

## AIDSIA, AIVOJA, RAKKAUDEN TUNNUSTUKSIA JA MUSTIA KOSTAJIA

## TIETOKONEVIRUKSEN KULTTUURIHISTORIAA

Jussi Parikka

Tässä artikkelissa esittelen tietokoneviruksen yllättävänkin pitkää historiaa. Se ei ole vasta 1990-luvulla Internetin myötä syntynyt ilmiö, vaan tietokonevirusten juuria voidaan etsiä jo II maailmansodan jälkeen vaikuttaneiden tietokoneinsinöörien teorioista, 1970-luvun tieteisfiktioista sekä 1980-luvun digitalisoituvasta kulttuurista. Kyseessä on teknologian ”objekti”, joka ei ole vain tekninen vaan siihen on sen historiassa nivoutunut useita sosiaalisia, poliittisia, tieteellisiä sekä biologisia ilmiöitä. Artikkelini tarkoitus on kartoittaa näitä teemoja kulttuurihistoriallisesti.

Syksyllä 2003 media oli täynnä viruksia. Tietokonevirukset nousivat jälleen kerran kohonutuksi aiheeksi. Elo-syyskuussa ihmiset kotiututtua lomilta palasivat myös digitaaliset taudit. Blasterit, Sobigit ja Swenit tukkivat ihmisten sähköpostilaatikoita, vaikeuttivat yritysten tietoliikennettä ja aiheuttivat harmaita hiuksia niin julkishallinnolle kuin yksityisille Internetin käyttäjille. Pilapiirtäjätkin aktivoituivat. Karlssonin Helsingin Sanomiin piirtämässä kuvassa asiantuntija esittelee jättimäiseen kondomiiniverhottua tietokonetta, muistuttaen, että ”jo ensimmäinen lyhyt sähköposti voi aiheuttaa tartunnan”.



Julkaistu Helsingin Sanomissa 22.8.2003. © Karlsson.

Toisessa, Terhon pilapiirroksessa murheen murtama henkilö on kantanut tietokoneensa monitorin lääkäriille, valittaen, että ”sillä on nyt joku virus...”

TERHO



Julkaistu Helsingin Sanomissa 21.8.2003. © Terho.

Helmikuussa 2004 vietettiin puolestaan kansallista tietoturvapäivää. Helsingin Sanomien etusivua komisti jättimäinen mato-purkki: virusten ja matojen torjunnasta oli tullut kansallisesti merkittävä teema.

#### DARWINISTA ENSIMMÄISIIN VIRUKSIIN

Tietokoneviruksista on julkaistu lukematon määrä artikkeleita ja kirjoja, mutta suuri osa niistä on tehty viruksentorjunnan teknisestä tiedonintressistä käsin.<sup>1</sup> Kulttuurintutkimuksellisesti aihe on vielä suhteellisen tuore.<sup>2</sup>

Viruksen historiaakin on yritetty hahmottaa, mutta tulokset ovat vaihdelleet. Robert Sladen mukaan jo varhaisten tietokoneiden ohjelmaperiaatteet olivat virusmaisia: koska jokaisen ohjelman jälkeen muisti piti puhdistaa edellisistä ohjelmista, piti ne ensin

poistaa kopioimalla alkava ohjelma koko muistiin.<sup>3</sup>

Joidenkin mukaan kaikki alkoi jo vuonna 1949, jolloin tietokonepioneeri John von Neumann esitteli ajatuksensa soluautomaateista, jotka kopioivat itseään.<sup>4</sup> Tämä ajatus jatkoi elämäänsä 1950-luvulla Bell Labs -laboratorioissa Darwin-pelin myötä. Kyseisen pelin ideana oli oman ohjelmaorganismien avulla pyrkiä valtaamaan keskusmuisti itselleen tuhoamalla muut vastustajat eli toiset ohjelmat.<sup>5</sup>

1980-luvulla professori A.K. Dewdney popularisoi Darwin-sovelluksen Core Wars -nimellä eräänlaiseksi innovatiiviseksi tietokonepeliksi. 1980-luvulla alettiin pitää jopa virallisia turnauksia. Vaikka Core Wars ei ollut mikään suurien massojen peli, nautti se suosiota tietokoneohjelmoijien keskuudessa.<sup>6</sup>

Eri ohjelmille annettiin Core Wars -pelissä erilaisia nimiä. Kääpiö (Dwarf) toimi yksinkertaisesti, mutta vaarallisesti ”pommittaen” jokaista viidettä muistiosoitetta nolalla, mikä pysäytti vastustajan ohjelman. Kääpiö itse oli liikkumaton ohjelma, toisin kuin Kaksoiset (Gemini). Sen ainoa tarkoitus oli kopioida itseään sadanteen osoitteeseen omasta paikastaan käsin. Samanlaisia itseään kopioivia ja levittäviä Core Wars -ohjelmia olivat Rekka-auto (Juggernaut) sekä Isojalka (Bigfoot).<sup>7</sup>

Nämä muistuttivat monelta osin jo viruksia kyvyssään kopioitua, levitä ja tuhota muita ohjelmia. Core Warsin idean esittelijän Dewdneyn sanotaan inspiroituneen Creeper-nimisestä ohjelmasta, joka havaittiin vuonna 1970. Se oli esittelyohjelma, jonka ainoa tarkoitus oli kopioida itseään. Se ilmeisesti kuitenkin ”villiintyi” ja levisi läpi Yhdysvaltojen tietokoneverkko Arpanetin jättäen peräänsä viestin: ”I’m the Creeper, catch me if you can!”<sup>8</sup> Creeper ei aiheuttanut paljoakaan

tuhoa muuten kuin varaten tietokone-resursseja. Silti sitä puhdistamaan ohjelmoitiin Reaper-niminen ohjelma.

## VIRUKSET JA TEKOEELÄMÄ: TIETEISFIKTIO 1970-LUVULLA

Tekoälyn ja tietokone-elämän ideoita kehiteltiin myös 1970-luvun tieteiskirjallisuudessa. Tämä korostaa tietokoneviruksen ei-teknistä luonnetta. Vaikka kyse on pienestä pätkästä matemaattista tietokonekoodia, on sillä omat kulttuuriset ulottuvuutensa. Tietokonevirus määrittyy jatkuvasti kulttuurisessa kentässä. Viime aikojen tutkimuksessa on korostettu populaarin julkisuuden roolia teknologian ”kotouttamisessa”.<sup>9</sup> Erityisesti tieteisfiktioilla on ollut tässä keskeinen osuus: se on moderniteetin kirjallisuuden lajityyppinä 1800-luvulta alkaen tarjonnut utopioita, dystopioita, mielikuvia, ideoita ja fantasioita tieteen ja teknologian merkityksistä ja vaikutuksista.

1970-luvun tieteiskirjallisuuden viruskuvaukset liittyvät keskeisesti tekoälyproblematiikkaan, vaikkakaan virukset eivät olleet romaanien pääroolissa. David Gerroldin vuoden 1972 *When Harlie was One*<sup>10</sup> käsittelee ensisijaisesti Human Analogue Robot Life Input Equivalent -konetta eli HARLIEta, joka on itsestään tietoinen mekanismi. Harlie on jättimäisen yrityksen projekti, jonka rahoitus on uhan alla, koska sille ei tunnuta keksivän mitään suoraa hyötyä tuottavaa tarkoitusta. Tietoisena oman ”kuolemansa” mahdollisuudesta Harlie alkaa järjestää asioita ohjelmoijiensa selän takana, ottaen yhteyttä muihin tietokoneisiin ja tietokantoihin. Teema muistuttaa myös HAL 9000 -koneen sekoamista Stanley Kubrickin *Avaruusseikkailu 2001* -elokuvassa (1968).

Harlie pystyy periaatteessa ottamaan yhteyden mihin tahansa maailman tietokoneeseen puheliverkon kautta, mikä romaanissa esitetään myös mahdollisuutena kontrolloida näitä tietokoneita. Harlieta ei esitetä pahantahtoiseksi koneeksi, mutta hän on matkinut toimintatapansa vanhasta VIRUS-ohjelmasta, mikä paljastuu ohjelmoijien keskustelussa:

”Muistatko VIRUS-ohjelman?”

”Hämärästi. Eikö se ollutkin jonkinlainen tietokonetauti tai toimintavirhe?”

”Tauti on lähempänä. Oli eräs tieteiskirjailija, joka kirjoitti tarinan siitä – mutta se oli ollut olemassa jo kauan ennen sitä. Se oli ohjelma joka – no, sinä tiedät mikä virus on, etkö tiedäkin? Se on puhdasta DNA:ta, pala vapaata geneettistä tietoa. Se tartuttaa normaalin solun ja pakottaa sen tuottamaan lisää viruksia – viraalisia DNA-ketjuja – normaalin proteiinin sijaan. No, VIRUS-ohjelma tekee saman.”<sup>11</sup>

VIRUS-tietokoneohjelman esitetään toimivan soittamalla puhelimella niin kauan kunnes se löytää tietokoneterminaalin. Se asettaa itsensä siihen, kopioi koodinsa ja alkaa toimia samalla tavalla etsien uusia tietokoneita. Romaanin kertomuksen mukaan VIRUS-ohjelmat alkoivat tukkia tietokoneiden toimintaa ja jopa mutatoitua eli muuntua siten, ettei niitä havaittu. Lopulta ongelma saatiin hallintaan VACCINE-ohjelman avulla.

