

Oskari Oksanen

**Videopelien säilytystoiminta museoissa: suositukset ja  
niiden heijastus käytäntöön**

Tietotekniikan pro gradu -tutkielma

8. helmikuuta 2019

Jyväskylän yliopisto

Informaatioteknologian tiedekunta

**Tekijä:** Oskari Oksanen

**Yhteystiedot:** oskaril14@hotmail.com

**Ohjaajat:** Paavo Nieminen ja Jukka Varsaluoma

**Työn nimi:** Videopelien säilytystoiminta museoissa: suositukset ja niiden heijastus käytäntöön

**Title in English:** Video game preservation in museums: recommendations and their use in practice

**Työ:** Pro gradu -tutkielma

**Suuntautumisvaihtoehto:** Pelit ja pelillisuus

**Sivumäärä:** 59+0

**Tiivistelmä:** Tämä tutkielma käy läpi videopelien säilytyksen tilaa tarkastelemalla museoiden tapaisten toimijoiden säilytystoimenpiteitä kohdistetun kyselytutkimuksen kautta. Tutkielma pyrkii selvittämään, kuinka paljon aiheeseen liittyvän kirjallisuuden suositukset heijastuvat käytännössä videopelien säilytystoimintaan. Lopputuloksena käy ilmi, että vaikka suositukset ovat järkeenkäypiäkin, kaikki niistä eivät ole yleisessä käytössä muun muassa lainsäädännöllisten haasteiden vuoksi.

**Avainsanat:** videopelit, emulointi, migraatio, digitaalinen säilytystoiminta

**Abstract:** This thesis goes over the state of video game preservation by inspecting the practices carried out by museum-like institutes through a targeted questionnaire. The thesis aims to examine, how much the recommendations of the related literature are reflected on the concrete preservation efforts of video games. As a result, the study finds that despite the reasonable recommendations, they aren't always put into practice due to things such as legal issues.

**Keywords:** video games, emulation, migration, digital preservation

## Kuviot

Kuvio 1. Teknisen konservoinnin ansiosta 1600-luvun Vasa-laivaa on pystytty pitämään turvallisesti yleisön nähtävillä. Kuva: Francesco Muratori ( <i>CC BY 2.0</i> ) .....	4
Kuvio 2. SNES-konsoli alkuperäisillä väreillään. Kuva: Evan Amos ( <i>Public domain</i> ).....	11
Kuvio 3. Ajan myötä värjäytynyt SNES-konsoli. Kuva: Evan Amos ( <i>Public domain</i> ) .....	11
Kuvio 4. <i>Final Fantasy VI</i> on sittemmin julkaistu myös Game Boy Advancelle, mobiililaitteille ja tietokoneille. Kuva SNES-kasetista: Andrea Vena ( <i>Public domain</i> ) .	13
Kuvio 5. <i>Final Fantasy VI</i> on julkaistu myös PlayStation Store -palvelun kautta, joka taas emuloi pelin PlayStation-julkaisua. Kuva SNES-kasetista: Andrea Vena ( <i>Public domain</i> ) .....	14
Kuvio 6. Arduino-piirilevyjä voidaan käyttää välikätenä fyysisten pelien ja tietokoneiden välillä. Kuva: SparkFun Electronics ( <i>CC BY 2.0</i> ) .....	15
Kuvio 7. Super Game Boy mahdollistaa Game Boy -pelin pelaamisen SNES-konsolin kautta. Kuva: Evan Amos ( <i>Public domain</i> ) .....	17

## Taulukot

Taulukko 1. Migraation käyttö säilyttäjien toiminnassa .....	27
Taulukko 2. Emulaation käyttö säilyttäjien toiminnassa.....	28
Taulukko 3. Yhteenveto .....	32

