

# Tämä on alkuperäisen artikkelin rinnakkaistallenne.

Viite:

Haasio, A. & Harviainen, J. T. 2019. Tor-verkko - mikä se on? Teoksessa: S. Päällysaho, A. Haasio, S. Saarikoski & S. Uusimäki (toim.) Seinäjoen ammattikorkeakoulu 2019: Moninaista osaamista. Seinäjoki: Seinäjoen ammattikorkeakoulu. Seinäjoen ammattikorkeakoulun julkaisusarja A. Tutkimuksia 32, 66-74.

<http://urn.fi/URN:NBN:fi-fe2019121348144>



SeAMK 

SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU  
SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

# TOR-VERKKO - MIKÄ SE ON?

*Ari Haasio, FT, yliopettaja  
SeAMK Liiketoiminta ja kulttuuri*

*J. Tuomas Harviainen, FT, MBA, apulaisprofessori  
Tampereen yliopisto Informaatiotutkimus*

## 1 JOHDANTO

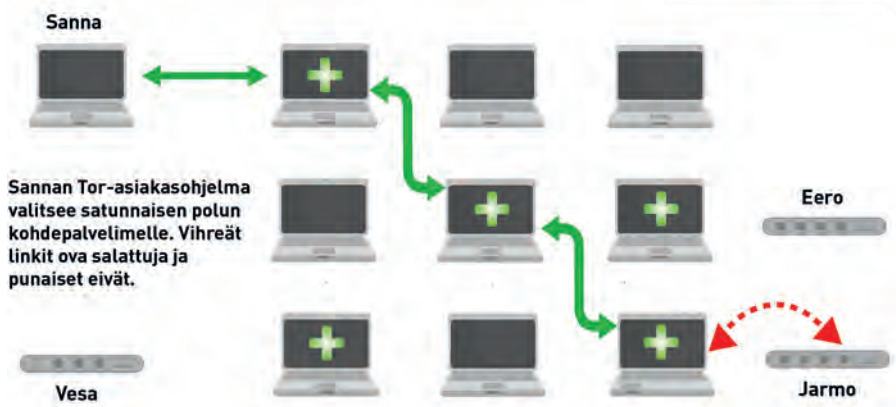
Artikkeli käsittelee Tor-verkon (The Onion Router) syntyhistoriaa ja avaa sen toimintaperiaatteita sekä anonyymin verkkoviestinnän tavoitteita ja merkitystä yhteiskunnassa. Tor-verkon tunnettuus on heikohko, mutta sen käyttö ennen muuta rikolliseen toimintaan on lisääntynyt. Suomessa Tor-verkon keskeisin käyttötarkoitus on huumausaineiden osto ja myynti. Lisäksi Tor-verkossa on myös muuta rikollista toimintaa.

Artikkelin painopiste on Tor-verkossa tapahtuvassa rikollisessa toiminnassa ja siihen liittyvässä tutkimuksessa. Artikkelissa on kartoitettu aihepiiristä tehtyä koti- ja ulkomaista tutkimusta ja pohdittu lyhyesti myös Tor-verkon tutkimukseen liittyvää problematiikkaa sekä tutkimuseettisiä kysymyksiä, joiden äärellä tutkija joutuu askaroimaan analysoidessaan eri menetelmin Tor-verkon sisältöjä niiden arkaluontoisuuden vuoksi. Kirjallisuuskatsauksen pohjana on käytetty systemaattisia hakuja, joiden avulla on kartoitettu ne aihepiirit, joiden avulla Tor-verkosta tehtyä tutkimusta on tehty.

## 2 TOR-VERKKO TAKAA ANONYMITEETIN

Tor-verkko on kehitetty Yhdysvaltain laivaston tutkimuslaitoksessa 1990-luvun lopulla. Se perustuu matemaatikko Paul Syveronin kehittämään sipulireititykseen, jonka tavoitteena oli suojata Yhdysvaltain tiedustelupalveluiden yhteydenpitoa verkossa. Sipulireititys on kerroksellinen salausjärjestelmä, joka mahdollistaa anonymiteetin. Sen avulla verkon sivustoja voi käyttää ilman että kolmas osapuoli pystyy jäljittämään henkilön tekemisiä tai sijaintia. (Haasio 2013; Haasio 2018; Tor-verkko 2019).