John Brunnerin *The Shockwave Rider* vuodelta 1975<sup>12</sup> on monessa suhteessa epämääräisempi kertomus, muistuttaen tyyliään jo 1980-luvun kyberpunk-kirjallisuutta (William Gibsonia, Bruce Sterlingiä, John Shirleyta ja muita). John Brunnerin omien sanojen mukaan romaanin inspiraation lähteenä oli Alvin Tofflerin kulttikirja *Future Shock* (1970), joka hahmotteli tulevaisuuden kulttuurin, teknologian ja sosiaalisuuden

muutoksia uudella vauhdin ja muutoksen aikakaudella.<sup>13</sup>

Brunnerin romaanissa maailma jäsenyyttä jättimäisen tietoverkon kautta. Romaani hahmottelee ihmisidentiteetin muutoksia bioteknologian, verkostoitumisen ja valvonnan kulttuurissa. Ihmiset elävät Brunnerin kertomuksessa verkostojen kautta, jotka sisältävät tietoa henkilön ruokatottumuksista lääkärkertomuksiin ja elämäntapoihin. Päähenkilö on kuitenkin eräänlainen vaeltaja tai hakkeri, joka on onnistunut murtautumaan tuohon verkkoon ja hävittänyt tiedot itsensä. Hän elää jatkuvassa identiteetti- ja muutoksen tilassa, ohjelmoiden itselleen jatkuvasti uusia tietoja ja identiteettejä. Romaanissa esiintyy myös ”nauhamato” (tapeworm), joka viittaa verkossa leviävään ja lisääntyvään haitalliseen tietokoneohjelmaan. Nauhamadon idea esitellään hiukan epämääräisesti, mutta se sidotaan hakkerointiin ja kontrolliyhteiskunnan vastustamiseen.<sup>14</sup>

Uuseimmissä virus-kronikoissa unohdetaan Thomas J. Ryanin vuoden 1977 *The Adolescence of P-1*, joka monelta piirteeltään muistuttaa Gerroldin romaanin teemaa. Ryanin tekstissä hakkeri Gregory Burgess kirjoittaa P-1 -ohjelman, joka matelee (*worm*) itsensä mihin tahansa tietokoneen käyttöjärjestelmään mahdollistaen Burgesille pääsyn etäkoneeseen. Kyseessä on eräänlainen liikkuva troijan hevonen.<sup>15</sup> P-1 -ohjelma kuitenkin riistäytyy käsistä kehittyen itsestään tietoiseksi tekoälyksi, joka leviää ilman ohjelmoijansa suostumusta tai kontrollia.<sup>16</sup> Juonen useat teemat muistuttavat Gerroldin romaania.

Vaikka nämä ajatukset tekoälystä ja tietokoneviruksista uudenaikaisena elämänä tuntuvat hurjilta, käsiteltiin teemaa tieteellisissäkin piireissä 1970-luvulla. Scientific American esitteli vuonna 1970 John Conwayn Life-peliä, joka hahmotteli itses-

tään organisoituvien ohjelmien tekoelämää. Kyseessä oli enemmän von Neumannin mallin soluautomaatti kuin peli.<sup>17</sup> Laajemmin tämä itsestään leviävien ohjelmien tematiikka liittyi sittemmin myös keinoelämäkeskusteluun sekä erilaisiin hahmotelmiin hyödyllisistä viruksista, jotka muun muassa voisivat puhdistaa tietokoneita turhista ohjelmista ja haitallisista viruksista.<sup>18</sup> 1987 Los Alamosissa järjestettiin ensimmäinen virallinen keinoelämä-konferenssi. Siellä myös sivuttiin tietokonevirus-tematiikkaa.

#### FRED COHEN ALAN PIONEERINA

Useat ovat kuitenkin sitä mieltä, että tietokoneviruksen historia *oikeasti* alkoi 1980-luvulta. Ensimmäisenä voidaan mainita vuosikymmenen alussa havaittu Elk Cloner -virus, joka tuotti näyttöön tekstin:

It will get on all your disks  
It will infiltrate your chips  
Yes it's Cloner!

It will stick to you like glue  
It will modify ram too  
Send in the Cloner!

Elk Cloneria esiintyi Apple II -tietokoneissa vuosina 1981–1982. Se aktivoitui kun levyke, jolla virus oli, käynnistettiin 50. kerran. Vaikka kyseessä ei ollut mitenkään erityisen harmillinen tai kuuluisa virus, mainittiin se Time-lehdessä vuonna 1985.<sup>19</sup>

Virallisena virustutkimuksen aloituksena pidetään Fred Cohenin kokeita vuodesta 1983 alkaen. Cohen itse on korostanut, että ennen hänen kokeitaan tietokoneviruksia ei tunnettu.<sup>20</sup> Hänen mukaansa ”marraskuun 3. päivänä 1983 ensimmäinen virus synnyttiin kokeena, joka olisi tarkoitus esittää

viikoittaisessa seminaarissa tietokone-turvallisuudesta”.<sup>21</sup> Nimen ”virus” kehitti Cohenin väitöskirjan mukaan Len Adleman. Itse koe tarkoitti kahdeksan tunnin hikistä puurtamista Unix-koneella, ja kokeen tulokset esiteltiin 10. marraskuuta turvallisuus-seminaarissa.<sup>22</sup>

Vaikka Cohen ei ehkä keksinytkään ensimmäistä virusta, voidaan hänen työnsä ajatella todellisena modernin tietokoneviruspuheen alkuna; hän oli ensimmäinen, joka pyrki ottamaan virukset tietokone-turvallisuuden uhkakuvina vakavasti. Cohenin teoreettisen työn, kirjoittamisen ja kokeiden taustana oli selvästi pragmaattinen tiedonintressi: miten oppia lisää tietokoneviruksista ja siten varautua niiden edustamaan uhkaan? Tietoturvallisuus oli vielä 1980-luvun alussa käytännössä olematonta, vaikka tietorikollisuudesta oli puhuttu jo kauan.<sup>23</sup>

Cohenin mukaan hänen tutkimuksensa oli ensimmäinen vakava julkaistu tutkimus aiheesta. Erityisen tärkeänä Cohen piti tietokonevirusten merkityksen ymmärtämistä eli sitä, miten suuret vaikutukset niin pienellä palalla koodia voisi olla. Hänen sanojensa mukaan tietoturvallisuusyhteisö väheksyi tätä näkemystä pitäen sitä epäkiinnostavana ja jopa loukkaavana.<sup>24</sup> Alaa kiinnosti silloin enemmän laittomien systeemimurtautumisten, hakkereiden ja lait-toman kopioinnin uhka.<sup>25</sup>

Pitää kuitenkin huomata, että jo vuonna 1982 John Shoch ja Jon Hupp julkaisivat tutkielmansa mato-ohjelmista (*worm programs*). Matoja oli kokeiltu lähinnä hajautetun tietotekniikan yhteydessä. Ne olivat ohjelmia, jotka ylittivät tietokoneen rajat leviten aina vapaisiin koneisiin. Mato siis ”eli” samanaikaisesti useassa koneessa. Vaikka Shoch ja Hupp viittaavat Brunnerin *The Shockwave Rider* -romaniin, eivät heidän tutkimansa madot olleet haittaohjelmia vaan

erilaisia tietokoneen resurssien testaukseen ynnä muuhun vastaavaan tarkoitettuja hyötyohjelmia.<sup>26</sup>

Tähän väliin on hyvä esittää viruksen tekninen määritelmä. Fred Cohen määritteli viruksen symbolien joukoksi (koodiksi), joka aiheuttaa tiettyssä ympäristössä muiden symbolien joukon muutoksen siten, että myös ne sisältävät tämän viruksen. Virukset ovat siten ohjelmia, jotka pystyvät kiinnittämään itsensä toisiin ohjelmiin tehden myös niistä virusohjelmia.<sup>27</sup>

Myös useat uudemmat määritelmät nojaavat Cohenin työhön. Usein korostetaan myös, ettei viruksen välttämättä tarvitse tehdä edes vahinkoa. Keskeisempää on, että se kopioi ja levittää itseään muiden ohjelmien avulla tietokoneympäristössä. Lisäksi usein erotellaan viruksen rakenteesta kolme osaa: tarttumismekanismi, kuorma (*payload*) sekä laukaisija (*trigger*). Näistä kuorma viittaa siihen, mitä virus tekee (esimerkiksi soittaa jonkin sävelmän tai formatoi kovalevyn). Laukaisija viittaa siihen mekanismiin, millä kuorma laukaistaan.<sup>28</sup> Esimerkiksi joka 50. tietokoneen käynnistys saattaa laukaista kuorman, kuten Elk Clonerin tapauksessa. Usein virukset on myös ohjelmoitu aktivoitumaan jonakin tiettyinä päivinä.