# Sisältö

1	JOHDANTO .....	1
2	SÄILYTYSTOIMINTA .....	3
	2.1 Perinteinen säilytystoiminta .....	3
	2.2 Digitaalinen säilytystoiminta .....	5
	2.3 Videopelien säilytystoiminta.....	6
3	SÄILYTYSMENETELMÄT .....	9
	3.1 Laitteiston säilytys .....	10
	3.2 Migraatio .....	12
	3.3 Emulointi .....	16
	3.3.1 Emulaattorien toiminta .....	16
	3.3.2 Emulaation haasteet .....	18
4	KYSELYTUTKIMUS .....	21
	4.1 Osallistujien valinta .....	22
	4.2 Laitteiston säilytys .....	24
	4.2.1 Pelattavuus .....	24
	4.2.2 Säilytys .....	25
	4.3 Migraatio .....	26
	4.4 Emulointi .....	28
	4.5 Lainsäädännölliset ongelmat.....	29
	4.6 Pelisäilytysprojektien tuntemus.....	30
	4.7 Kyselytutkimuksen yhteenveto .....	31
5	POHDINTAA .....	33
	5.1 Migraatio .....	33
	5.2 Emulointi .....	34
	5.3 Säilytysprojektit .....	36
6	YHTEENVETO.....	39
	LIITE A KYSELYLOMAKE.....	41
	LIITE B KUVIEN TIEDOT .....	44
	TIETEELLISET LÄHTEET.....	45
	MUUT LÄHTEET .....	52

# 1 Johdanto

Tietoa tallennetaan yhä enemmän digitaaliseen muotoon, mutta sen säilyttäminen ja käytettävyyden ylläpitäminen ovat osoittautuneet haasteiksi jo 90-luvun aikana (ks. Conway 1996; Waters ja Garrett 1996; Hedstrom 1997; Rothenberg 1999a). Nämä haasteet vaikuttavat sekä dataa sisältäviin tallennusvälineisiin että niitä lukeviin laitteisiin, sillä kumman tahansa hajoaminen voi estää käyttäjiltä pääsyn heidän tietoihinsa. Tämän vuoksi sekä yksityiset ihmiset että isommat organisaatiot ovat pyrkineet turvaamaan heille tärkeän datan säilymistä eri keinoin, joihin viitataan yleisesti digitaalisena säilytystoimintana (engl. *digital preservation*). Lisäksi digitaalisen tiedon monipuolisuus on johtanut erityyppiselle datalle omistettujen arkistojen syntyyn, mitä edustavat muun muassa Internet Archiven ylläpitämät, verkkosivuille omistetut Wayback Machine -arkistot.<sup>1</sup> Yhdeksi huomattavaksi digitaalisen säilytystoiminnan kohteeksi ovat nousseet myös videopelit.

Pelikeskeinen säilytystoiminta on kasvanut etenkin 2000-luvun alusta lähtien yksittäisten ihmisten säilytyspyrkimyksistä museoidenkin ylläpitämiin pelikokoelmiin. Pelisäilytyksen toimintamalleja ja uhkakuvia on käsitelty vuosien saatossa sekä virallisten että epävirallisten toimijoiden kautta, mikä on ilmennyt muun muassa white paper -dokumenttien (ks. Monens ym. 2009; Newman ja Simons 2018), projektien ja niiden raporttien (ks. McDonough ym. 2010) sekä videoesseiden muodossa (ks. Harding 2017; Alexander ja Kramer 2018). Nämä ovat muodostaneet kattavan kuvan pelien säilytyksen edistävästä ja hidastavista tekijöistä, mutta kaikesta tästä tiedosta huolimatta toiminta on ollut pitkään lainsäädännöllisten haasteiden piinaama. Tämä johtunee etenkin internetpohjaisten toimijoiden suorittamasta, piratismiinkin rinnastetusta tavasta turvata pelien säilymistä varsinkin emuloinnin ehdoin. Ja vaikka migraation ja emulaation kaltaisia toimenpiteitä pidetäänkin käytännössä parhaimpina tapoina säilyttää digitaalisia pelejä, näitä toimenpiteitä kuvaillessa joutuu yleensä käymään läpi myös niiden käyttöä rajoittavia tekijöitä. Tämä tiedon jakaminen, mutta samalla sen käytön rajoittaminen nostaaakin kysymyksen, kuinka paljon tätä pelien säilytystä edistävää tietoa kyetään soveltamaan laillisesti käytännössä.

