei ole tehty Aittolan ja Majamaan selvityksen lisäksi muita selvityksiä tai tutkimuksia, jotka liittyisivät virtuaalivaluuttojen käyttämiseen erilaisten rikosten yhteydessä. Aittolan ja Majamaan selvitys perustuu ilmitulleeseen rikollisuuteen ja selvityksessä käytetyt luvut ja määrät on haettu Poliisiasiain tietojärjestelmään (Patja) kirjatuista rikosilmoituksista, sekä Poliisin tulostietojärjestelmästä (Polstat). Aittola ja Majamaa (2017,7) käytti selvityksessä hakusanoina järjestelmiin useita virtuaalivaluutoita, mutta bitcoin ja Litecoin olivat ainoat jotka antoivat osumia. Bitcoin ja Litecoin ovat kaksi vanhinta virtuaalivaluutaa.

Selvityksessä todetaan, että rikosilmoitusten hakeminen rajatulla määrällä hakusanoja ei anna täydellistä ja kattavaa kuvaa kaikista rikosilmoituksista, joihin liittyy virtuaalivaluutaa. Selvityksen luotettavuutta heikentää myös se, että rikosilmoitusten selostusosiin kirjataan asioita vaihtelevasti siten, että siellä ei välttämättä mainita virtuaalivaluutaa, vaikka ilmoitukseen tällainen liittyisikin. Oudohkoja termejä käytettäessä sanoihin tehdään kirjoitusvirheitä, jolloin hakutulokset eivät ole täydellisiä. (Aittola ja Majamaa 2017, 7.)

Aittolan ja Majamaan (2017, 8-9) selvityksestä käy ilmi, että rikosilmoitusten, joihin liittyy virtuaalivaluutaa, määrä on kasvanut huomattavasti. Vuonna 2011 ilmoituksia kirjattiin 13, kun vuonna 2016 656 ilmoitusta. Ilmoitukset on pääsääntöisesti kirjattu rikosilmoituksina (R-ilmoitus), mutta jonkin verran on kirjattu myös sekalaisilmoituksia (S-ilmoitus). S-

ilmoitukset olivat lähinnä virka-apupyynnöjä ulkomaille tai ulkomailta, virka-apuja toisille viranomaisille, lisätutkintoja ja muita bitcoin tutkintoja. Valtaosa virtuaalivaluuttoihin liittyvistä rikosilmoituksista on kirjannut Tulli. Poliisin kirjaamat rikosilmoitukset ovat lisääntyneet vuodesta 2014 lähtien, siten että niiden osuus Tullin kirjaamien ilmoitusten määrästä on vaihdellut 40-47 % välillä. Selvityksestä ei käy ilmi, miten viranomaiset ovat havainneet bitcoinien liittyvän näihin kirjattuihin rikosilmoituksiin. Selvityksestä ei myöskään käy ilmi, onko ilmoituksissa mainitut bitcoinit saatu jäljitettyä ja mitä toimia viranomaiset ovat tehneet bitcoinien suhteen.

TAULUKKO 2: Virtuaalivaluuttaan liittyvät rikosilmoitukset: (Poliisiasiantietojärjestelmä viitattu selvityksessä Aittola & Majamaa 2017, 9).

	2011	2012	2013	2014	2015	2017
Tulli	12	63	268	239	294	461
Poliisi	1	6	41	97	138	195

Mielenkiintoista Aittolan ja Majamaan (2017, 11-13) selvityksessä oli se minkälaisia rikosnimikkeitä liittyi virtuaalivaluuttoihin liittyviin rikosilmoituksiin. Tullin ja Poliisin erot toimenkuissa näkyvät virtuaalivaluuttoihin liittyvissä rikosnimikkeissä. Alla olevaan taulukkoon (TAULUKKO 3) on kerätty Aittolan ja Majamaan selvityksestä kymmenen yleisimmän rikosnimikkeen lista rikoksissa, joihin virtuaalivaluutat liittyvät:

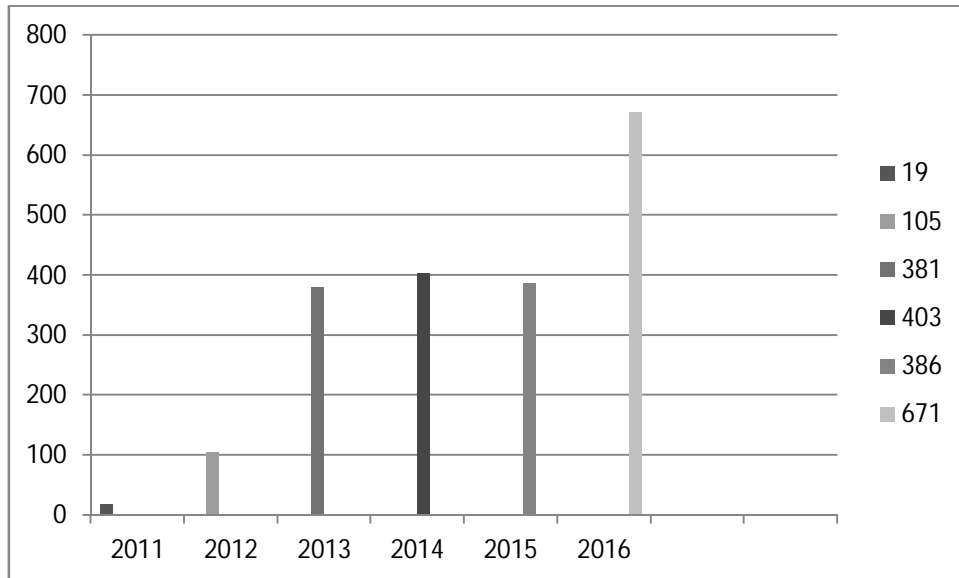
TAULUKKO 3: Yleisimmät Tullin ja Poliisin virtuaalivaluuttoihin liittyvät rikosnimikkeet. (Poliisiasiantietojärjestelmä viitattu selvityksessä Aittola & Majamaa 2017, 11,12):