Virustorjunta-alan keskeinen toimija Robert Slade on esittänyt, että Cohenin määrittelyistä on muodostunut alan standardi. Sladen mukaan Cohenin työn tärkeimmät tekijät ovat olleet riskin universaaliuden osoittaminen yhdessä suojautumisen jatkuvan rajallisuuden kanssa: mikään turvajärjestelmä ei voi koskaan olla 100 prosenttinen suoja viruksia vastaan.<sup>29</sup> Cohen voidaan nähdä eräänlaisena digitaalisen kulttuurin riskiyhteiskunnan hahmottelijana.

Ulrich Beck kirjoitti riskiyhteiskunnan tutkimuksen perusteoksen *Risikogesellschaft. Auf dem Weg in eine andere Moderne*

vuonna 1986. Sitä seurasi vuoden 1988 teos *Gegengifte. Die organisierte Unverantwortlichkeit*, joka suomennettiin nimellä *Riski-yhteiskunnan vastamyryky*<sup>30</sup>. Beckin käsitteistössä riskiyhteiskunta merkitsi uudenlaisia modernisaation vaihetta, jossa teknistyvä ja tilastollistuva jälkiteollinen yhteiskunta oli siirtynyt uudenlaiseen vaarojenhallinnan aikakauteen. Sosiaalisesti ja historiallisesti tuotetut riskit olivat 1900-luvun myötä muuttuneet entistä havaitsemattommiksi ja epämääräisemmiksi. Onnettomuudet muuttuivat tilastollisiksi riskeiksi teknokraattisessa yhteiskuntasysteemissä. Vaaroja pystyttiin minimoimaan, mutta ei poistamaan.<sup>31</sup> Kuten esimerkiksi ympäristöjätteet ovat kuin pakollinen sivutuote teollisessa modernisaatiossa, tietokonevirukset ovat (jälki)modernisaation sivutuote yhteiskunnassa, joka on riippuvainen digitaalisista kommunikaatiokanavista ja informaatioteknologioista.

Tämä merkitsi uudenlaisten poliittisten ja yhteiskunnallisten riskinhallintamekanismien kehittämistä, ja Fred Cohenin työ voidaan ymmärtää hyvin tästä näkökulmasta. Kuten Slade sen esitti, Cohenin työn myötä tietokonevirukset alettiin ymmärtää riskeinä, vaikkakin laajan yleisön silmät aukenivat vasta muutaman vuoden päästä.

## MORRISIN MATO

Ensimmäinen laajamittainen verkko-ohjelmakäyttö tai -onnettomuus koettiin 1988. Toki jo vuoden 1986 Brain-virus – tunnetaan myös ”Pakistanilaisena” – sai aikaan julkisuuskohua. Se oli pakistanilaisen veljeskaksikon ohjelmoima virus, joka tarttui laittomasti kopioituihin PC-levykkeisiin. Veljeksillä oli Pakistanissa oma ohjelmayritys, joka kärsi tällaisesta kopioinnista. BRAIN-

virus tulosti aktivoituttuaan tekstin: ”Welcome to the dungeon/Beware of this Virus/ Contact us for vaccination”. Oheen oli pistetty veljeksien yhteystiedot.<sup>32</sup>

Marraskuu 1988 muistetaan ensimmäisen suuren luokan virustapauksen kuukautena. Yhdysvalloissa ABC:n iltauutiset 3.11.1988 raportoivat tietokoneviruksesta, ja CBS:n uutiset jatkoivat seuraavana päivänä selvittämällä, että tietokoneeseen tunkeutunut ”virus” aiheutti ongelmia puolustuslaitokselle ja useille tutkimuslaitoksille. NBC-televisiokanava toi oman kortensa kehoon samana iltana. Näissä lähetyksissä selvitettiin tapahtuneen lisäksi yleisesti viruksen – tai oikeammin tietokonemadon – toimintaperiaatteita, silloisen Internetin rakennetta sekä tietokoneturvallisuuden ja -rikoksen kysymyksiä.<sup>33</sup>

Kyseessä oli siis niin sanottu Internet-mato, joka tunnetaan myös nimellä ”Morrisin mato” tekijänsä mukaan. Cornellin yliopiston opiskelija Robert T. Morris jr. oli ohjelmoinut mato-ohjelman, jonka ei ilmeisesti ollut tarkoitus levitä laajalti, mutta se sisälsi ohjelmavirheen, joka aiheutti jatkuvan kopioitumisen. Arvioiden mukaan joi-takin tuhansia koneita sai madon. Ohjelma käytti hyväkseen kahta UNIX-ohjelmiston ohjelmointivirhettä tai takaporttia, joiden avulla se pääsi leviämään niihin.<sup>34</sup>

Morrisin madolla oli joukko konkreettisia seurauksia, ja sitä voidaan pitää käännekohtana digitaalisen kulttuurin turvallisuuskäsitteissä. Viruksista ja madoista eli etäältä toimivista digitaalisista ohjelmista oli tulossa verkottuneen yhteiskunnan keskeisiä uhkakuvia. Vaikka Fred Cohen oli varoitellut aiheesta jo vuosia aikaisemmin, vasta vuosi 1988 merkitsi konkreettista muutosta institutionaalisella, poliittisella sekä mediajulkisuuden tasolla. Tietokoneviruksista oli keskusteltu potentiaalisena uh-

kana alan turvallisuusfoorumeilla ainakin vuodesta 1985 lähtien, mutta keskustelu kiihtyi vasta lähestyttäessä vuosikymmenen loppua.<sup>35</sup>

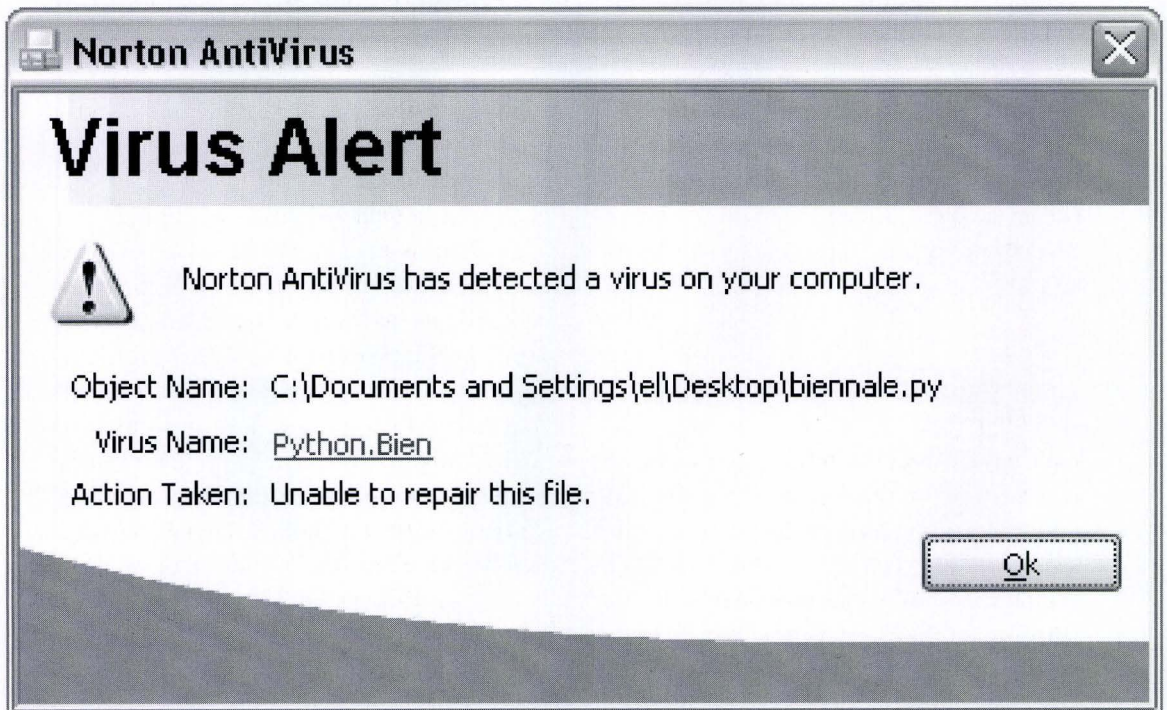
Vuoden 1989 Cornellin komissio, joka yliopiston puolesta tutki tapausta, totesi, että vaikka monet alkuperäiset arviot tuhon määrästä olivat ehkä ylimitoitettuja, nähtiin Morris yksinään syyllisenä tuhoihin. Vaikka madon ilmestymisestä saakka spekulointiin, josko se olisi ollut viranomaisten ”tilaama” turvallisuusjärjestelmien tarkastus,<sup>36</sup> komissio ei uskonut tätä. Samalla se myönsi, että vaikka mato oli hienostunut, sen olisi voinut periaatteessa luoda moni muukin opiskelija.<sup>37</sup>

Morris tuomittiin oikeudessa vuonna 1990 kolmen vuoden ehdolliseen vankeuteen, 10000 dollarin sakkoihin sekä 400 tun-

nin yhdyskuntapalveluun. Silti tätäkin rangaistusta pidettiin lievänä, ja muun muassa Yhdysvaltain Oikeusministeriön edustaja olisi toivonut kovempaa tuomiota.<sup>38</sup> Peter Denning kirjoitti tapauksesta *Communications of the ACM* -lehden pääkirjoituksessa. Denningin mukaan eri osapuolet vetivät tapauksesta täysin erilaiset johtopäätökset: toisten mukaan tämä lähetti juuri oikeanlaisen signaalin virusohjelmoijille, toiset taas korostivat, että signaali oli väärä, aivan liian heikko.<sup>39</sup> Denning päätyykin toteamaan, että Morris ainakin suorittaa tuomiinsa ja siten hyvittää tekemänsä vääryyden.