---

1. Löydettävissä osoitteesta: <https://archive.org/web/>. Viitattu 12.11.2018.

Tutkielmani pyrkii selvittämään pelien säilytystoiminnan tilaa pelimuseoiden toiminnassa ja tarkastelemaan, kuinka aihetta käsittelevä kirjallisuus ja sen käsittelemät uhkakuvat heijastuvat käytäntöön. Vaikka kirjallisuus onkin muodostanut laajan kuvan pelisäilytyksen suosituksista ja uhkista, aihetta on käsitelty pikemminkin teoreettisesta kuin käytännöllisestä näkökulmasta. Tarkastellakseni tätä näkökulmaa suoritin tutkielman yhteydessä kohdennetun kyselytutkimuksen, jonka osallisiksi valitsin perinteisempien museoiden tapaisia toimijoita Euroopasta ja Yhdysvalloista. En valinnut kyselyä varten epävirallisia, lähinnä internetpohjaisia toimijoita siksi, että koin museoilla olevan niistä poiketen lähtökohtainen tarve toimia lain puitteissa. Tämä antaisi täten parhaimman kuvan laillisesti pätevän pelien säilytystoiminnan tilasta.

Tutkielmani alustaa aihealuetta asteittain. Luvussa 2 käyn aluksi läpi säilytystoimenpiteitä yleisesti, edeten digitaalisen säilytyksen kautta pelikeskeiseen säilytystoimintaan. Luvussa 3 käsittelen pelisäilytyksen menetelmiä tarkemmin, käyden läpi perinteisemmän laitteiston säilytyksen lisäksi migraatiota ja emulointia. Luvussa 4 käyn läpi kyselytutkimusta ja sen kautta koottuja tuloksia, jotka tiedustelevat edeltävän luvun menetelmien lisäksi lainsäädännöllisten haasteiden vaikutusta sekä tietämystä aiemmista pelien säilytystä käsittelevistä projekteista. Luvussa 5 pohdin kyselyn tuloksia tarkemmin migraation ja emuloinnin osalta sekä käyn läpi aikaisempien säilytysprojektien tilaa. Lopuksi luvussa 6 käyn kootusti läpi, kuinka suositukset ja uhkakuvat heijastuivat kyselyn toimijoiden säilytystoimintaan käytännössä.

## 2 Säilytystoiminta

Vaikka tutkielmani keskittyy säilytystoiminnan osalta digitaalisiin videopeleihin, koen tarpeelliseksi alustaa toimintaa yleisesti. Tässä vaiheessa on kuitenkin hyvä tarkentaa, että vaikka säilytystoiminta on kenen tahansa suoritettavissa, etenkin museoiden suorittamaan ja koulutusta vaativaan toimintaan viitataan yleisesti omana kokonaisuutenaan termillä konservointi. Tästä erittelystä huolimatta konservoinnin toimenpiteet ovat nähtävissä myös epävirallisessa säilytystoiminnassa, minkä vuoksi tutkielmani tulee käsittelemään sekä konservoinnille ominaisia että epävirallisempia säilytystoimenpiteitä.

### 2.1 Perinteinen säilytystoiminta

Museot sekä niiden mukainen säilytystoiminta ovat olleet juuriltaan hankalasti jäljitettävissä, vaikkakin niiden tapaisia merkkejä on ajoitettu jopa tuhansien vuosien päähän. Itse termi museo sai alkunsa kuitenkin vasta 430-luvulla eaa. johdettuna kreikan kielen sanasta ja instituutiosta *museion*. (Heinonen ja Lahti 2001, s. 25–26; Rönkkö 2007, s. 71) Lisäksi museotoiminnan mielletään saaneen alkunsa nykyisessä muodossaan vasta 1800-luvulla, jolloin Ranskan Louvre oli innostanut ”taide on kansalle” -periaatteellaan kansallismuseoiden perustamisellaan ympäri maailmaa (Heinonen ja Lahti 2001, s. 34–36, 39; Rönkkö 2007, s. 79).

Heinonen ja Lahti (2001, s. 118–120) sekä Kecskeméti (2007, s. 202–207) määrittelevät konservoinnin joukkona toimenpiteitä, jotka tähtäävät kulttuuriperinnön kokonaisvaltaiseen säilyttämiseen. Fyysisten esineiden tapauksessa näihin toimenpiteisiin sisältyvät muun muassa säilytettävän esineen materiaalin tutkiminen, vaurio- ja uhkatekijöiden kartoittaminen, säilytystavan päättäminen sekä itse säilyttäminen. Lisäksi Kecskeméti erittelee konservoinnin osa-alueita seuraavan neljän määritelmän kautta:

- **Dokumentointi** sisältää kaiken konservoitavasta artefaktista tallennetun kirjallisen ja kuvallisen materiaalin, muun muassa tutkimustulokset sekä konservoinnin suunnitelmat. Konservoinnin dokumentointi käsittelee vain artefaktin säilyttämistä edesauttavaa materiaalia, eikä sisällä esimerkiksi historiallista kontekstia tarjoavaa tietoa.
- **Ennaltaehkäisevä konservointi** (engl. *preventive conservation*) käsittää toimenpiteet,

joilla pyritään ennaltaehkäisemään konservoitavaan artefaktiin kohdistuvat haittatekijät, muun muassa säilyttämällä artefaktia oikeanlaisessa huoneenlämmössä tai käsittelemällä sitä vain tietyillä välineillä.

- **Tekninen konservointi** (engl. *direct conservation*) käsittää käytännölliset toimenpiteet, joita konservoitavalle artefaktille fyysisesti tehdään säilymisen parantamiseksi. Esimerkkinä tästä pitäisin kuviossa 1 esitetyn Vasa-laivan konservointipyrkimyksiä, johon sisältyi laivan suihkuttamista polyetyleeniglykolilla (lyh. PEG) puun lahoamisen hidastamiseksi (ks. Hocker, Almkvist ja Sahlstedt 2012, 176–177).



Kuvio 1. Teknisen konservoinnin ansiosta 1600-luvun Vasa-laivaa on pystytty pitämään turvallisesti yleisön nähtävillä. Kuva: Francesco Muratori (CC BY 2.0)

- **Restaurointi** käsittää toimenpiteet, joilla pyritään palauttamaan artefakti johonkin edeltävästi tunnettuun ulkoasuun muuttamatta sitä kuitenkaan liikaa, esimerkiksi korvaamalla liian suurta osaa sen alkuperäisistä materiaaleista.

Videopelien osalta perinteinen säilytystoiminta ilmenee lähinnä pelejä sisältävien tallennusvälineiden, pelikonsolien ja pelaamisen tarvittavien välineiden säilyttämisenä.



## 2.2 Digitaalinen säilytystoiminta

Vaikka perinteisen säilytystoiminnan säännöt pätevätkin myös elektronisiin laitteisiin ja tallennusvälineisiin, niiden käsittelemään dataan pätevät lisäksi aivan omat sääntönsä. Digitaalisen säilytystoiminnan alun ajoittaminen on perinteisen toiminnan tapaan haastavaa, mutta näiden haasteiden puiminen voidaan katsoa alkaneen 1990-luvun aikana. Vaikka aihealuetta oli käsitelty aikaisemminkin (ks. Stern 1980), suurin osa digitaalisen säilytystoiminnan varhaisesta kirjallisuudesta julkaistiin vasta 90-luvulla artikkeleiden (ks. Hedstrom 1997; Bearman 1999; Rothenberg 1999b) ja raporttien muodossa (ks. Conway 1996; Waters ja Garrett 1996; Rothenberg 1999a).

Säilytystoiminnan edistämiseksi on sittemmin julkaistu ohjeistuksia muun muassa UNESCO:n toimesta (ks. Webb 2003) sekä suoritettu PLANETS-<sup>1</sup> ja KEEP-projektien<sup>2</sup> kaltaisia hankkeita sopivien säilytyskäytäntöjen kartoittamiseksi. Kummatkin näistä olivat Euroopan unionin rahoittamia projekteja, jotka pyrkivät kehittämään säilytyspalveluja eri maiden kirjastojen ja museoiden avustamina (Farquhar ja Hockx-Yu 2007, s. 89; Pinchbeck ym. 2009, s. 3–4).

Datan osalta keskeisimpinä säilytysmenetelminä pidetään datan migraatiota ja emulointia (engl. *data migration* ja *data emulation*) (Strodl ym. 2007, s. 29–30; Guttenbrunner, Becker ja Rauber 2010, s. 66). Migraation kautta data muutetaan vanhemmasta tiedostoformaattista uudempaan formaattiin tai yksinkertaisimmillaan siirretään vanhemmasta tallennusvälineestä uudempaan (Webb 2003, s. 134). Emuloitaessa tarkasteltava data ei ole lähtökohtaisesti käytetyn järjestelmän avattavissa, mutta data on käsiteltävissä välikätenä toimivan emulaattorihjelmiston kautta (Webb 2003, s. 140).