Tulli	
Huumausainerikos	1589
Salakuljetus	129
Huumausaineen käyttörikos	92
Törkeä huumausainerikos	86
lääkerikos	39
lääkerikkomus	23
dopingrikkomus	18
huumausainerikoksen valmistelu	10
lievä dopingrikos	8
laiton tuontitavaraan ryhtyminen	7

Poliisi	
Petosrikokset	301
Huumausaineen käyttörikos	103
Huumausainerikos	67
Rahanpesurikokset	52
maksuvälinepetokset	31
väärennys	20
identiteettivarkaus	17
tietomurto	17
törkeä huumausainerikos	15
kiristyksen yritys	13

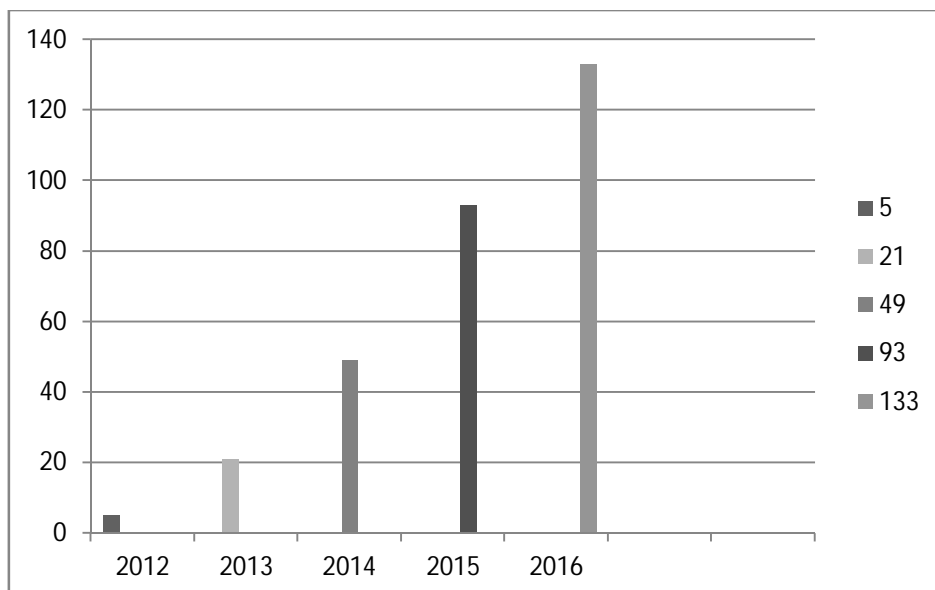
Tullin kirjaamista ilmoituksista noin 86 prosenttia liittyi huumausainerikoksiin, kun taas Poliisin kirjaamista ilmoituksista 36 prosenttia liittyi erilaisiin petoksiin ja 22 prosenttia huumausainerikoksiin. Usein petosrikokseen liittyi myös rahan muuttaminen virtuaalivaluuttayritysten kautta bitcoineiksi. Näissä tapauksissa täytyy usein myös rahanpesurikosten tunnusmerkistö, mikä lienee melko usein jäänyt rikosilmoitukseen kirjaamatta. (Aittola & Majamaa 2017, 13)

KAAVIO 1: Virtuaalivaluuttoihin liittyvät huumausainerikokset 2011-2016 (Poliisiasiantietojärjestelmä viitattu selvityksessä Aittola & Majamaa 2017, 16)



Aittola ja Majamaa (2017, 15) toteavat selvityksessään, että kaikkien huumausainerikosten lukumäärä on neljän vuoden sisällä pysynyt 23 000 - 24 000 tapauksen tasolla. Kun taas huumausainerikokset, joihin liittyy virtuaalivaluutta (KAAVIO 1), määrät pysyneet suunnilleen samoina vuosien 2013-2015 aikana. Vuonna 2016 niiden määrä lisääntyi edellisvuodesta noin 74 prosenttia.

KAAVIO 2: Virtuaalivaluuttoihin liittyvät petosrikosnimikkeet 2012-2016 (Poliisiasiantietojärjestelmä viitattu selvityksessä Aittola & Majamaa 2017, 14)



Aittola ja Majamaa (2017, 13) toteavat selvityksessään, että kaikkien rikosilmoitusjärjestelmään kirjattujen petosrikosten kokonaismäärät lisääntyivät vuodesta 2011 vuoteen 2012 merkittävästi, 16 360 ilmoituksesta 19 308 ilmoitukseen. Toinen huomattavat petosrikosten kokonaismäärän nousu tapahtui vuodesta 2014 vuoteen 2015, 19 423 ilmoituksesta 21 713 ilmoitukseen.

Niiden petosrikosten, joihin liittyy virtuaalivaluutta, lukumäärät ovat lisääntyneet voimakkaasti 43 - 320 prosenttia vuosittain (KAAVIO 2).

Aittola ja Majamaa (2017, 17-19) ovat käsitelleet selvityksessään myös muita taulukossa 3 esiintyviä rikosnimikkeistä ja niiden kokonaismäärien vaihtelua ja vaihtelua ilmoitusten määrissä, joihin liittyy virtuaalivaluutat. Aittola ja Majamaa eivät ole tehneet päätelmiä eivätkä johtopäätöksiä muiden taulukossa ilmenevien rikosnimikkeiden ilmoitusmääristä ja niiden vaihteluista

Taulukosta 3 nähdään, että Tullin ja Poliisin kirjaamat virtuaalivaluuttoihin liittyvät ilmoitukset ovat tyypiltään erilaisia. Selvityksessä Aittola ja Majamaa (2017, 20) toteavat, että tullin kirjaamissa rikosilmoituksissa ei pääsääntöisesti ole asianomistajia (vain yhdessä tullin kirjaamassa rikosilmoituksessa oli asianomistaja), kun taas poliisin kirjaamissa ilmoituksissa asianomistajia on.