# EFF Kuinka Tor toimii



**Kuva 1. Tor-verkon toimintaperiaate visualisoituna (Kuva: Wikimedia Commons, Electronic Frontier Foundation (EFF) [CC BY 3.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by/3.0/>)].**

Tor-verkon toiminta perustuu vapaaehtoisten toimintaan eri puolilla maailmaa. Verkko muodostuu vapaaehtoisvoimin ylläpidetyistä reitittimistä, jollaisen kuka tahansa voi halutessaan perustaa omalle koneelleen. Reitittimiä on kahdenlaisia: Tor-verkosta ulospäin kytkeytyviä exit nodeja ja Tor-verkon sisäisiä reitittimiä (node). Nämä exit nodeksi kutsutut koneet näkyvät ulospäin, mutta muut eivät, mikä mahdollistaa sen, ettei käyttäjän sijaintia tai henkilöllisyyttä saada tietoon. (Mikä Tor on, [viitattu 18.8.2019].) Verkon nimi on lyhenne sanoista The Onion Router. Nimi viittaa menetelmään, jolla verkko toimii. Yhteys kätketään useisiin salauserroksiin eri palvelinten avulla - aivan kuten sipuli.

Tor-verkon salauserroksien periaate on käytännössä lähes aukoton. Oikeastaan ainoa riski on se, että käyttäjä ei tiedä kuka on verkossa sijaitsevan reitittimen ylläpitäjä, koska kyse on vapaaehtoistoiminnasta. Palvelimen ylläpitäjä pääsee käsiksi vain edelliseen ja seuraavaan solmuun. Poikkeuksen tästä muodostaa exit node, joka poistaa viimeisen salauserroksen. Se ei voi jäljittää sijaintia ja IP-osoitetta, mutta mikäli Tor-selaimen avulla vieraillaan salaamattomilla sivuilla, se pystyy vakoilemaan tekemisiäsi siellä. Toimintaperiaatteensa johdosta yhteys verkkoon Tor-selaimella on aina hitaampi kuin perinteisiä selaimia käytettäessä. Tämä saattaa muodostua ongelmaksi esimerkiksi ladattaessa sisältöjä verkosta. Teoriassa on mahdollista, että mikäli jokin taho saisi tarpeeksi exit nodeja haltuunsa, verkon salauserroksien murtaaminen olisi mahdollista. Esimerkiksi Yhdysvalloilla saattaisi olla mahdollisuus tähän, mutta se ei ole käyttänyt tuota mahdollisuutta, mikäli arvio pitää paikkansa.

Anonymiteetti liitetään usein rikolliseen toimintaan ja pitää paikkansa, että iso osa lainvastaisesta toiminnasta tapahtuu Tor-verkossa. Esimerkiksi huumekauppa, varastetun tavarantoiminta ja myynti, rikollinen työnvälitys ynnä muut laittomat toiminnot ovat keskittyneet sinne. Tor-verkkoa ei kuitenkaan pidä ymmärtää pelkäksi laittomuuksien ja rikollisuuden tyysijaksi. Esimerkiksi niissä maissa, joissa sananvapaus on rajoitettua, Tor-verkko mahdollistaa poliittisen keskustelun ja muiden sananvapauden rajoitteiden alla olevien asioiden pohdinnan ja tiedonhankinnan niistä aiheista. (Haasio 2018.)

Electronic Frontier of Finland (EFFI), joka ajaa verkon käyttäjien sananvapautta, korostaa Tor-verkon merkitystä sananvapauden turvaajana, verkkovakoilun estäjänä ja sensuurin kiertäjänä (Mikä Tor on, [viitattu 18.8.2019]). Tämä kaikki pitää paikkansa, mutta perustellusti voidaan kysyä, onko maamme kaltaisessa länsimaaisessa demokratiassa tarpeen salata oma identiteettinsä verkkoa selatessa, mikäli ei käytä sitä laittomiin tarkoituksiin? Hakuhistoriansa voi aina poistaa ja käyttää esimerkiksi hakukoneita, jotka eivät tallenna tietoja.