Morrisin henkilökohtaisen rangaistuksen lisäksi ehkä tärkeämmät uudistukset tapahtuivat korkeammalla tasolla. Ensimmäinen huomattava muutos – mediajulkisuuden ja tietoisuuden heräämisen lisäksi – oli uusien

Nettitaidetta virusteemasta. ”Norton Antivirus alert” 2001, cm 15 x 10. Kuva: 0100101110101101.ORG



tutkimuskeskusten perustaminen. Heti joulukuussa 1988 perustettiin Computer Emergency Response Team (CERT) torjumaan tällaisia vaaroja. Sen määriteltiin taistelevan kaikkia tunnettuja keskustietokoneiden ja tietokoneverkkojen turvallisuushkia vastaan tarjoten apua tukkimaan erinäisiä turvallisuusaukkoja.<sup>40</sup>

Englannissa perustettiin alkuvuodesta 1989 taas Computer Threat Research Association, jonka tutkimusintressit määriteltiin samansuuntaisiksi kuin CERT:in. Sen toiminta kuitenkin passivoitui nopeasti. Myöhemmin samana vuonna perustettiin uusi vastaavansuuntainen yksikkö eli British Computer Virus Research Centre (BCVRC). Sen tarkoituksiksi tuli kerätä ja luetteloida tietokoneviruksia sekä tarjota analyysijään virusten rakenteesta virustentorjuntatutkimukseen ympäri maailmaa.<sup>41</sup> 1980-luvun lopulla perustettiin myös muita virusten torjunta-alan keskeisiä toimijoita kuten Virus Bulletin -lehti.

Morrisin jupakan seurannaisvaikutukseksi voidaan lukea myös Yhdysvaltojen liittovaltion poliisin FBI:n SunDevil -operaatio, jolla jahdattiin keskeisiä tietokonehakkereita ja rikollisia. Kyse oli jo 1988 alkaneesta operaatiosta, joka huipentui 23 000 tietokonedisketin ja 40 tietokoneen takavarikkoon.<sup>42</sup>

## SUOMEN TAUDIT

Tutkija Petri Saarikosken mukaan Suomessa Morrisin Internet-mato jäi vähälle huomiolle, koska maa vasta liittyi Internetiin vuodenvaihteessa 1988–1989. Tällöinhän madon rippeet olivat jo siistitty verkosta. Silti Saarikosken mukaan virukset pysyivät suomalaisessa tietokonejulkisuudessa, mutta Morrisin madon sijaan Suomessa rapor-

toitiin muun muassa Amigan viruksista:

”Ensimmäisistä epidemioista lähtien virukset liittyivät myös kiinteästi pelipiratistimin historiaan, sillä pääasiassa leviämiskanavina olivat laittomia pelejä sisältäneet levykkeet. Kotimikroista Amiga joutui ensimmäisenä virushyökkäysten kohteeksi. Ilmeisesti yhtä aikaa Englannissa ja Australiassa ja myöhemmin Yhdysvalloissa esiintynyt SCA-virus levisi Suomeen Amigan maahantuoijien ja piratistien välityksellä.”<sup>43</sup>

Suomessa virusuutisointi oli käynnistynyt suhteellisen varhain, kun Printti-lehti julkaisi jo vuonna 1987 käännsjutun *Tietokone maailman musta surma. Piilekö ohjelmissä virus?*<sup>44</sup> Jutussa esitellään lyhyesti tietokonevirusten historiaa ja toimintamekanismeja sekä annetaan suojautumishojeita. Lehtijuttujen lisäksi viruksista alettiin julkaista myös kirjallisuutta. Vuonna 1990 ilmestyivät sekä Ari Hyppösen & Esa Turtiaisen *Virus. Tietokone sairastaa* -opus<sup>45</sup> sekä Petteri Järvisen *Tietokonevirukset*<sup>46</sup>. Ilmiön keskeisyydestä kertoo myös, että samana vuonna julkaistiin aiheesta pro gradu -tutkielma Tampereen yliopiston tietojenkäsittelylaitoksella, tekijänä Kimmo Kauranen.<sup>47</sup> Virukset yleistyivät esimerkiksi vuonna 1989 huimasti, mutta 1990-luvun edetessä luvut pienenevät, kuten raportti vuodelta 1993 kertoo: ”kasvanut tietoisuus viruksista näkyy Suomen virustilanteen kehityksessä: Laajoja virus-epidemioita tapahtuu enää harvoin. Tartuntatapauksia on paljon, koska virusten määrä kasvaa koko ajan, mutta tyyppillisessä tapauksessa virus havaitaan nopeasti ja saastuneiden koneiden määrä jää pieneksi.”<sup>48</sup> Saman raportin mukaan suurimmatkin epidemiat olivat saastuttaneet toista sataa konetta, ja yleisemmin virus ehti tarttua vain yhteen tai kahteen koneeseen ennen tarttumista.

Suomen ja yleisemmin Pohjoismaiden



asemaa määrittä pitkälti asema idän ja lännen välillä. Venäjällä ja Bulgariassa tehtiin runsaasti viruksia, jolloin ohjelmat kulkeutuivat turistien ja liikemiesten tuomien levykkeiden mukana.<sup>49</sup> Suomi sai myös kyseenalaista mainetta viruksentuottajana. 1990-luvun alussa tilanne huonontuikin suomalaisten virusharrastajien omaksuessa niin sanotusti ammattimaisempia toimintatapoja. Data Fellows -yhtiön (nyk. F-Secure) mukaan "[v]iruskirjoittajat esiintyvät salanimillä, käyttävät omaa slangiaan ja yrittävät kerätä itselleen mainetta muiden tietokoneharrastajien piirissä."<sup>50</sup> 1990-luvun alussa myös muiden Pohjoismaiden virustenkirjoittajat alkoivat järjestyä erilaisiksi ryhmiä, jotka omaksuivat omalaatuisia nimiä kuten Demoralized Youth, BetaBoys ja Funky Pack of Cyber Punks. Viruskirjoittamisessa onkin varmasti ollut tiettyjä romantisoituja piirteitä, ja niiden tekemistä on verrattu muun muassa graffitien tekemiseen. Samalla se on kuitenkin leimattu murrosikäisten puuhasteluksi.<sup>51</sup> Suomessa toimi myös useita aktiivisia viruspurkkeja (BBS-järjestelmiä), jotka välittivät viruksia modeemilla pientä maksua vastaan.<sup>52</sup>

Suomen tilanteesta kannattaa erityisesti nostaa esiin turvallisuusmarkkinoiden synnyttämät mahdollisuudet suomalaisille asiantuntijoille. Kuten Saarikoski kirjoittaa, Data Fellows Oy nousi 1990-luvulla keskeiseksi alan toimijaksi F-Prot -ohjelmallaan, ja tämä noteerattiin esimerkiksi kotimikroalan julkaisu Mikrobittissä useasti vuosina 1993–1994: "Artikkeleissa korostettiin virusten vaarallisuutta, jolloin Data Fellowsin Mikko Hyppönen esitettiin ikään kuin viruksia vastaan taistelevana sankarina. F-Protin kotimaisuusaste on selvästi yksi tärkeä syy yhtiön saavuttamalle myönteiselle julkisuuskuvalle 1990-luvulla."<sup>53</sup> Ohjelman alkupeäinen tekijä oli kuitenkin islantilainen

Fridrik Skulason.

Samalla tulee kuitenkin huomioida, että F-Prot -ohjelma nautti laajaa suosiota myös ulkomailla voittaen useita tietokonelehtien palkintoja 1990-luvun alussa.<sup>54</sup> 1990-luvun alkupuolella syntynyt virusentorjujan sankarillistamisen ilmiö jatkuu vielä nykypäivänäkin varmasti juuri tämän laajan kansainvälisen ja kotimaisen menestyksen ansiosta. Helsingin Sanomat kirjoitti taloussivuillaan 26.11.2003 pitkässä jutussa, kuinka "maatalous-Suomi hyppäsi nopeasti jälkitekolliseksi palveluyhteiskunnaksi ja on muuttumassa asiantuntijataloudeksi".<sup>55</sup> Jutussa esitetyn allegorian mukaan aikaisemmin Suomi eli *Pohjantähden alla* -romaanin torppari Jussi Koskelan maailmassa eli "suokuokka ja Jussi" -taloudessa. Nyt elämme F-Securen "virustorjua Mikko Hyppös -maailmassa". "Suomesta on tulossa asiantuntijayhteiskunta, *mikko hyppönen* -talous", jutussa kiteytetään. Virustentorjunnasta on siis tehty suomalaisen yhteiskuntamaiseman ja talouden esikuva!