Aittola ja Majamaa (2017, 15) toteavat, että kun petoksiin liittyy virtuaalivaluutta, tarkoittaa se useimmiten sitä, että petosrikoksen tekijä on pyytänyt petoksen uhria tilittämään maksun suoraan virtuaalivaluutta myyvien yritysten tilille. Näin tehtäessä euromääräinen summa muuttuu esimerkiksi bitcoineiksi. Peräti 85 prosenttia rikosilmoituksista, joissa on asianomistaja, liittyy petosrikoksiin.

Tullin kirjaamissa rikosilmoituksissa tyypillinen bitcoinia ja Tor-verkkoa hyväksi käyttävä rikoksesta epäilty on 18-42-vuotias mies. Kun taas poliisin kirjaamissa rikosilmoituksissa tyypillinen bitcoinia ja Tor-verkkoa hyväksikäyttävä epäilty on 18-37-vuotias mies. (Aittola ja Majamaa 2017, 21-22.)

Taulukosta 4 nähdään sukupuolijakauma virtuaalivaluuttaan liittyvien rikosten epäillyistä. Rikoksesta epäiltyjen naisten osuus kyseisiin rikoksiin on suhteellisen pieni, eivätkä Aittola ja Majamaa ole analysoineet epäiltyjen naisten ikäjakaumaa selvityksessään.

TAULUKKO 4: Virtuaalivaluuttaan liittyvästä rikoksesta epäillyn sukupuoli 2011-2016 (Poliisiasiantietojärjestelmä viitattu selvityksessä Aittola & Majamaa 2017, 21-22)

Tulli			Poliisi		
	määrä	%		määrä	%
Nainen	115	8	Nainen	36	10
Mies	1271	92	Mies	314	90
Yht.	1386	100	Yht.	350	100

5.2 POLIISIHALLINNOSSA OLEMASSA OLEVIA BITCOIN/VIRTUAALIVALUUTTA OHJEISTUKSIA JA MÄÄRÄYKSIÄ

Vaikka bitcoin onkin suhteellisen nuori, on poliisihallinnossa kiinnitetty huomiota bitcoineihin ja muihin virtuaalivaluuttoihin ja niiden mahdolliseen käyttöön rikollisissa tarkoituksissa. Poliisihallituksen ohjeen (POL-2017-6206; *Rikoksella saadun hyödyn, omaisuuden tai muun turvaamistoimen kohteen jäljittämiseksi, jäädyttämiseksi ja poisottamiseksi*) liitteenä olevasta RIHY-käsikirjasta löytyy tietoa bitcoin ilmiöstä ja taktisista keinoista, sekä siitä miten tulee menetellä bitcoin takavarikko- ja vakuustakavarikko tapauksissa. Kyseinen RIHY-käsikirja on salassa pidettävä asiakirja (Suojaustaso 4), joka pitää sisällään mm. poliisin taktisia keinoja. Opinnäytetyöni on julkinen, joten en voi kertoa tarkemmin salassa pidettävän RIHY- käsikirjan sisällöstä.

Poliisihallituksen määräyksessä POL-2015-8450 (*Poliisihallituksen-kirjanpitoyksikön taloussääntö 2016*) määrätään, miten poliisiviranomaisen tulee menetellä haltuun saamaansa kryptovaluutan kanssa;

Jos poliisi viranomaisen haltuun takavarikoidaan kryptovaluuttaa, esimerkiksi bitcoineja, on ko. valuutalle avattava elektroninen lompakko, esimerkiksi bitcoin-lompakko. Elektronisen lompakon avaamisesta päättää suunnittelu- ja talouspäällikkö. Elektronisen lompakon on oltava ns. kylmälompakko ja se asennetaan tietokoneelle, joka ei ole yhteydessä internettiin. Lisäksi lompakon tulee olla salasanalla suojattu ja varmuuskopioitu. Bitcoin ei ole virallinen valuutta. Haltuun otetut bitcoinit käsitellään

takavarikoituna omaisuutena ja haltuunotosta laaditaan takavarikkopöytäkirja. Kun rikosasia on käsitelty oikeudessa ja jos kyseinen tuote tuomitaan valtiolle, niin vasta tässä vaiheessa annetaan bitcoineille rahallinen arvo, joka kirjataan kirjanpitoon. Jatkokäsittelyn määrää ko. takavarikoidun omaisuuden realisointitoimenpiteet. Kirjanpitoyksikön normaaliin hankintatoimeen liittyviä ostoja ei saa tehdä bitcoineilla eikä muilla virtuaalivaluutoilla, jotka eivät ole virallisesti noteerattuja valuuttoja. (POHA 2015, 13)

Määräyksessä Poliisihallitus määrää avaamaan haltuunotetuille bitcoineille elektronisen lompakon. Lompakon on oltava ns. kylmälompakko ja se on asennettava tietokoneelle. Bitcoin kylmälompakko, tai niin kuin Aittola käytti haastattelussaan (2017) termiä Offline-lompakko, on irrallinen lompakko, joka ei ole jatkuvasti yhteydessä tietoverkkoon. Haltuunotetuille bitcoineille voidaan avata tietokoneelle lompakko sovellus, mutta tietoturvan kannalta järkevää olisi hallinnoida sitä esim. Aittolan mainitsemilla erityisillä fyysisillä lompakkolaitteilla, kuten Ledger, Trezor tai Keepkey (Kts. kohta 4.2).