Tor-verkon sisältöjen löytyminen on usein ollut ongelmallista ja haluttu verkkoosoite on täytynyt tietää tai etsiä erilaisista aihehakemistotyyppisistä palveluista, kuten The HiddenWiki-palvelusta (<https://thehiddenwiki.org/>). Suomalainen tutkija Juha Nurmi on kehittänyt Ahmia-hakukoneen (<https://ahmia.fi/>), jonka avulla on mahdollista etsiä Tor-verkon sisältöjä. Lapsiin kohdistuvaa seksuaalista väkivaltaa sisältäville Tor-verkon sivuille ei palvelussa ole linkkejä ja ne on korvattu yhdessä Pelastakaa Lapset ry:n kanssa tehdyllä pedofiileille tarkoitettulla hoito-ohjelmalla. Hakiessaan Ahmiasta lapsiin kohdistuvaa seksuaalista väkivaltaa sisältäviä aineistoja, henkilö ohjautuu automaattisesti hoito-ohjelman sivulle.

### 3 AIEMPI TOR-VERKON TUTKIMUS

Tor-verkon tieteellisessä tutkimuksessa painopistealueet ovat olleet ensisijaisesti verkon teknologiassa (esim. Reardon & Goldberg 2009; Chaabane, Manilis & Kaafar 2010; Loesing, Murdoch & Dingleline 2010; Koch, Golling & Gabi 2016) sekä juridisissa kysymyksissä (Martin 2014; O'Brien 2014), joita siihen liittyy. Ilmiöistä huumekauppa on ollut keskeinen mielenkiinnon kohde ennen muuta huumausainepolitiikan näkökulmasta (esim. Dolliver 2015; Dolliver & Kuhns 2016; Huang & Bashir 2016; Dolliver, Ericson & Love 2018; Demant, Bakken & Oksanen 2019). Sen sijaan Tor-verkon kulttuurisia, viestinnällisiä ja yhteiskunnallisia näkökulmia ei tutkimuksessa ole juurikaan huomioitu. Poikkeuksen muodostavat Bilgri (2018; 2019) sekä Bakken ja Demant (2019), jotka ovat tutkineet online-huumekauppojen sosiaalisen luottamuksen syntyä, Hämäläisen (2019) huumekaupan käyttäjänitutkimus sekä Haasion, Harviaisen ja Savolaisen (2019; ks.

myös Haasio & Harviainen 2018) huumeiden käyttäjien tiedontarpeisiin ja informaatiokäyttämiseen kohdistunut tutkimus. Kotimaisista tutkijoista Nurmi on kartoittanut verkon huumekaupan laajuutta ja sisältöjä tutkijaryhmänsä kanssa (Nurmi & Kaskela 2015; Nurmi ym. 2017). Juha Nurmen (2019) väitöskirjassa käsitellään rikollista kaupankäyntiä ensisijaisesti huumekaupan näkökulmasta Tor-verkon markkinapaikoilla.

Aiemman tutkimuksen aihepiirien jakauman kartoitusta varten tehtiin kirjallisuushaku termeillä ”tor network” sekä ”onion router”. Haku kohdistettiin nimekkeeseen. Tietokannat ja hakukoneet, joista haku tehtiin, olivat kotimainen artikkeliviitetietokanta ARTO + Elektra, Google Scholar sekä EBSCO (monitieteinen sisältäen useita eri tietokantoja). Lisäksi EBSCO:ssa haku rajattiin vertaisarvioituihin artikkeleihin. ARTO-tietokannassa käytetty hakuterminä oli ”tor-verkko”. Sipulireititin-hakusanalla tuloksia ei löytynyt.

**Taulukko 1. Nimekkeeseen (Title) kohdistuneen haun lukumääräiset tulokset hakuterneittäin. ARTO-tietokannan hakuterminä on käytetty sanaa tor-verkko.**

	Tor network	Onion router
ARTO	2	-
EBSCO	27	5
Google Scholar	189	51

Google Scholarin hakutulospöytäkirja oli laajahko, mutta se sisälsi runsaasti ei-vertaisarvioituja tuloksia, kuten opinnäytteitä. ARTO-tietokannan tuloksista poistettiin ne artikkelit, joita ei oltu julkaistu tieteellisillä foorumeilla.