## AIDS JA VIRUSHYSTERIA

Edellä mainitussa Printissä julkaistussa alun perin Chip-lehden jutussa on osuva ilmaisu: "Virusohjelmien leviämisen syy on tutun kuuloinen, vain sanat ovat hieman toiset: 'useat levykevaihdot vaihtelevien kumppanien kanssa merkitsevät suurta infektiotriskiä...'"<sup>56</sup>

Lainaus tuo ilmi, miten tietokoneviruspuhe lainasi merkityksiä ja konnotaatioita myös samaan aikaan 1980-luvulla yleistyneestä biologisten virusten pelosta. 1980-luvun alusta saakka viruksista ja erityisesti AIDS:ista muodostui länsimaiden keskeinen tautimetafora. Samalla AIDS:ista tehtiin poliittinen ase, jolla marginalisoitiin ennes-

## I love you

Computer  
Viren  
Hacker  
Kultur

Die Abteilung digitalcraft des mlak Frankfurt veranstaltet erstmals in Deutschland eine interdisziplinäre Ausstellung zum Thema Computerviren. Die Ausstellung I love you zeigt den Spannungsbogen von Computerviren als Faktor wirtschaftlicher Bedrohung bis hin zum Eingeborgten der Kunst.

Kuratoren: Frauke Nol, epismac, Janomi

Das Programm zur Ausstellung  
am 23. 5. 2002 dreiteilige Eröffnungsveranstaltung

9.30 Uhr love & hate: Computerviren zwischen Kult und Chaos

Exposition zur Weltwirtschaft, Künstler und Programmierer diskutieren

Redner: Florian Cramer, epismac, Janomi, 01001110101101.org

Eric Chien (Leiter Vierforschungsgruppen Symantec, Europe)

9.30 Uhr Eröffnung der Ausstellung

12.30 Uhr Soiree: digital bohème

Florian Cramer präsentiert Digitalbois, digital poems, und andere codeworks

Performances von epismac, Janomi und Demonstrationen von Symantec

Die Ausstellung wird ermöglicht durch die finanzielle Unterstützung von Herrn Friedrich von Meiner und von der Frank System

digitales Thema: Netze, San

Microspawts, Antivirus, Desktop

Steuerung, Online-Beitrag, Staat

Frankfurt am Main

Einige Bereiche über weitere aktuelle Veranstaltungen finden Sie unter:

[www.digitalcraft.frankfurt.org](http://www.digitalcraft.frankfurt.org)

mlak mlak.frankfurt | Abteilung digitalcraft | Schaumäcker 17 | D-60594 Frankfurt am Main | Tel. +49 69 212 340 32 | Fax. +49 69 212 397 03

Öffnungszeiten: Di bis So 10 bis 20 Uhr Mo geschlossen | Verkehrsverbindungen: U-Bahn 1/2/3 Schweizer Platz, S-Bahn 15/16 Schweizer Platz

täänkin jo vähemmistöissä olleita ryhmiä kuten homoseksuaaleja.<sup>57</sup>

Susan Sontag on analysoinut, miten biologiset virukset ja tietokonevirukset yhdistettiin toisiinsa 1980-luvun mittaan. Sontagin mukaan oleellista on huomata, miten tietokoneviruspuhe lainaa aivan vapaasti siitä tavasta, jolla biologisia viruksia määritellään; tietokonevirukset elollistetaan.<sup>58</sup>

Eryityisesti tietokonevirustorjuntaoppaissa tätä yhteyttä biologisiin, yleensä seksuaalisesti tai veren välityksellä leviäviin, viruksiin on viljelty laajasti. Esimerkiksi Ari Hyppösen ja Esa Turtiaisen teoksessa *Virus. Tietokone sairastaa* todetaan, kuinka "[v]irukset leviävät tavallisimmin monien käsien kautta kulkeneiden ohjelmien välityksellä, koska tällaisilla ohjelmilla on ollut monta tilaisuutta vierailta tartuntaa levittämissä, saastuneissa ympäristöissä."<sup>59</sup> Kirja korostaa muuten yhteyttä seksuaalitauteihin muun muassa

kuvituksellaan ja yleisellä retorisella tasolla, pienillä vihjauksilla biologisten ja tietokonevirusten yhteyteen. Toki monissa lehti-jutuissa ja muissa vapaammassa kirjoituksissa AIDS-yhteyttä käytetään vieläkin selvemmin hyväksi. Lisäksi on huomattava, että vuonna 1987 levinnyt niin sanottu AIDS-virus käytti myös samaa kulttuurista konnotaatiota. Lelighin yliopistossa levinnyt virus kirjoitti itsensä ohjelmatiedostojen alkuun ja siten rikkoi koneen. Ruutuun se kirjoitti tekstin: "Your computer now has AIDS".<sup>60</sup>

Tämä korostaa, miten keskeisellä tavalla tietokonevirus on kulttuurinen ilmiö. Siinä sekoittuvat monet erilaiset tekniset, kulttuuriset, sosiaaliset, poliittiset ja historialliset ilmiöt mielenkiintoisella tavalla. Vaikka kyseessä on vain lyhyt pala tietokonekoodia, kytkeytyy se laajempiin kulttuurisiin virtapiireihin, aikakautensa muihin merkityksenantosysteemeihin ja tapahtumiin.

Tietyllä tavalla tietokonevirusten rinnastaminen biologisiin viruksiin voi myös nostaa esiin oleellisiakin asioita tuosta digitaalisen koodinpätkästä ja sen ekologisesta ympäristöstä eli tietokoneesta. Yleisesti ottaen tietokonevirukset ja -madot ovat verkostoituneen kulttuurin tauti. Ne leviävät ainoastaan kommunikaation ja yhteyden välityksellä. Tietotekniikan alkuvaiheiden mainframe-tietokoneissa tavattiin toki virusohjelmien tapaisia itseään kopioivia ohjelmia, mutta ne eivät levinneet koneesta mihinkään.

Tietokonevirukset mahdollistuivat, kun tietokonekulttuurissa alettiin korostaa tietokoneiden linkittämisen tarvetta. 1960-luvun time sharing -tietokoneellisuuden myötä samaa konetta käyttivät useat käyttäjät myös samaan aikaan.<sup>61</sup> 1960-luvun lopulta valmistui myös Arpanetin, Internetin edeltäjän, ensimmäinen versio, joka tuli toimimaan

esikuvana modernille verkottuneelle tietokoneistumiselle.

Tietokonevirusten ja -matojen yhteys kommunikaatioyhteiskunnan – eräänlaisen kontaktiyhteiskunnan – syntymiseen näky muuttuneina turvallisuuskäsityksinä. Vielä 1970-luvulla saakka tietoturvallisuus tarkoitti muun muassa päätietokoneen fyysistä suojelemista, henkilökunnan kontrolloimista ja seulomista ja 1980-luvulta varautumista hakkereihin, jotka yrittivät murtautua koneeseen puhelimen avulla. Nykyään tietokoneiden digitaalista kulttuuria luonnehtii enemminkin verkottuminen kuin yksittäinen tietokone,<sup>62</sup> jolloin tietokoneuhatkin ovat muuttuneet. Informaation ja organisaatioiden hajauttaminen (*decentralization*) on osaltaan vaikuttanut tähän muuttuneeseen turvallisuustarpeeseen.<sup>63</sup> Hajauttamisen vastinparina verkottuminen yritysten sisällä (LAN-paikallisverkot) ja ulkopuolelle (Internet) on virusten ja matojen suhteen keskeisin ilmiö. Fred Cohenin esittämä ajatus, että eristäytyminen on ainoa täydellinen turvallisuuden muoto, tuntuu pitävän hyvinkin paikkansa.<sup>64</sup>

## KYBERSOTAA VAI TAIDETTA?

”Voisiko tietokonevirus valita Yhdysvaltojen presidentin” kysyi virustutkija John McAfee vuonna 1989 pohtiessaan tulevaisuuden virusvaaroja.<sup>65</sup> McAfeen mukaan vaara kasvoi samassa suhteessa kun tulimme riippuvaisiksi tietokoneellisesta mediasta. Kulttuurituotannon, talouden, terveydenhuollon ja politiikan käyräntöjen tietokoneistuksessa ne myös altistuvat tietokone-taudeille. McAfeen mukaan myös tietokoneiden suorittamat presidentinvaalien laskutoimitukset olivat uhan alla, jolloin virukset olivat vaaraksi myös demokratialle.