5.3 ULKOMAISIA OHJEITA BITCOIN TUTKIJOLLE

Bitcoin ei ole siis mikään uusi ilmiö, eikä sen käyttö ole sijoittunut mihinkään tiettyyn maahan. Viranomaiset ympäri maailmaa ovat ottaneet huomioon virtuaalivaluutat ja niiden mahdollisen käytön rikollisissa tarkoituksissa. Erilaisia ohjeita ja oppaita on tehty auttamaan viranomaisia virtuaalivaluutta asioissa ympäri maailmaa.

Europol on julkaissut useita erilaisia ohjeita virtuaalivaluutoista. Viimeisin opas liitteinen on julkaistu elokuussa 2017. Oppaat on suunnattu tutkijoille, jotka joutuvat työtehtävissä tekemisiin virtuaalivaluuttojen kanssa. Kyseiset oppaat ovat pääsääntöisesti vain viranomaiskäyttöön tarkoitettuja oppaita ja tästä syystä niiden tarkemman sisällön kertominen ei tässä opinnäytteessäni ole mahdollista.

FATF (Financial Action Task Force) on julkaissut julkisen oppaan (FATF 2015) - *VIRTUAL CURRENCIES, Guidance for risk-based approach*. Kyseisen oppaan tarkoitus on:

This guidance is intended to explain the application of the risk-based approach to AML/CFT measures in the VC context: identify the entities involved in VCPSS ; and clarify the application of the relevant FATF Recommendations to convertible virtual currency

exchangers. This guidance is also intended to help national authorities understand and potentially develop regulatory responses including the need to amend their national laws in order to address the ML/TF risk of VCPSS. This Guidance is also intended to help the private sector better understand the relevant AML/CFT obligations and how they can effectively comply with relevant requirements (FATF 2015, 3-4).

5.4 SWOT -ANALYYSI

SWOT- analyysiä voidaan käyttää monella eri tavalla. Jotkut tutkijat käyttävät tutkimuksissa SWOT -analyysiä siten, että lähettävät tietyille kohderyhmälle SWOT -analyysiin liittyvät kohdat (vahvuudet, heikkoudet / mahdollisuudet, uhat) kysymysmuodossa. Tutkija analysoi saamansa vastaukset ja kirjaa vastauksista SWOT -nelikentän kohtiin analysoidut ja kootut tiedot. Haasteellisempaa SWOT -analyysin tekeminen on jos tutkija *itse* tutkimukseen kerättyjen tietojen, haastattelujen ja kokemuksen perusteella kokoaa SWOT -analyysin nelikenttään analysoidut ja kootut tiedot.

Käytin haasteellisempaa menetelmää, eli kirjasin SWOT -analyysin nelikenttään tietoja keräämäni aineiston, haastattelujen ja oman poliisikokemukseni perusteella. Lähdin pohtimaan tutkimus kysymyksiäni sijoittamalla SWOT -nelikenttään olemassa olevia tietojani seuraavasti; Sisäisiin asioihin keräsin poliisiorganisaation vahvuuksia ja heikkouksia bitcoin asioissa. Ulkoisiin asioihin keräsin bitcoinien mahdollisuuksia ja uhkia viranomaisnäkökulmasta.

VAHVUUDET <ul style="list-style-type: none"> • Poliisin ammattitaito bitcoin ja tietotekniikka asioissa • Tietotekniset välineet 	HEIKKOUEDET <ul style="list-style-type: none"> • Yhteistyö viranomaisten välillä • Osaaminen/koulutus bitcoin asioissa • Välineistön laatu
MAHDOLLISUUDET <ul style="list-style-type: none"> • Ihmiset tekevät virheitä • Valuutasta -> bitcoineiksi -> valuutaksi • Tietotekninen osaaminen • Blockchain Info 	UHAT <ul style="list-style-type: none"> • Bitcoin käyttäjän anonymisyys • Bitcoin on maailmanlaajuinen kryptovaluutta • tietotekninen osaaminen • Bitcoinin arvo korkealla • Bitcoin transaktioiden nopeus

VAHVUUDET:

Ammattitaito: Sen lisäksi, että ymmärtää bitcoinit ilmiönä, niin forensiikka on yksi keskeisimmistä asioista bitcoineihin liittyvissä rikostutkinnoissa. Oma kokemukseni on, että forensiikka on poliisihallinnossa hyvällä tasolla. Poliisilaitoksissa sekä Keskusrikospoliisissa toimivassa verkkorikostentutkintayksikössä työskentelee tietotekniikka rikosten tutkinnassa tietoteknisistä asioista kiinnostuneita ja alaan koulutautuneita ammattitaitoisia henkilöitä. Näiden ammattilaisten osaaminen kestää jopa maailmanlaajuisen vertailun.

Keskusrikospoliisissa toimii verkkorikostentutkintayksikön lisäksi virtuaalivaluuttoihin liittyvällä hankeviralla bitcoin asiantuntija, joka on hankkeen aikana kouluttanut esitutkintaviranomaisten edustajille omaa bitcoin osaamistaan. Koulutuksen sisältöön on kuulunut tietoa bitcoin perusteista, virtuaalivaluuttojen forensiikasta, transaktioiden luonteesta, osoiteanalyysistä sekä muista keskeisistä asioista.

Välineet: Forensiikan parissa työskentelevät ammattitaitoiset työntekijät ovat osanneet vaatia työnantajalta riittävän tehokkaita koneita ja oikeita ohjelmia taatakseen laadullisia tutkimustuotoksia. Bitcoinien transaktioiden analysointiin liittyviä ohjelmia löytyy poliisihallinnosta ja niitä käyttävät analysointiin perehtyneet henkilöt.