Kun EBSCO:n hakutuloksista poistettiin solubiologiaan ja molekyyli­tutkimukseen kohdistuneet artikkelit, jäljelle jäi 15 Tor-verkkoa käsittelevää artikkelia. EBSCO:n ja Google Scholarin tuloksiin tuli runsaasti biologian alaan liittyviä tuloksia, koska TOR on myös lyhenne termistä ”target of rapamycin”<sup>1</sup>.

Tor-verkkoa käsitelleistä 15 artikkelista kahdeksan käsittelee Tor-verkon teknologiaa, kaksi lähestyi asiaa lainsäädännön kannalta ja viisi artikkelia liittyi Tor-verkossa tapahtuvaan huumekauppaan. Tämä kuvaa hyvin tutkimuksen painopisteitä ja sitä, että vielä toistaiseksi tutkimusta Tor-verkosta on tehty verraten vähän. Google Scholarin osalta hakutuloksissa näkyi sama trendi: tutkimusten keskeinen teema oli huumekauppa ja teknologiaan liittyvää tutkimusta oli tehty suhteessa eniten.

<sup>1</sup> Rapamysiini (rapamycin) eli sirolimuusi on elinsiirtojen yhteydessä käytettävä lääke, jonka käytetään hylkimisreaktion estämiseksi (Strandberg 2013).

## 4 TUTKIJA TOR-VERKON ÄÄRELLÄ

Tor-verkon eri palvelujen tutkimuksessa aineistolähtöiset menetelmät ovat ensisijaisia. Esimerkiksi verkkopalvelujen käyttäjien haastattelujen saaminen on tutkimusaiheiden (muun muassa huumekauppa ja muu rikollisuus) arkaluontoisuuden takia hyvin vaikeata.

Keskusteluryhmiin ja muihin verkon interaktiivisiin palveluihin kohdistuneessa tutkimuksessa on keskusteltu ennen muuta siitä, tuleeko tutkijan ilmaista olevansa paikalla verkkopalvelussa hankkimassa havaintomateriaalia ja kysyä tutkimuslupa palvelun ylläpitäjältä vai voiko materiaalin kerätä esimerkiksi ilman palvelun ylläpitäjän suostumusta. Esimerkiksi Turtiainen ja Östman (2009) ovat todenneet keskusteluryhmien olevan arkaluonteisia tutkimuskohteita ja painottavat sitä, ettei tutkittavan identiteetti saa milloinkaan paljastua. Marja-Liisa Helasvuo, Marjut Johansson ja Sanna-Kaisa Tanskanen (2014) toteavat, että keskusteluryhmäviestit ovat kaikille avoimissa ryhmissä julkisia ja niihin ei tarvita erillistä tutkimuslupaa. Whitemanin (2012) ja Järvinen-Tassopouloksen (2011) kannat tukevat tätä näkemystä. Ajattelutapaa voidaan nähdäksemme soveltaa myös Tor-verkon avoimille keskustelupalstoille ja kuvalaudoille<sup>2</sup> kuten Kozinets (2010; 2015) on todennut, verkko ei ole joko yksityinen tai julkinen vaan luonteeltaan julkinen.

Tor-palvelun käyttäjät toimivat jo lähtökohtaisesti salatun identiteetin turvin joko täysin anonyymeinä (Ferguson 2017) tai kertovat esimerkiksi anonyymin Wickripikaviestintunnuksensa. Mikäli he eivät vapaaehtoisesti kerro itsestään tietoja, heitä ei voi jäljittää. Kuten Martin ja Christin (2016) ovat todenneet, Tor-verkon ylläpitäjät ja sivustojen käyttäjät ovat käytännössä kaikki täysin anonyymejä. Iso osa Tor-verkon liikenteestä on jossain määrin arkaluontoista. Vain harva käyttää sitä tavallisiin verkkosivustoihin ja niiden selaamiseen yksityisyyden suojan takia. Jo tämän vuoksi on käytännössä mahdotonta esimerkiksi pyytää tutkimuslupaa käyttäjiltä.