1980-luvun loppu ja 1990-luvun alku näki joukon mitä erilaisimpia ja erinimisiä viruksia Commander Bomberista Michelangeloon, Tequila Sunrisea Amiga Obsceneen. Bulgarialainen viruskirjoittaja Dark Avenger esitteli uuden hitaan satunnaisen vahingon konseptin, jossa virus pysyi muistissa pitkiäkin aikoja. Tällöin säännöllinen varmuuskopiointi oli lähes hyödytöntä, koska virus oli hyvin mahdollisesti tarttunut myös kopioihin.<sup>66</sup>

Michelangelo taas oli ehkäpä kuuluisin 1990-luvun alkuvuosien viruksista. Se oli suunniteltu laukeamaan aina marraskuun kuudentena eli tuon kuuluisan renessanssimaalarin syntymäpäivänä. Virus sai erityisen paljon huomiota mediassa, minkä takia siitä puhuttiin myös ns. virushuhuna (*hoax*).<sup>67</sup> Jotkut virukset viittasivat suoraan maailmanpolitiikan arkipäivään kuten ”the Saddam virus”.<sup>68</sup>

Yleisesti 1990-luvun alkupuolella alkoivat esiintyä niin sanotut polymorfiset virukset. Tämän ohjelmointi-idean ajatus on, että virus muuttaa jatkuvasti muotoaan siten, etteivät viruksetunnistusohjelmat näe mitään jatkuvaa kaavaa. Useisiin viruksiin lisättiinkin niin sanottu polymorfinen moottori, joista tunnetuin oli Mutating Engine. Ongelma ei kuitenkaan ollut lopulta liian suuri viruksetorjulle, vaan johti entistä kehittyneempien tunnistusohjelmien keksimiseen.<sup>69</sup> Samanlainen, ehkäpä vielä suurempi vaara syntyi uusista makroviruksista, jotka pystyivät tartuttamaan Windowsin Word- ja Excel-tiedostojä.<sup>70</sup>

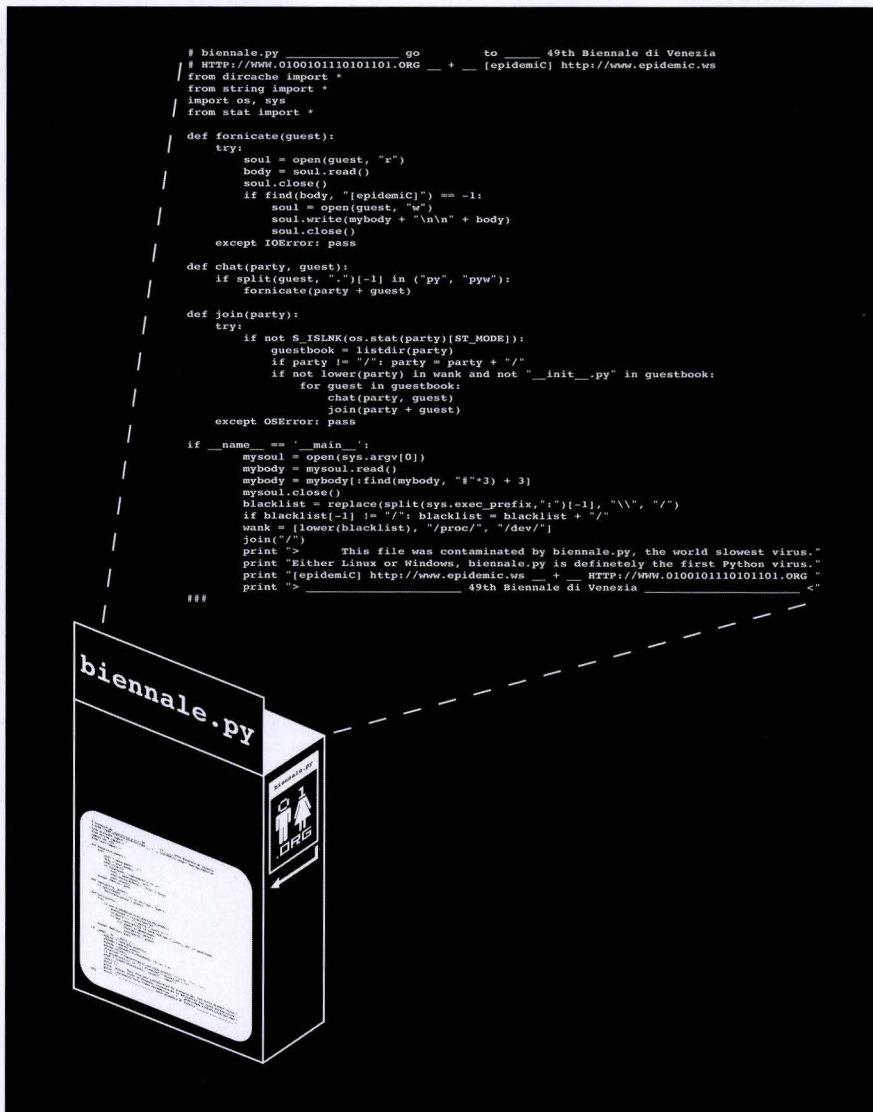
Jatkuvasti lisääntynyt viestintä ja kommunikaation digitaalistuminen ovatkin keskeisiä syitä virusvaaran kasvuun. Kyse on laajemmasta viestintämaiseman tietokoneistumisesta ja sen mukanaan tulleista ongelmista. 1990-luvun alussa paikallisverkot yleistyivät yrityksissä ja vuosikymmenen

mittaan levisivät Internet ja sähköposti-sovellus myös yksityiskäyttöön. Toinen, spesifimpi, ongelma on tämän viestintämaailman homogeenisyys. Suurin osa kommunikaatiosta tapahtuu Windows-käyttöjärjestelmässä, jolloin analogia biologisiin viruksiin tuntuu hedelmälliseltä: mitä homogeenisempi ympäristö, sitä tehokkaammin virukset leviävät. Samalla viruksia määrittellään myös poliittisesti. Viranomaisille ja tietoturvaekspertheille on tärkeää perustella ilmiön vaarallisuus osoittamalla sen uhka ta-

louselämälle, kansallisvaltiolle ja henkilökohtaiselle yksityisyydelle.

John McAfee nosti 1989 esiin myös viime vuosina keskustelua herättäneet tietokonevirusten sotilasriskit. Viime vuosien keskustelu on nostanut tämän teeman uudelleen esille: viruksista pelätään tulevan informaatioodankäynnin muoto.<sup>71</sup>

Tuhoisien matojen lisäksi tietokonevirusilmiötä on leimannut sen käsitteleminen mediataiteen keinoin. Vuoden 2000 Venetsian Biennaalin Slovenian osastolla taiteili-



jaryhmä 0100101110101101.ORG esitteli oman nettitaidevirusensa nimeltään "biennale.py". Se valmistettiin Python-ohjelmointikielellä 47 riviä pitkäksi ohjelmaksi, joka kopioi itseään kaikkiin samalla ohjelmointikielellä valmistettuihin ohjelmiin.

Viruksen tarkoituksena ei kuitenkaan ollut vahingoittaa yhtäkään konetta, vaan tutkia julkista virusilmiötä. Taiteilijat tunnistivat, miten tietokoneviruksia ympäröi varsinainen virushysteria. Siksi he halusivatkin hajottaa ilmiötä, karnevalisoida sitä tekemällä viruksen, jota voi ostaa cd-romilla tai t-paidassa, johon sen koodi on painettu.<sup>72</sup>

Vuoden 2000 Loveletter-madon mukaan nimetyssä ILOVEYOU-näyttelyssä tietokonevirukset yhdistettiin samanlaiseen ideaan. Vuonna 2002 Frankfurtissa ja 2003 Berliinissä esillä olleessa näyttelyssä viruksia ja muita vastaavanlaisia tietokoneohjelmia käsiteltiin kulttuurimuotona. Kauniisti sommiteltu viruskoodi nostettiin näyttelykatalogissa jopa taiteeksi ja Frankfurtin taidemuseo, joka on aikaisemmin tullut tunnetuksi klassisista keramiikka-, tekstiili-, jalokivi- ja kirjakokoelmistaan, alkoi arkistoida myös viruskoodeja. Kuraattorin mukaan varovaisesti valmistettu (*crafted*) viruskoodi onkin validi nykypäivän taidemuoto, jota kannattaa esitellä, tutkia ja säilyttää tuleville sukupolville.<sup>73</sup>

Tämä korostaa ilmiön monimuotoisuutta. Tietokonevirukset ja muut haitallisiksi leimatut ohjelmakoodit ovat tähän mennessä populaarijulkisuudessa tulleet määrittelyiksi lähinnä viruksentorjuntafirmojen intresseistä käsin. Haitallisuuden lisäksi virukset kuitenkin kertovat tarinaa kulttuurin kommunikaattorakenteiden muutoksesta. Ne myös yhdistyvät mitä erilaisimpiin konteksteihin tekoelämästä digitaaliseen tai-

teeseen, tietenkään unohtamatta jo useammin mainittuja haitallisia puolia kuten kybersodankäyntiä tai turvallisuusriskejä. Hauska esimerkki erilaisesta viruksen sanomasta on vuoden 1988 MacMag-virus, joka sisälsi mukanaan rauhanviestin: "Richard Brandow, publisher of *MacMag*, and its entire staff would like to take this opportunity to convey their universal message of peace to all Macintosh users around the world."<sup>74</sup>

<sup>1</sup> Esim. Harley, Slade & Gattiker 2001, Langley 1994, Järvinen 1991, Hyppönen & Turtaainen 1991, McAfee 1989 & Ferbrache 1992.

<sup>2</sup> Kulttuurisesta tietokonevirustutkimuksesta ks. Helmreich 2001; Saarikoski 2001; Van Loon 2002; Parikka 2004.

<sup>3</sup> Slade 1992.

<sup>4</sup> Ks. esim. "When did the term 'computer virus' arise?". [http://www.sciam.com/askexpert\\_question.cfm?articleID=000CE777-555F-1C72-9EB7809EC588F2D7&catID=3](http://www.sciam.com/askexpert_question.cfm?articleID=000CE777-555F-1C72-9EB7809EC588F2D7&catID=3). Linkki tarkastettu 22.3.2004.

<sup>5</sup> Ross 1990.

<sup>6</sup> Lundell 1989, 23–25. Dewdney 1984. Dewdney sijoittaa Core Warsin juuret 1950- ja 1960-luvulle.