HEIKKOUEDET:

Yhteistyö viranomaisten välillä: Vaikka poliisi on organisaationa Suomessa henkilömäärältään hyvin pieni, on yhteistyössä ja tiedonkulussa eri poliisilaitosten ja erillisyksiköiden välillä puutteita. Poliisihallinnossa löytyy paljon erilaista osaamista, myös bitcoin asioihin liittyen. Ongelmana on se, että hallinnossa ei tiedetä kuka ja missä osaa mitään. Saatetaan turhaan taistella vaikeiden bitcoin asioiden parissa, vaikka omasta poliisilaitoksesta saattaisi löytyä henkilö, jolla olisi tietoa ja taitoa ratkaista kyseinen ongelma. Tiedustelu ja esitutkintavaiheessa olevien bitcoin juttujen sarjoittaminen ja analysointi on nykyisillä poliisin käytössä olevilla rekistereillä haastavaa. Sarjoittamiseen ja analysointiin liittyvä tiedonkulku on kiinni yksittäisen poliisin halusta. Bitcoin on globaali kryptovaluutta ja on mahdollista, että rikostapauksissa bitcoinien jäljet johtavat ulkomaille tuoden lisähaasteita, koska yhteistyö ulkomaisten viranomaisten tai muiden asiaan liittyvien toimijoiden kanssa on välttämätöntä.

Osaaminen/koulutus: Bitcoinien käytön tunnistaminen ja bitcoin perusteiden osaaminen olisi riittävä taso jokaiselle tiedustelua ja tutkintaa suorittavalle poliisille. Syvempi bitcoin tutkinta tai tiedusteluvaiheen poliisitutkinta vaatii poliisilta jo syvempää tietoa bitcoinien perusteista, transaktioiden luonteesta, osoiteanalyysistä, forensiikasta sekä muista keskeisistä bitcoineihin liittyvistä asioista esim. kotietsinnöillä huomioon otettavista asioista. Poliisihallinnossa ei ole järjestetty järjestelmällistä tiedustelu ja esitutkinta koulutusta bitcoin asioissa verkkorikostutkinta henkilöstölle. Joitakin bitcoin seminaareja ja yksittäisiä koulutustilaisuuksia on pidetty, mutta järjestelmällinen koulutus puuttuu.

Välineistön laatu: Bitcoin tutkinnassa tarvitaan analyysiohjelmiä ja mm. niihin liittyen riittävän laadukkaita tietokoneita. Markkinoilla on tarjolla myös maksullisia bitcoin transaktioiden analyysityökaluja. Kyseisten analyysityökalujen käyttäjäkohtaiset lisenssihinnat liikkuvat vuositasolla useissa kymmenissä tuhansissa euroissa. Markkinoilla olevat maksuttomat analyysiohjelmat eivät anna niin luotettavia tuloksia, kuin vastaavat maksulliset ohjelmat.

MAHDOLLISUUDET:

Ihmiset tekevät virheitä: Kokemattomat ja tietämättömät tietokoneen käyttäjät saattavat jättää "sormenjälkiä" koneisiinsa, joita voidaan forensiikan avulla käyttää hyväksi Bitcoin tutkinnassa. Näin on mahdollista löytää, jos se on rikostutkinnallisesti tarpeen, esim.

anonyymeille bitcoin osoitteille tosiasialliset käyttäjät ja jopa bitcoin käyttäjien yksityiset avaimet, joilla päästään bitcoineihin käsiksi.

Valuutasta -> bitcoineiksi -> valuutaksi: Bitconeija hankitaan pääsääntöisesti vaihtamalla/ostamalla bitcoineja perinteisillä valuutoilla tähän keskittyneiltä palveluntarjoajilta. Bitconeija voidaan myös vaihtaa/myydä perinteisiin valuuttoihin. Nämä rajapinnat ovat yksi viranomaisten mahdollisuuksista havaita bitcoinien käyttö ja mahdollisesti tunnistaa bitcoinien tosiasialliset omistajat.

Tietotekninen osaaminen: Rikollisella, joka haluaa käyttää bitcoinia rikollisessa tarkoituksessa ja haluaa vaikeuttaa viranomaisia jäljittämään ko. bitcoineja, on oltava laajempaa tietoa bitcoin transaktioiden luonteesta ja bitcoin järjestelmän tuomista mahdollisuuksista hajauttaa bitcoinit. Perusvaatimuksena on bitcoinin käyttäjälle, että hänellä on jokin tietotekninen laite, jolla hän voi bitcoineja hallinnoida.

Blockchain Info: Kyseisestä bitcoinien "kirjanpidosta" on analyysiohjelmien avulla mahdollista analysoida transaktiota ja tutkia ja selvittää niistä esim. lähettäjien ja vastaanottajien julkisia avaimia ja niiden muodostamia ketjuja (seurata varojen liikettä).

UHAT:

Bitcoin käyttäjien anonyymisyys: Bitcoinien käytössä suurin uhka viranomaisille on bitcoin käyttäjien anonyymisyys. Vaikka bitcoin transaktiot ovat julkisia ja kaikkien nähtävillä, niin ne eivät paljasta poliisille bitcoinin käyttäjää eikä tosiasiallisia omistajia.

Bitcoin on maailmanlaajuinen kryptovaluutta: Bitcoin siirroilla ei ole valtakunnanrajat esteenä. Bitcoinien käyttäminen hyödykkeisiin tai vaihtaminen käytössä olevaan valuuttaan ulkomailla, antaa rikollisille mahdollisuuden vaikeuttaa rikoksen selvittämistä.