Oman haasteensa muodostavat verkkosisällöt, jotka saattavat paikoitellen olla hyvinkin hätkähdyttäviä ja keskustelujen aihepiirit jopa iljettäviä. Tutkijan tuleekin nähdäksemme omaksua tarkkailijan rooli. Omaan aktiivisuutta näissä palveluissa ei saa tuoda esiin, vaan materiaali kerätään halutuista Tor-verkon palveluista osallistumatta niissä käytäviin keskusteluihin. Tutkijan tulee varautua myös siihen, että tutkimuksen julkaiseminen saattaa aiheuttaa arkaluontoisia aiheita tutkittaessa keskustelua niillä palstoilla, joita on tutkittu.

<sup>2</sup> Kuvalaudalla tarkoitetaan verkkopalvelua, jossa keskustelu perustuu pitkälti tai ainakin osittain kuvien avulla viestimiseen (Vainikka 2016).

Keskusteluryhmien ja kuvalautojen toimintaperiaate tuo oman haasteensa niin Tor-verkossa kuin verkkotutkimuksessa laajemminkin. Monissa palveluissa viestit poistuvat määräajan jälkeen ja tämän vuoksi niistä on tallennettava dokumentaatiota varten niin elektroniset kuin paperiset kopiot tutkimusta ja sen verifiointia varten.

Tutkimuksessa on huomioitava myös palvelun luonne. Avoimen verkon sivustoista esimerkiksi kuvalaudat ovat jo toimintakulttuuriltaan anarkistisia (vrt. Uotila 2013; Haasio 2015). Niille kirjoittaessaan henkilö tietää alistavansa itsensä voimakkaalekin kritiikille ja lautakulttuuriin kuuluu esimerkiksi voimakas, jopa alatyylinen kielenkäyttö (Haasio 2015). Tutkimamme Tor-verkon Sipulitori-palvelu (Haasio & Harviainen 2018; Haasio, Harviainen & Savolainen 2019) on kuvalauta-tyyppinen sivusto ja sen kielenkäyttöön ja kommentointiin pätevät nähdäksemme samat piirteet. Sipulitorin keskustelu sisältää paljon alatyylistä kielenkäyttöä ja jopa uhkaavaa puhetta.

## 5 LOPUKSI

Tutkimuksellisesti Tor-verkko on mielenkiintoinen usealla eri tavalla. Sen toimintakulttuuri ja anonymiteetin mahdollistama verkkopuhe avaavat uusia näkökulmia sosiologian, informaatiotutkimuksen ja viestinnän tutkimuksessa. Tietoverkkojen ”villinä läntenä”, jossa lait ja asetukset eivät päde, Tor-verkkoon on keskittynyt erilaisia rikollisuuden muotoja ja marginaalisia alakulttuureja. Kulttuurintutkimuksen kannalta Tor-verkon vaihtoehto- ja alakulttuurien foorumit ovat kiinnostavia ja niihin voidaan soveltaa esimerkiksi netnografisia tutkimusmenetelmiä. Tutkimuksessa on ensisijaisesti keskitytty huumekauppaan ja sitä käsitteleviin palveluihin, mutta Tor-verkon huume-kulttuuria ei tähänastisessa tutkimuksessa ole käsitelty.

Huumekaupan ja siihen liittyvien ilmiöiden lisäksi myös useat muut Tor-verkon teemat ja ovat tutkimuksen kannalta hedelmällisiä. Haktivismi, aktivismi, ääriliikkeiden toiminta ja terrorismi ovat esimerkkejä poliittisesta liikehdinnästä, jota Tor-verkossa on runsaasti. Esimerkiksi WikiLeaks-sivusto julkaistiin alun perin Tor-verkossa. Koska Tor-verkossa leviää runsaasti laitonta pornografiaa, myös siihen liittyvä tieteellinen tutkimus olisi tarpeen. Tällä hetkellä tuon aihepiirin parissa askaroivat ensisijaisesti viranomaiset sekä Pelastakaa Lapset ry ja muut vastaavat järjestöt.