UNESCO jakaa digitaalisen säilytystoiminnan kohdealueet neljään kategoriaan (Webb 2003, s. 35; Guttenbrunner, Becker ja Rauber 2010, s. 66):

---

1. Projekti toimi vuosina 2006–2010, minkä alustamaa työtä on sittemmin jatkettu Open Preservation Foundation -organisaation kautta. Sivut löydettävissä osoitteesta: <http://openpreservation.org/>. Viitattu 28.10.2018.

2. Projekti toimi vuosina 2009–2012. Sivut löydettävissä arkistoituna osoitteesta: <https://web.archive.org/web/20160116221343/http://www.keep-project.eu/ezpub2/index.php>. Viitattu 7.10.2017.

- **Fyysinen objekti** (engl. *physical object*) kattaa fyysisten esineiden säilytyksen, johon voi sisältyä sekä tallennusvälineet että niitä lukevat laitteet.
- **Looginen objekti** (engl. *logical object*) kattaa datan säilytyksen, johon voi sisältyä ohjelmiston lähdekoodi tai staattista dataa.
- **Käsitteellinen objekti** (engl. *conceptual object*) kattaa datasta johdetun ilmentymän säilytyksen, johon voivat sisältyä digitaaliset dokumentit tai videopelit.
- **Yksilöllisen objektin metatiedot**, jotka selittävät muun muassa objektin tarkoituksen ja perustelut sen säilytykselle.

Käytännön puolella digitaalinen säilytystoiminta on ollut enemmän käytössä arkistoinnissa kuin perinteisessä museotoiminnassa, mikä on ilmennyt muun muassa kirjastojen ja arkistojen julkaisemien säilytysohjeistusten määrään museoihin verrattuna (ks. Sheldon 2013, s. 7–8). Samalla nyky-yhteiskunnan tietotekniikkakeskeisyyden ja sen tuoman tarpeen ylläpitää digitaalista tietoa voidaan katsoa johtaneen tilanteeseen, jossa pienemmät yhteisöt ovat ottaneet tehtäväkseen säilyttää heille tärkeää dataa, jota museoiden kaltaiset virallisemmat toimijat eivät välttämättä tule koskaan käsittelemään. Videopelien säilytystä voidaan pitää yhtenä näistä ilmentymistä, muun muassa pelien interaktiivisesta luonteesta johtuvan, perinteiseen museotoimintaan heikon soveltumisen vuoksi (Gooding ja Terras 2008, s. 22; Barwick, Dearnley ja Muir 2011, s. 377–378 & 381–382).

### 2.3 Videopelien säilytystoiminta

Tässä vaiheessa on hyvä täsmentää, että viittaamme tästä eteenpäin videopeleillä ainoastaan “staattisiin peleihin”. Näillä viittaamme internetistä riippumattomiin, ennaltamäärätyihin tallennusvälineisiin sidottuihin videopeleihin sekä niistä johdettuihin uudelleenjulkaisuihin ja ROM-tyyppisiin tiedostoihin. Tutkielmani ei tule siis kattamaan esimerkiksi Steam-palvelun pelejä, joita pelinkehittäjät voivat vapaasti päivittää julkaisun jälkeen. Teen kyseisen erottelun sen pohjalta, että se kattaa varhaisimmat ja sen vuoksi pahimman katoamisuhan alla olevat videopelit (ks. Winget ja Murray 2008, s. 1). Tämän lisäksi internetin kautta pelattaviin ja päivitettäviin peleihin pätevät omanlaiset säilytysaasteensa (ks. Pinchbeck ym. 2009, s. 2–3).