Bitcoin omistajien jäljittämisen vaikeus: Tämä liittyy olennaisesti bitcoinien omistajien anonyymiteettiin. Analyysiohjelmien avulla on mahdollista selvittää bitcoin varojen siirtoja. Tosin on olemassa bitcoin palveluntarjoajia, joilla on ns. mixereitä, joilla voidaan transaktioketjuja sekoittaa tai katkaista, jolloin bitcoin varojen jäljittäminen vaikeutuu tai tulee mahdottomaksi.

Tietotekninen osaaminen: Rikollisella, joka on perehtynyt bitcoinien perusteisiin ja transaktioiden luonteeseen ja niihin liittyviin osoitteisiin, pystyy halutessaan häivyttämään omistamansa bitcoinit viranomaisten ulottumattomiin.

Bitcoin transaktioiden nopeus ja peruuttamattomuus: Bitcoin varojen siirrot (transaktiot) ovat nopeita toimituksia. Viranomaisten on todella vaikea puuttua nopeisiin varojen siirto tapahtumiin. Transaktioiden ominaisuuksiin kuului vielä se, että varojen siirrot ovat peruuttamattomia. Nämä kaksi bitcoin siirtojen ominaisuuksista poikkeaa normaalista pankkien tarjoamasta tilien välisistä tilisiirroista.

6 JOHTOPÄÄTÖKSET

Opinnäytetyöni tarkoituksena oli tarkastella, miten poliisissa voitaisiin tehostaa tietoisuutta bitcoineista ja rikostutkintaa tapauksissa, joihin bitcoinit liittyvät. Tarkoitus oli myös pohtia onko kryptovaluutta bitcoin uhka viranomaisille, vai onko se enemmänkin mahdollisuus.

Tutkimuskysymykseni olivat:

- Miten poliisissa voidaan tehostaa bitcoinien tutkintaa?
- Onko bitcoin viranomaisille uhka vai mahdollisuus?

Yhtenä tutkimukseni tarkoituksena oli selvittää lukijalle bitcoinia ilmiönä. Kyseisen osion kirjoittaminen muodostuikin tutkimukseni haasteellisemmaksi osioksi. Bitcoinista kirjoitettua materiaalia on todella paljon, eli materiaalista ei ollut pulaa. Itse en ole tietoteknisesti niin orientoitunut, joten ymmärtäminen bitcoinin perusteista ja transaktioiden luonteesta loi lisähaasteita tutkimuksen tekemiseen. Tietämättömyyteni saattaa ilmetä tutkimukseni bitcoin ilmiö osiossa varsinkin niille, joilla bitcoin osaaminen on huipussaan. Vaikka itse olisi asian omasta mielestään ymmärtänyt, oli haaste kirjoittaa siitä mahdollisimman lyhyesti ja ymmärrettävästi, välttämällä vaikeita tietoteknisiä ilmaisuja.

Kaikista haasteista huolimatta olen tullut tutkimuksessa tiettyihin johtopäätöksiin, toisaalta tutkimus jättää avoimeksi vielä paljon avoimia kysymyksiä, joita on mahdollisuus tukiä myöhemmin.

Bitcoinit ja siihen liittyvä rikollisuus on selkeästi kasvava ilmiö. Tämän osoittaa Aittolan ja Majamaan tekemä selvitys *Virtuaalivaluutat esitutkinnoissa*. Selvitys käsitteli viranomaisten tiedossa olevaa rikollisuutta, rikosilmoitusten valossa. Se, mihin ja miten

virtuaalivaluuttoja todellisuudessa maailmalla käytetään rikollisessa tarkoituksessa, voidaan vaan arvailla.

Bitcoinien käytön voidaan todeta yleistyneen myös yleisesti, koska bitcoinin arvo on tällä hetkellä suhteellisen korkea. Bitcoinin arvo on noussut huimasti vuoden aikana. Bitcoinin arvohan määräytyy kysynnän ja tarjonnan mukaan.

Tutkimuksessani ei tullut esille sellaisia seikkoja, eikä yleisesti ole tiedossa seikkoja, joiden mukaan olisi pääteltävissä, että bitcoinien käyttö vähenisi tai loppuisi kokonaan.

Bitcoin on uhka!

Bitcoinin käyttö rikollisiin tarkoituksiin on suuri uhka esitutkintaviranomaisille sen käyttäjien *anonymisyyden* takia sekä bitcoin varallisuuden *vaikean jäljitettävyyden* takia.

Rikostapauksissa bitcoinien jäljittäminen ja niiden takaisin saaminen voi olla vaikeaa ja joskus jopa mahdotonta. Bitcoinien jäljittämisen voi tehdä vaikeaksi bitcoin käyttäjien tietoisuus bitcoin varallisuuden häivyttämisen helppoudesta kuten; varojen hajaannuttaminen eri "lompakoihin" ja siirtelemällä bitcoin varoja mixereiden kautta, jolloin tosiasiallisten varojen omistajien selvittämien ja varjojen jäljittämien vaikeutuu entisestään tai tulee mahdottomaksi.

Bitcoinien viranomaisille haltuun ottamisen esim. takavarikkoa asioissa, tekee vaikeaksi yksityiset bitcoin lompakkojen avaimet, joilla bitcoineja hallitaan. Ilman tietoa yksityisistä avaimista, bitcoinit eivät ole siirrettävissä.

Pidän myös uhkana sitä, mikä ei liity suoranaisesti bitcoinin käyttöön, vaan ennemmin siihen, että bitcoinin käyttäjät siirtyisivät käyttämään toista virtuaali- tai kryptovaluutta. Jos viranomaiset tai muuta tahot liialla bitcoin säätelyllä tai muilla toimillaan aiheuttavat sen, että bitcoinin käyttö loppuu ja käyttäjät siirtyvät käyttämään jotain muuta krypto- tai virtuaalivaluuttaa.