Julkisuudessa puhutaan paljon myös Tor-verkon hyvistä puolista ja ei-rikollisista sisällöistä. Näiden sivustojen tutkimus havainnollistaisi myös sen, mitä nämä palvelut itse asiassa ovat ja miksi ne toimivat pimeässä netissä.

## LÄHTEET

Ahmia. Ei päiväystä. [Hakukone]. [Viitattu 18.8.2019]. Saatavana: <http://www.ahmia.fi>

Bakken, S. A. & Demant, J. J. 2019. Sellers' risk perceptions in public and private social media drug markets. [Verkkolehtiartikkeli]. *International journal of drug policy* (In press). [Viitattu 18.8.2019]. Saatavana: <https://doi.org/10.1016/j.drugpo.2019.03.009>.

Bilgrei, O. R. 2019. Community-consumerism: negotiating risk in online drug communities. [Verkkolehtiartikkeli]. *Sociology of health & illness*. 41 (5), 852 - 866 [Viitattu 18.8.2019]. Saatavana: <https://doi.org/10.1111/1467-9566.12864>

Bilgrei, O. R. 2018. Broscience: creating trust in online drug communities. [Verkkolehtiartikkeli]. *New media & society* 20 (8), 2712 - 2727. [Viitattu 18.8.2019]. Saatavana: <https://doi.org/10.1177/1461444817730331>

Chaabane, A., Manils, P. & Kaafar, M. A. 2010. Digging into anonymous traffic: A deep analysis of the tor anonymizing network. [Verkkolehtiartikkeli]. Teoksessa: 2010 Fourth International Conference on Network and System Security, 167 - 174. [Viitattu 18.8.2019]. Saatavana: <https://doi.org/10.1109/NSS.2010.47>

Demant, J., Bakken, S. A., Oksanen, A. & Gunnlaugsson, H. 2019. Drug dealing on Facebook, Snapchat and Instagram: A qualitative analysis of novel drug markets in the Nordic countries. [Verkkolehtiartikkeli]. *Drug and alcohol review* 38 (4), 377 - 385. [Viitattu 18.8.2019]. Saatavana: <https://doi.org/10.1111/dar.12932>

Dolliver, D. S. 2015. Evaluating drug trafficking on the Tor network: Silk Road 2, the sequel. [Verkkolehtiartikkeli]. *International journal of drug policy* 26 (11), 1113 - 1123. [Viitattu 18.8.2019]. Saatavana: <https://doi.org/10.1016/j.drugpo.2015.01.008>

Dolliver, D. S., Ericson, S. P. & Love, K. L. 2018. A geographic analysis of drug trafficking patterns on the tor network. [Verkkolehtiartikkeli]. *Geographical review* 108 (1), 45 - 68. [Viitattu 18.8.2019]. Saatavana: <https://doi.org/10.1111/gere.12241>

Dolliver, D. S. & Kuhns, J. B. 2016. The presence of new psychoactive substances in a Tor network marketplace environment. [Verkkolehtiartikkeli]. *Journal of psychoactive drugs* 48 (5), 321 - 329. [Viitattu 18.8.2019]. Saatavana: <https://doi.org/10.1080/02791072.2016.1229877>

Ferguson, R.-H. 2017. Offline 'stranger' and online lurker: methods for an ethnography of illicit transactions on the darknet. [Verkkolehtiartikkeli]. *Qualitative research* 17 (6), 683 - 698. [Viitattu 18.8.2019]. Saatavana: <https://doi.org/10.1177/1468794117718894>

Haasio, A. 2013. *Netin pimeä puoli*. Helsinki: Suomalaisen Kirjallisuuden Seura.

Haasio, A. 2015. Vertaistukea verkosta: Hikikomero-keskustelupalsta sosiaalisesti vetäytyneiden tiedonhankintakanavana. [Verkkolehtiartikkeli]. *WiderScreen* 3. [Viitattu 18.8.2019]. Saatavana: <http://widerscreen.fi/numerot/2015-3/vertaistukea-verkosta-hikikomero-keskustelupalsta-sosiaalisesti-vetaytyneiden-tiedonhankintakanavana/>

Haasio, A. 2018. *Verkkorikokset*. Helsinki: Avain.