Vaikka videopelit kuuluvatkin periaatteessa digitaalisen säilytystoiminnan piiriin, institutionaalisesti pelikeskeisen säilytystoiminnan mielletään saaneen alkunsa 2000-luvun ensimmäisen vuosikymmenen aikana (Barwick, Dearnley ja Muir 2009, s. 3–4; Newman 2012a, s. 19–20; 2012b, s. 135–136; Bachell ja Barr 2014, s. 145; Carta 2017, s. 193). Vuosikymmenen loppupuolella tästä voidaan pitää esimerkkinä IGDA:n<sup>3</sup> white paper -dokumenttia pelien säilytyksestä (ks. Monnens ym. 2009) sekä DiGRA<sup>4</sup> '09 -konferenssin paneelikeskustelua ja artikkeleita aihepiiristä (ks. Barwick, Dearnley ja Muir 2009; Lowood ym. 2009; Newman ja Simons 2009; Pinchbeck ym. 2009). Lisäksi säilytyspyrkimyksiä edesauttoi samoihin aikoihin suoritettu Preserving Virtual Worlds -projekti,<sup>5</sup> jonka tarkoituksena oli tunnistaa yksinomaan pelisäilytyksen haasteita käytännönläheisten testitapausten kautta (ks. McDonough ym. 2010). Projekti suoritettiin kahdessa osassa, joista ensimmäistä ja sen tuloksia käydään läpi tarkemmin luvussa 3. Projektin jälkimmäistä osaa käsitellään tarkemmin luvussa 5.3.

Pyrkimykset säilyttää videopelejä eivät kuitenkaan ulotu vain pelien ja niiden pelaamiseen tarvittavien välineiden säilyttämiseen. Monnens ym. (2009, s. 151–155) käyvät listaten ja perustellen läpi videopeleihin liittyviä lisämateriaaleja, niiden pelihistoriallista merkittävyyttä ja säilyttämisen tarvetta. Näihin he laskivat lähdekoodin tapaisen, suoraan peliin liittyvän materiaalin lisäksi muun muassa videotallenteita pelistä, pelinkehityksen aikatauluun liittyviä dokumentteja sekä konferenssien tapaisissa tilaisuuksissa käytettyä havainnemateriaalia. Lisäksi Newman ja Simons (2018, s. 27–28 & 30–31) pitävät dokumentointia, pelivideotallenteiden tekemistä ja lisämateriaalien keräämistä yhtä tärkeinä toimenpiteinä kuin itse pelien säilyttämistä ja niiden toiminnallisuuden turvaamista. Pelien monipuolisuus on aiheuttanut myös erityisen haasteen tapauksissa, joissa sama peli on julkaistu useaan kertaan eri alustoille. Tällaisissa tilanteissa joudutaan harkitsemaan muun muassa sitä, mitkä näistä julkaisuista ovat pelihistoriallisesti ja mahdollisten tutkimusten näkökulmasta säilyttämisen arvoisia (ks. Pinchbeck ym. 2009, s. 2–3; McDonough ym. 2010, s. 24–27; Newman 2012a,

---

3. International Game Developers Association, sivut löydettävissä osoitteesta: <http://www.igda.org/>. Viitattu 10.11.2018.

4. Digital Games Research Association, sivut löydettävissä osoitteesta: <http://www.digra.org/>. Viitattu 10.11.2018.

5. Projektin ensimmäinen osa toimi Yhdysvaltain kongressin kirjaston rahoittamana vuosina 2007–2010. Sivut löydettävissä arkistoituna osoitteesta: <https://web.archive.org/web/20151118204438/http://pvw.illinois.edu/pvw/>. Viitattu 7.10.2017.

s. 3–8 & 125–132).

Kokonaisuutena pelien säilytyspyrkimykset eivät ole kuitenkaan lähtöisin 2000-luvulta, vaan toimintaa oli toteutettu epävirallisesti jo vuosia ennen museoiden tapaisten toimijoiden osallistumista (McDonough ym. 2010, s. 46; Newman 2012a, s. 26–28; Swalwell 2014, s. 4). Vähentymisen sijaan nämä epäviralliset toimet ovat jatkuneet institutionaalisten pyrkimysten rinnalla, mikä on ilmennyt tunnetuimmin pelien ROM-tiedostokokoelmien ja niiden jakamisen kautta. Yleisesti tämäntyyppistä, usein tekijänoikeudellisesti laitontakin toimintaa suorittavat erilaiset internetin kautta tavoitettavat sivustot, jotka harvoin rajoittavat säilyttämiensä pelitiedostojen lataamista. Laillisesta kyseenalaisuudesta huolimatta näitä säilytyspyrkimyksiä on kuitenkin keuhuttu kattavuudestaan ja järjestelmällisyydestään, mikä on johtanut jopa yhteistyöhön perinteisempien instituutioiden kanssa sekä näkemykseen, että epäviralliset toimijat olisivat tietotaitonsa vuoksi tärkeässä osassa pelien säilytystoiminnan edistämässä (Winget ja Murray 2008, s. 6; McDonough ym. 2010, s. 46–48; Barwick, Dearnley ja Muir 2011, s. 375–376; Newman 2012a, s. 26–31).