Suuri uhkakuva on myös bitcoiin globaalisuus. Jolloin korostuu bitcoin varallisuuden jäljittämisen vaikeus ja yhteistyön haasteet muiden maiden viranomaisten kanssa sekä lainsäädännölliset ongelmat.

Mahdollisuus?

Se, että esitutkintaviranomaiset säilyttävät tuon *mahdollisuuden* bitcoineihin liittyvissä tiedustelu- ja esitutkinta asioissa on poliisin strategiat ja prosessit oltava kunnossa. Bitcoin tiedustelu- tai esitutkintaprosessi, jonka ammattitaitoinen, koulutuksen saanut substanssin osaava tutkija suorittaa työnantajan antamalla riittäväällä ohjeistuksella, luo hyvät

mahdollisuudet laadukkaalle lopputuotteelle. Laadukas lopputuote antaa ennalta estävän ja ammattitaitoisen kuvan bitcoin ammattilaisesta, joka suoriutuu vaativistakin bitcoineihin liittyvistä tiedustelu- tai esitutkintatehtävistä.

Bitcoineihin liittyvä tiedustelu- tai esitutkinta prosessi vaatii kehittämistä poliisiyhteistyön osalla. Poliisihallinnon on varmistettava, että tieto ja taito bitcoin asioissa ovat helposti löydettävissä ja saatavissa, niin kansallisesti kuin kansainvälisesti. Kansainvälisen yhteistyön merkitys korostuu bitcoin tapauksissa, koska bitcoinilla ei valtakunnan rajat ole esteenä.

Poliiseille on tuotettava bitcoineihin liittyvän tiedustelu- ja esitutkinta prosessien kansallista ohjeistusta esim. ulkomailla olevan ohjeistuksen avulla. Ohjeistus voi olla käsikirja, jollaisia poliisihallinnossa on tehty useita erilaisiin prosesseihin liittyen esim. sakkokäsikirja. Taylorkin kiinnitti jo 1900- luvun alussa huomiota ohjeistuksen tärkeyteen. Huonolla ohjeistuksella prosessin laatu ja nopeus kärsii.

Kysyin haastateltaviltani - Onko bitcoin uhka vai mahdollisuus? - joihin kolme neljästä vastasi, että se on mahdollisuus. Itse olen samaa mieltä, että se on mahdollisuus. Niin kauan kun ihmiset käyttävät bitcoineja rikollisissa tarkoituksissa, on esitutkintaviranomaisilla edes jonkinlaiset mahdollisuudet selvittää rikoksen tekijät ja niissä käytetty bitcoin varallisuus.

Poliisin yhtenä rikollisuuden torjumisen strategisena toimenpiteenä on varmistaa tietoverkkorikostorjunnan ja kyberosaamisen korkea taso. Tietoverkkorikostorjunnan strategiassa on mietitty yhteistyön varmistamista ja sitä, että huolehditaan riittävästä resursseista, osaamisesta, välineistön laadusta ja yhdenmukaisuudesta, Moni näistä seikoista löytyy SWOT -analyysini nelikentän sisäisistä vahvuuksista ja heikkouksista.

Työnantajan on järjestettävä koulutusta bitcoineihin liittyvissä tiedustelu- ja esitutkintaprosesseissa. Samalla työnantajan on annettava mahdollisuus halukkaan osallistua ko. koulutukseen. Koulutus on suunnattava niin taktisille kuin teknisille tutkijoille ja koulutuksen aiheina voisi olla;

- Bitcoin ilmiönä.
- Miten bitcoinin käyttö havaitaan?
- Bitcoin varallisuuden jäljittäminen.
- Bitcoin takavarikko/vakuustakavarikko.

Järjestettävässä bitcoin koulutuksessa olisi otettava huomioon, että bitcoin tutkinta vaatii tutkijalta bitcoin ilmiö tietoa, laitetutkimustietoa. Poliisin on myös ymmärrettävä, että bitcoinit saattaa liittyä mihin tahansa rikoslajirikokseen ja bitcoinehin liittyvä toiminta voi olla laaja-alaista, jopa rajoja ylittävää rikollisuutta.

Bitcoineihin perehtynyt poliisi, varustettuna laadukkailla työnantajan laatimilla ohjeilla, luo mahdollisuuden laadukkaaseen ja tehokkaaseen prosessin läpiviemiseen, mikä tuottaa substanssiltaan laadukkaan tuotoksen esim. esitutkintapöytäkirjan.

Bitcoin käyttöä rikollisessa tarkoituksessa voidaan pitää tulevaisuudessa haasteena ja mahdollisuutena, kun strategisella suunnittelulla luodut prosessit saadaan kuntoon. Tämän lisäksi tiedustelussa ja tutkinnassa olevien poliisien bitcoin koulutukseen on kiinnitettävä huomiota ja sitä on lisättävä. Yhteistyötä on parannettava niin kansallisesti kun kansainvälisesti. On varmistettava, että poliisin käytössä on riittävästi bitcoinehin soveltuvia analyysityökaluja ja niitä käyttämään koulutettuja ja ammattitaitoisia tutkijoita.

LÄHTEET

Aittola, Jussi 2017: Tarkastaja. Keskusrikospoliisi, tiedusteluosasto, Rahanpesun selvittelykeskus. Haastattelu 3.10.2017.

Aittola, Jussi 2017: Bitcoin ja muut virtuaalivaluutat kurssi. PolAmk 17.-18.5. 2017. Luentomateriaali.

Aittola, Jussi & Majamaa Heikki 2017: Virtuaalivaluutat esitutkinnoissa. Keskusrikospoliisi. Selvitys.