<sup>7</sup> Lundell 1989, 25–26. Ks. Cohen 1994, 4–7.

<sup>8</sup> Lundell 1989, s.21. Schoch & Hupp 1982, 179. Yleinen mielipide on, ettei ennen 1980-lukua viruksia tavattu. Cohen 2003.

<sup>9</sup> Ks. esim. Suominen 2003.

<sup>10</sup> Gerrold 1975.

<sup>11</sup> Gerrold 1975, s.175. Käännös JP.

<sup>12</sup> Brunner 1976.

<sup>13</sup> Ks. Toffler 1972.

<sup>14</sup> Brunner 1976. Ks. myös Ferbrache 1992, s.6–7.

<sup>15</sup> Trojan hevonen on ohjelma, joka usein naamioituu hyödylliseksi ohjelmaksi vaikka olisikin haitallinen. Se ei siis kopioitu mikään erottaa sen viruksesta. Ajoittain törmää määritelmään, jonka mukaan virus on kopioituva troijalainen.

<sup>16</sup> Ryan 1985.

<sup>17</sup> Gardner 1970. Cohen 1994, s. 3–4.

<sup>18</sup> Ks. esim. Cohen 1994. Tieteiskirjailija William Gibson hahmotteli kirjassaan *Neuromancer* (1984) tällaisen tietokoneviruksen ajatusta, joka toimisi koneen "turvallisuusmiehenä". Ks. Gibson 1991.

<sup>19</sup> Murphy, Jamie: "A Threat from Malicious Software." *Time*, November 4, 1985. Ks. myös Dewdney, A.K: "A Core War bestiary of viruses, worms and other threats to computer memories." *Scientific American*, March 1985. Ks. viruksen tekijän, Rich Skrenta, kotisivu. <http://www.skrenta.com/cloner/>. Ks. myös <http://www.cknow.com/vtutor/vtslaveapple.htm>. Linkit tarkistettu 22.3.2004.

<sup>20</sup> Cohen 2003. Vrt. esim. Denning & Denning 1979.

<sup>21</sup> Cohen 1986, s.204.

<sup>22</sup> Ibid.

<sup>23</sup> Cohen 2003.

- <sup>24</sup> Ibid.
- <sup>25</sup> Lundell 1989, s.41.
- <sup>26</sup> Shoch & Hupp 1982. Ks. myös Saarikoski 2001, s. 171–172.
- <sup>27</sup> Cohen 1986, s. 1.
- <sup>28</sup> Harley, Slade & Gattiker 2001, s.6–7.
- <sup>29</sup> Slade 1992.
- <sup>30</sup> Beck 1990.
- <sup>31</sup> Ibid., s.17.
- <sup>32</sup> Lundell 1989, s.42–44. Pakistanilaisten BRAIN samoin kuten esimerkiksi Leligh-virus aiheuttivat haittaa erityisesti akateemisissa maailmassa Yhdysvalloissa. McAfee 1989. Vrt. Ferbrache 1992, s.11. Ks. Myös Slade 1992.
- <sup>33</sup> Vanderbilt Television News Archive Synopsis. <http://tvnews.vanderbilt.edu/>. Linkki tarkastettu 18.3.2004.
- <sup>34</sup> Ferbrache 1992, s.19–21.
- <sup>35</sup> Ks. esim. The Risks Digest. Forum on Risks to the Public in Computer Related Systems. <http://catless.ncl.ac.uk/Risks/>. Linkki tarkastettu 10.3.2004.
- <sup>36</sup> Lundell 1989, s.10–18.
- <sup>37</sup> Ferbrache 1992, s.20–21. Eisenberg et al. 1989.
- <sup>38</sup> Ferbrache 1992, s.28.
- <sup>39</sup> Denning 1990, s.11 &13.
- <sup>40</sup> Ferbrache 1992, s.19.
- <sup>41</sup> Ferbrache 1992, s.23. Vrt. Longley 1994, 620–621.
- <sup>42</sup> Ferbrache 1992, s.28. Muun muassa tietejkirjailija Bruce Sterling on käsitellyt operaatiota kriittisesti teoksessaan *The Hacker Crackdown* vuodelta 1992. Ks. Sterling 1994.
- <sup>43</sup> Saarikoski 2001 s.172.
- <sup>44</sup> Wernéry 1987. Kiitokset Petri Saarikoskelle kyseisestä lehtiartikkelista.
- <sup>45</sup> Hyppönen & Turtiainen 1990.
- <sup>46</sup> Järvinen 1990.
- <sup>47</sup> Kauranen 1990.
- <sup>48</sup> F-Prot päivitystiedote 2.07 (1993), s.2. Yleisempiä viruksia olivat FORM ja Yankee. Suomalaisia viruksia olivat muun muassa Cinderella, Hook, Suomi-virus Budo ja Finnish-virusperhe. Ks. Data Fellows F-Prot käsikirja, s. 46. Mikko Hyppöselle kiitos arkistonsa käytöstä. Virusten nimeäminen on periaatteessa tapahtunut usealla eri tavalla. Joko nimi on omaksuttu viruksen sisältämästä viestistä tai sitten sen tekijän mukaan. Nykyään virustorjuntayhtiöt hoitavat nimeämisen pyrkien välttämään sensaatiohakuisuutta.
- <sup>49</sup> Data Fellows F-Prot Käsikirja, ei vuosilukua, s. 45.
- <sup>50</sup> Data Fellows F-Prot Käsikirja, ei vuosilukua, s. 45.
- <sup>51</sup> Salo 1994. Hakkerikuvastosta ks. Tuomi 1987.
- <sup>52</sup> Tällaisia toimi muun muassa pääkaupunkiseudulla sekä keski-Suomessa. Ks. F-Prot päivitystiedote 2.05 (1992), s.3 sekä F-Prot päivitystiedote 2.06 (1992), s.7. Vuonna 1991 uudistettu rikoslaki teki kuitenkin mahdolliseksi virusten levittämisen rankaisemisen, mutta ei viruksen kirjoittamista.
- <sup>53</sup> Saarikoski 2001, s. 175.
- <sup>54</sup> Esimerkkinä mainittakoon arvostetun Virus Bulletin-lehden tammikuun 1992 kilpailun voitto. F-Prot päivitystiedote 2.07 (1993), s.13.
- <sup>55</sup> Marko Junkkari: ”Jussi vaihtoi kuokan kovalevyyn”. Helsingin Sanomat 26.11.2003, B3.
- <sup>56</sup> Wernéry 1987, s.10. Biologisten virusten, AIDS:in ja tietokonetautien artikuloitaista ks. Parikka 2004.
- <sup>57</sup> Viruskulttuurista ks. Sontag 1991. Weinstock 1997. Ks. myös Parikka 2002.
- <sup>58</sup> Sontag 1991, s.156–157.
- <sup>59</sup> Hyppönen & Turtiainen 1990, s.28.
- <sup>60</sup> Järvinen 1990, s.140.
- <sup>61</sup> Ceruzzi 1998, s. 154–155.
- <sup>62</sup> Mäyrä 1999. Halbach 1998.
- <sup>63</sup> McAfee 1989, s.32–34.
- <sup>64</sup> Cohen 1986, s.229. Kauranen 1990, 29.
- <sup>65</sup> McAfee 1989, s.173–193.
- <sup>66</sup> Solomon 1994, s. 123. Harley, Slade & Gattiker 2001, s. 30–31, 35.
- <sup>67</sup> Harley, Slade & Gattiker 2001, s.34–35.
- <sup>68</sup> Ibid., s. 34.
- <sup>69</sup> Ibid., s. 129–131. Solomon 1994, s. 125–126.
- <sup>70</sup> Harley, Slade & Gattiker 2001, s. 38–39.
- <sup>71</sup> Ks. esim. ”China Virus Warfare Exercise”. <http://lists.jammed.com/IWAR/1998/01/0029.html>. ”Worm Warfare between Indian and Pakistan ’overplayed’”. <http://www.theinquirer.net/?article=8324>. Linkki tarkastettu 22.3.2004. Ks. myös Tuomi 1987, 144–145. Ilkka Tuomi tuo esiin, miten jo 1980-luvulla sotilasviranomaiset olivat huolissaan tietokoneviruksista.
- <sup>72</sup> Sollfrank 2001.
- <sup>73</sup> Delio 2002.
- <sup>74</sup> Slade 1992.