Haasio, A. & Harviainen, J. T. 2018. "Laudan parasta lakkaa" - Tor-verkon huumekaupan informaatiokäytännöt. [Verkkolehtiartikkeli]. *Informaatiotutkimus* 37 (3), 29 - 32. [Viitattu 18.8.2019]. Saatavana: <https://doi.org/10.23978/inf.76070>

Haasio, A., Harviainen, J. T. & Savolainen, R. 2019. Information needs of drug users on a local dark Web marketplace. *Information processing & management* (In press). [Viitattu 18.8.2019]. Saatavana: <https://doi.org/10.1016/j.ipm.2019.102080>



Helasvuo, M.-L., Johansson, M. & Tanskanen, S.-K. 2014. Johdatus digitaaliseen vuorovaikutukseen. Teoksessa: M.-L. Helasvuo, M. Johansson & S.-K. Tanskanen (toim.) *Kieli verkossa: Näkökulmia digitaaliseen vuorovaikutukseen*. Helsinki: Suomalaisen Kirjallisuuden Seura. Suomalaisen Kirjallisuuden Seuran toimituksia 1402, 9 - 28.

HiddenWiki. Ei päiväystä. [Verkkopalvelu]. [Viitattu 18.8.2019]. Saatavana: <https://thehiddenwiki.org/>

Huang, H. Y. & Bashir, M. 2016. The onion router: Understanding a privacy enhancing technology community. [Verkkoartikkeli]. *Proceedings of the Association for Information Science and Technology* 53 (1), 1 - 10 [Viitattu 18.8.2019]. Saatavana: <https://asistdl.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/pr2.2016.14505301034>

Hämäläinen, L. 2019. User names of illegal drug vendors on a darknet cryptomarket. [Verkkolehtiartikkeli]. *Onoma* 50, 43 - 68. [Viitattu 18.8.2019]. Saatavana: <https://doi.org/10.34158/ONOMA.50/2015/2>

Järvinen-Tassopoulos, J. 2011. Pelaavien naisten nettikeskustelujen käytön ja analyysin eettiset haasteet. Teoksessa: S. Lakomäki, P. Latvala & K. Laurén (toim.) *Tekstien rajoilla: Monitieteisiä näkökulmia kirjoitettuihin aineistoihin*. Helsinki: Suomalaisen Kirjallisuuden Seura, 202 - 229.

Koch, R., Golling, M. & Rodosek, G. D. 2016. How anonymous is the tor network? A long-term black-box investigation. [Verkkolehtiartikkeli]. *Computer*, 49 (3), 42 - 49. [Viitattu 18.8.2019]. Saatavana: <https://doi.org/10.1109/MC.2016.73>

Kozinets, R. V. 2010. *Netnography: Doing ethnographic research online*. London: Sage.

Kozinets, R. V. 2015. Netnography. [Verkkoartikkeli]. *The International encyclopedia of digital communication and society* 1 - 8. [Viitattu 18.8.2019]. Saatavana: <https://doi.org/10.1002/9781118767771.wbiedcs067>

Loesing, K., Murdoch, S. J. & Dingleline, R. 2010. A case study on measuring statistical data in the Tor anonymity network. [Verkkoartikkeli]. Teoksessa: R. Sion ym. (eds.) *Financial cryptography and data security: FC 2010*. Berlin: Springer. *Lecture Notes in Computer Science* 6054, 203 - 215. [Viitattu 18.8.2019]. Saatavana: [https://doi.org/10.1007/978-3-642-14992-4\\_19](https://doi.org/10.1007/978-3-642-14992-4_19)

Martin, J. 2014. Lost on the Silk Road: Online drug distribution and the 'cryptomarket'. [Verkkolehtiartikkeli]. *Criminology & Criminal justice* 14 (3), 351 - 367. [Viitattu 18.8.2019]. Saatavana: <https://doi.org/10.1177/1748895813505234>