Brade, Henry 2011: Yhteiskunnan yhdistäminen sääntelemättömän bittirahan avulla. Bittiraha.fi. luettavissa: <https://bittiraha.fi/content/yhteiskunnan-yhdist%C3%A4minen-s%C3%A4ntelem%C3%A4tt%C3%B6m%C3%A4n-bittirahan-avulla>. luettu 3.10.2017.

Bittiraha aloitusopas: Julkinen lähde. Luettavissa: <https://bittiraha.fi/aloitusopas>. Luettu 28.9.2017.

Burmoi, Petri 2017: Rikosten esikäsittely prosessin kehittämisen näkökulmasta - Case Tampereen pääpoliisiasema. Tampereen yliopisto, Johtamiskorkeakoulu. Turvallisuushallinnon maisteriohjelma. Pro gradu -tutkielma.

- Coinmarket.com:** Cryptocurrency Market Capitalizations, All Cryptocurrencies. Luettavissa: <http://coinmarketcap.com/all/views/all/>. Luettu 28.9.2017.
- Drainville, D.** 2012: An Analysis of the Bitcoin Electronic Cash System. University of Waterloo. s. 45.
- Eklund, Henri.** 2015: Virtuaalivaluutta Bitcoin, vaihtoehtoinen maksuväline. Metropolia Ammattikorkeakoulu. Liiketalouden koulutusohjelma. Opinnäytetyö.
- FATF, 20:** VIRTUAL CURRENCIES, Guidance for risk-based approach. Luettavissa: <http://www.fatf-gafi.org/publications/fatfgeneral/documents/guidance-rba-virtual-currencies.html>.
- Hirsijärvi, Sirkka & Hurme, Helena** 2008: Tutkimushaastattelu. Teemahaastattelun teoria ja käytäntö. Helsinki. Gaudeamus Helsinki University Press Oy Yliopistokustannus, HYY yhtymä.
- Hirsijärvi, Sirkka, Remes, Pirkko & Sajavaara, Paula** 2004: Tutki ja kirjoita. Jyväskylä. Gummerus Kirjapaino Oy. 10. painos.
- Kamensky, Mika** 2000: Strateginen johtaminen. Helsinki. Gummerus Kirjapaino Oy. 2. painos.
- Karppinen, Juhani** 2015: Bitcoin - kryptovaluutta. Oulun yliopisto. Tietojenkäsittelytieteiden laitos. LUK -tutkielma.
- Laamanen, Kai** 2005: Johda suorituskykyä tiedon avulla: Ilmiöstä tulkintaan. Helsinki, Laatu keskus.
- Laatikainen, Jarno** 2017: Tulliylitarkastaja. Tullin valvontaosasto, tutkinta, Tampereen yksikkö. Haastattelu 27.9.2017.
- Laatikainen, Jarno** 2015: Bitcoin - Tuloverotus Suomessa. Tampereen yliopisto. Johtamiskorkeakoulu. Pro gradu -tutkielma.
- Lancelot, Ryan & Tatar, Jack** 2014: What's the deal with bitcoins? People tested publications, Yhdysvallat.
- Lindroos, Jesse** 2012: P2P - kryptovaluutta Bitcoin. Haaga-Helia Ammattikorkeakoulu. Tietojenkäsittelyn koulutusohjelma. Opinnäytetyö.

Lumijärvi, Ismo ja Jylhäsaari, Jussi 1999: Laatujohtaminen ja julkinen sektori. Helsinki. Gaudeamus/Oy Yliopistokustannus University Press Finland.

Onttonen, Marko 2017: Tulliylitarkastaja. Tullin valvontaosasto, tutkinta, Tampereen yksikkö. Haastattelu 27.9.2017.

Pagliery, Jose 2014: Bitcoin and the future of money. Triumph books, Yhdysvallat.

Pesonen, Herkko 2007: Laatua, Asiantuntijaorganisaation laatuopas. Juva. Infor Oy.

Plassaras, N. 2013: Regulating Digital Currencies. Bringing Bitcoin within the Reach of the IMF. *Chicago Journal of International Law*, vol 14. s. 26.

Poliisihallitus 2015: Poliisihallituksen lausunto tiedonhankintalakitöryhmän mietinnöstä. Lausunto. POL-2015-2185

Poliisihallitus 2017: Poliisin strategia 2017-2020. Luettavissa: <http://www.poliisi.fi/strategia>

Päivinen Niina 2017: Ylitarkastaja. Keskusrikospoliisi, Tutkintaosasto, tiedonhankinta linja, verkkorikosten tutkinta. Haastattelu 26.9.2017

Raina, Janne & Sillanpää, Jarkko 2014: Bitcoin - Edut, haasteet ja tulevaisuus. Lappeenrannan teknillinen yliopisto, tuotantotalous. Kandidaatintyö.

Ron, D. & Shamir, A. 2013: Quantitative Analysis of the Full Bitcoin Transaction Graph. *Financial Cryptography and Data Security*. s. 6-24.

Vilka, Hanna 2005: Tutki ja kehitä. Helsinki. Kustannusoskeyhtiö Tammi.

VM139:00/2014: Rahanpesulainsäädännön kokonaisuudistus. Valtiovarainministeriön luonnos hallituksen esitykseksi.

Vigna, Paul ja Casey, Michael J 2015. The Age of Cryptocurrency – How Bitcoin And Digital Money Are Challenging The Global Economic Order. 1. painos. New York. St. Martin's Press.

Virtanen, Petri & Wennberg, Mikko (2005): Prosessijohtaminen julkishallinnossa. Helsinki, Edita.

Vuorinen, Tero 2014: Strategiakirja 20 työkalua. 2.painos. Helsinki. Talentum.

Zagaeski, Sid M 2014: Coinreport.com. Luettavissa: <https://coinreport.net/coin-101/advantages-and-disadvantages-of-bitcoin/>. Luettu 5.10.2017.