## LÄHTEET:

## Sähköiset lähteet:

- ”China Virus Warfare Exercise”. <http://lists.jammed.com/IWAR/1998/01/0029.html>. Linkki tarkastettu 22.3.2004.
- COHEN, Fred. Sähköposti Jussi Parikalle. (JP:n hallussa). 4.11. 2003.
- DELIO, Michelle. The Beauty and Grace of a Worm. Wired 22.5.2002. <http://www.wired.com/news/culture/0,1284,52687,00.html>. Linkki tarkastettu 22.3.2004.
- Elk Cloner. <http://www.skrenta.com/cloner/>. Linkki tarkastettu 22.3.2004.
- MULLENS, L. When did the term ’computer virus’ arise?. [http://www.sciam.com/askexpert\\_question.cfm?articleID=000CE777-555F-1C72-9EB7809EC588F2D7&catID=3](http://www.sciam.com/askexpert_question.cfm?articleID=000CE777-555F-1C72-9EB7809EC588F2D7&catID=3). Linkki tarkastettu 22.3.2004.
- SLADE, Robert. History of Computer Viruses. 1992. Internet-sivusto osoitteessa: <http://members.tripod.com/thermopyle/sladehis.htm>. Linkki tarkastettu 22.3.2004.
- SOLLFRANK, Cornelia. Die Rückkehr des Medienhype. Ein Gespräch mit den Urhebern des Biennale-Virus 0100101110101101.ORG. Telepolis 7.7.2001. <http://www.heise.de/tp/deutsch/inhalt/sa/3643/1.html>. Linkki tarkastettu 22.3.2004.
- The Risks Digest. Forum on Risks to the Public in Computer Related Systems. <http://catless.ncl.ac.uk/Risks>. Linkki tarkastettu 22.3.2004.
- Vanderbilt News Archive. Abstracts online at <http://tvnews.vanderbilt.edu/>. Linkki tarkastettu 22.3.2004.
- WEINSTOCK, Jeffrey A. Virus Culture. Studies in Popular Culture 20.1 (1997). <http://pcasocas.org/SPC/spcissues/20.1/weinstock.htm>. Linkki tarkastettu 22.3.2004.
- ”Worm Warfare between Indian and Pakistan ’overplayed’”. The Inquirer 14.3. 2003. <http://www.theinquirer.net/?article=8324>. Linkki tarkastettu 22.3.2004.
- Lehdet yms.:
- DENNING, Dorothy & DENNING, Peter. Data Security. Computing Surveys. Vol. 11, 3/September 1979, s. 227–249.
- DENNING, Peter. Editorial. Communications of the ACM Vol.33. (August) 8/1990, s.11 & 13.
- DEWDNEY, A.K. Computer Recreations. In the game called Core War hostile programs engage in a battle of bits. Scientific American 5/1984, s. 15-19.

- DEWDNEY, A.K. A Core War bestiary of viruses, worms and other threats to computer memories. *Scientific American*, March 1985
- EISENBERG, Ted et al. The Cornell Commission: On Morris and the Worm. *Communications of the ACM*, vol. 32, 6/1989.
- F-Prot käsikirja, Data Fellows. Ilman vuotta. (1990-luvun alusta).
- F-Prot päivitystiedote 2.05, 1992.
- F-Prot päivitystiedote 2.06, 1992.
- F-Prot päivitystiedote 2.07, 1993.
- GARDNER, Martin. Mathematical Games. The fantastic combinations of John Conway's new solitaire game "life". *Scientific American* 223 (October) 1970, s.120–123.
- JUNKKARI, Marko. Jussi vaihtoi kuokan kovalevyyn. *Helsingin Sanomat* 26.11.2003, B3.
- MURPHY, Jamie. A Threat from Malicious Software. *Time*, November 4, 1985.
- PARIKKA, Jussi. Näkymätön vihollinen. *Vihreä lanka* 17/2002, s. 7–9.
- SALO, Markus. Kuun pimeä puoli. *Viruskirjoittajan psyyke*. *Mikrobitti* 10/1994. S. 46-48.
- SCHOCH, John F. & HUPP, Jon A.. The "Worm" Programs – Early Experience with a Distributed Computation. *Communications of the ACM*, vol. 25. 3/1982, s.172–180.
- SOLOMON, Alan. A Brief History of Viruses. *EICAR Conference Proceedings* 1994, s. 117-130.
- WERNERY, Steffen. Tietokone maailman musta surma. Piilekö ohjelmissasi virus? *Printti* 16/87. S. 8-11.
- KAURANEN, Kimmo. Tietokoneviruksista. Tietojenkäsittelyopin laitos. Tampereen yliopisto. Raportti B-1990-2. Tampere. 1990.
- LONGLEY, Dennis. Security of Stored Data and Programs. Teoksessa William Caelli, Dennis Longley & Michael Shain: *Information Security Handbook*. MacMillan. New York. 1994. S.545-649.
- LUNDELL, Allan. Virus! The Secret World of Computer Invaders That Breed and Destroy. *Contemporary Books*. Chicago & New York. 1989.
- MCAFFEE, John. Computer Viruses, Worms, Data Diddlers, Killer Programs and Other Threats to Your System: What They Are, How They Work, and How To Defend Your PC, MAC, or Mainframe. *St. Martin's Press*. New York 1989.
- MÄYRÄ, Ilkka (Frans). Internetin kulttuurinen luonne: kaaosherroja ja verkkoautoja. Teoksessa Aki Järvinen & Ilkka (Frans) Mäyrä (toim.): *Johdatus digitaaliseen kulttuuriin*. Vastapaino. Tampere. 1999, 99-101.
- PARIKKA, Jussi. Tietokoneen seksitaudit – Digitaalisuus, tietokonevirukset ja kosketuksen pelko. Teoksessa Ulla Paunonen & Jaakko Suominen (toim.): *Digitaalinen rakkaus. Kulttuurituotannon ja maisemantutkimuksen julkaisuja* 2, Turun yliopisto, Pori. Ilmestyy 2004.
- ROSS, Andrew. *Hacking Away at the Counterculture*. *Postmodern Culture* 1.1. 1990.
- SAARIKOSKI, Petri. Pioneerien leluista tulutuselektronikaksi. Suomalainen kotimikroharjastus tietotekniikan murroksessa 1980-luvun alusta 1990-luvun puoliväliin. *Julkaisematon yleisen historian lisensiaatintutkimus*, Turun yliopisto, Turku 2001.
- SONTAG, Susan. Sairaus vertauskuvana & Aids ja sen vertauskuvat. *Suom. Osmo Saarinen*. *Love-kirjat*. Helsinki. 1991.
- STERLING, Bruce. *The Hacker Crackdown. Law and Disorder on the Electronic Frontier*. *Penguin Books*, London 1994.
- SUOMINEN, Jaakko. Siirtä vai neuvottelua? Teknologian popularisointi historiantutkimuksen kohteena. *Tekniikan Waiheita* 4/2003, s. 5–17.
- TOFFLER, Alvin. *Hätkähdyttävä tulevaisuus*. *Suom. Matti Kannosto*. *Otava*. Helsinki. 1972.
- TUOMI, Ilkka. *Ei ainoastaan hakkerin käsikirja*. *WSOY*. Helsinki. 1987.
- VAN LOON, Joost. *Risk and Technological Culture. Towards a Sociology of Virulence*. *Routledge*. London & New York. 2002.
- Kaunokirjallisuus:
- BRUNNER, John. *The Schockwave Rider*. *Ballantine Books*. New York. 1976.
- GERROLD, David. *When Harlie Was One*. *Ballantine Books*. New York. 1975.
- GIBSON, William. *Neurovelho*. *Suom. Arto Häiliä*. *WSOY*. Helsinki. 1991.
- RYAN, Thomas J. *The Adolescence of P-1*. *Baen Book*. New York. 1985.
- Painettu tutkimuskirjallisuus:
- BECK, Ulrich. *Riskiyhteiskunnan vastamykyt*. *Organisoitu vastuuttomuus*. *Suom. Heikki Lempa*. *Vastapaino*. Tampere. 1990.
- CERUZZI, Paul E.. *A History of Modern Computing*. *The MIT Press*, Cambridge, Massch. 1998.
- COHEN, Fred B. *Computer Viruses. A Dissertation Presented to the University of Southern California*. 1986.
- COHEN, Frederick B. *It's Alive! The New Breed of Living Computer Programs*. *John Wiley & Sons*. New York et al. 1994.
- FERBRACHE, David. *A Pathology of Computer Viruses*. *Springer-Verlag*. Berlin. 1992.
- HALBACHE, Wulf R.. *Netzwerke*. Teoksessa Manfred Fäßler & Wulf Halbach (toim.): *Geschichte der Medien*. *Wilhelm Fink*. München. 1998. S. 269–307.
- HARLEY, David, SLADE, Robert & GATTIKER, Urs. *Viruses Revealed. Understand and Counter Malicious Software*. *Osborne/McGraw-Hill*. New York et al.. 2001.
- HELMREICH, Stefan. *Flexible Infections: Computer Viruses, Human Bodies, Nation-States, Evolutionary Capitalism*. *Science, Technology & Human Values* vol. 25 (4/2000).
- HYPPÖNEN, Ari & TURTIAINEN, Esa. *Virus: Tietokone sairastaa*. *Suomen ATK-kustannus*. Espoo. 1990.
- JÄRVINEN, Petteri. *Tietokonevirukset*. *WSOY*. Porvoo. 1990.
- Kirjoittaja on filosofian lisensiaatti, joka tutkii tietokonevirusten kulttuurisia ja historiallisia konteksteja Turun yliopiston kulttuurihistorian oppiaineessa. Keväällä 2004 hän julkaisi teoksen "Koneoppi. Ihmisen, teknologian ja median kytkennät" (*Kulttuurituotannon ja maisemantutkimuksen julkaisuja* 1, Turun yliopisto, Pori). [Http://users.utu.fi/juspar/](http://users.utu.fi/juspar/).
- Sähköposti: [juspar@utu.fi](mailto:juspar@utu.fi)