Martin, J. & Christin, N. 2016. Ethics in cryptomarket research. [Verkkolehtiartikkeli]. *International journal of drug policy* 35, 84 - 91. [Viitattu 18.8.2019]. Saatavana: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27350571>

Mikä Tor on? Ei päiväystä. [Verkkosivu]. *Electronic Frontier of Finland*. [Viitattu 18.8.2019]. Saatavana: <http://tor.effi.org/>

Nurmi, J. Understanding the usage of anonymous onion services: Empirical experiments to study criminal activities in the Tor network. [Verkkojulkaisu]. Tampere: Tampere University. *Tampere University dissertations* 62. [Viitattu 18.8.2019]. Saatavana: <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-03-1091-2>

Nurmi, J. & Kaskela, T. 2015. Silkkitie: Päihteiden suomalaista nappikauppaa. [Verkkolehtiartikkeli]. *Yhteiskuntapolitiikka* 80 (4), 387 - 394. [Viitattu 18.8.2019]. Saatavana: <http://urn.fi/URN:NBN:fi-fe201512072287>

Nurmi, J., Kaskela, T., Perälä, J. & Oksanen, A. 2017. Seller's reputation and capacity on the illicit drug markets: 11-month study on the Finnish version of the Silk Road. [Verkkolehtiartikkeli]. *Drug & alcohol dependence* 178, 201 - 207. [Viitattu 18.8.2019]. Saatavana: <http://urn.fi/URN:NBN:fi:uta-201706272137>

O'Brien, M. 2014. The Internet, child pornography and cloud computing: the dark side of the web? [Verkkolehtiartikkeli]. *Information & communications technology law* 23 (3), 238 - 255. [Viitattu 18.8.2019]. Saatavana: <https://doi.org/10.1080/13600834.2014.970376>

Reardon, J. & Goldberg, I. 2009. Improving Tor using a TCP-over-DTLS tunnel. [Verkkoartikkeli]. Teoksessa: *Proceedings of the 18th conference on USENIX security symposium*. Berkeley: USENIX Association, 119 - 134. [Viitattu 18.8.2019]. Saatavana: <https://dl.acm.org/citation.cfm?id=1855776>

Sipulitori. Ei päiväystä. [Viitattu 18.8.2019]. Saatavana Tor-verkossa [hss33mlbykbsxmug.onion](https://hss33mlbykbsxmug.onion)

Strandeborg, T. 2013. Vanhuusmysiiniä. [Verkkolehtiartikkeli]. *Duodecim* 129 (19), 1969. [Viitattu 18.8.2019]. Saatavana: <https://www.duodecimlehti.fi/lehti/2013/19/duo11258>

Tor: overview. 2018. [Verkkosivu]. [Viitattu 18.8.2019]. Saatavana: <https://2019.www.torproject.org/about/overview.html.en>

Tor-verkko. 2019. [Verkkosivu]. Cyber Finland. [Viitattu 18.8.2019]. Saatavana: <https://cyberfinland.fi/tor-verkko/>

Turtiainen, R. & Östman, S. 2009. Tavistaidetta ja verkkoviidettä: Omaehtoisten verkkosisältöjen tutkimusetiikkaa. Teoksessa: M. Grahn & M. Häyrynen (toim.) *Kulttuurituotanto: Kehykset, käytännöt ja prosessit*. Helsinki: Suomalaisen Kirjallisuuden Seura. Tietolipas 230, 336 - 358.

Uotila, O. 2013. Anonyymit anarkistit Suomalainen anonyymi verkkokulttuuri Ylilauta-sivustolla. Helsingin yliopisto. Valtiotieteellinen tiedekunta. Pro gradu -tutkielma.

Vainikka, E. 2016. Avaimia nettimeemien tulkintaan: Meemit transnationaalina mediailmiönä. [Verkkolehtiartikkeli]. *Lähikuva* 29 (3), 60 - 77. [Viitattu 18.8.2019]. Saatavana: <https://journal.fi/lahikuva/article/view/59500>

Whiteman, N. 2012. *Undoing ethics: Rethinking practice in online research*. New York: Springer.