### 3 Säilytysmenetelmät

Preserving Virtual Worlds -projekti – tästä eteenpäin lyhennettynä PVW – käy loppuraporttissaan läpi digitaalisten pelien säilytystä ja sen menetelmiä neljän kategorian kautta (McDonough ym. 2010, s. 58–85):

**Laitteiston säilytys** (engl. *hardware preservation*) kattaa tallennus- ja pelivälineisiin kohdistuvat toimenpiteet, sisältäen säilyttämisen lisäksi muun muassa restauroinnin. Katteoria käsittelee ainoastaan fyysisiä objekteja.

**Migraatio** (engl. *migration*) kattaa pelin muuttamisen uudempaan tiedostomuotoon ja siirtämisen toisenlaisiin tallennusvälineisiin uudempia käyttöjärjestelmiä varten. Esimerkkinä PVW-projektin raportti mainitsee pelien porttaamisen (engl. *porting*) eli pelin muuttamisen suoraan toisen käyttöjärjestelmän ymmärtämään muotoon.

**Emulointi ja virtualisointi** (engl. *emulation* ja *virtualization*) kattaa pelien käsittelemisen järjestelmissä, joille niitä ei oltu alunperin tarkoitettu. Emulointia ja virtualisointia käsitellään yhtenä kategoriana siksi, että molempien käyttötarkoituksena on muille järjestelmille tarkoitettujen sovellusten ja tiedostojen ajaminen.

**Uudelleenmallinnus** (engl. *re-enactment*) kattaa harvinaisemmat tapaukset, joissa peli pyritään rekonstruoimaan muun muassa pelaajien kokemusten ja peliin liittyvän oheismateriaalin pohjalta. Yksinkertaisimpana esimerkkinä tästä pitäisin *Tennis for Two* -peliä vuodelta 1958 ja sen johdannaisia. Peli ei ole tunnetusti enää olemassa alkuperäisessä muodossaan, mutta pelin alkuperäisten rakennuskomponenttien tuntemus, kertomukset pelin toiminnasta sekä teknologioiden kehittyminen on mahdollistanut pelin uudelleenmallintamisen eri toimijoiden kautta eri alustoille (ks. Oskay 2008; Johnson 2015).

Koska tutkielmani keskittyy pikemminkin alkuperäisiin peleihin ja niiden uudelleenjulkaisuihin, uudelleenmallinnusta ei tulla käsittelemään erikseen. Teen kyseisen erottelun sen pohjalta, että uudelleenmallinnettu peli ei pohjautu suoraan alkuperäiseen peliin vaan sitä voitaisiin periaatteessa käsitellä erillisenä kokonaisuutenaan. Lisäksi Barwick, Dearnley ja Muir (2011, s. 381) mainitsevat pääasiallisina menetelminä säilyttää pelejä vain nämä

kolme muuta tapaa, minkä yhteydessä he viittaavat laitteistojen säilyttämiseen teknologisena säilytystoimintana (engl. *technological preservation*).

### 3.1 Laitteiston säilytys

Videopelihin kohdistuvista menetelmistä laitteiston säilytys on lähimpänä perinteistä säilytystoimintaa, sillä sen tarkoituksena on ylläpitää pelien, konsolien ja välineiden fyysistä kuntoa. Pelien fyysiseen säilyttämiseen keskittyviä toimijoita ovat muun muassa Suomen pelimuseon<sup>1</sup> ja Saksan Computerspielemuseum<sup>2</sup> kaltaiset, perinteisempien museoiden tapaiset toimijat.

PVW-projekti havainnollistaa pelien fyysistä säilytystä haastattelemalla J.P. Dysonia, The Strong National Museum of Play -museon International Center for the History of Electronic Games -keskuksen (lyh. ICHEG)<sup>3</sup> johtajaa. Keskukseen toiminta jakaantuu Dysonin mukaan kolmeen osaan (McDonough ym. 2010, s. 58–59):

- Pelien, laitteistojen ja ohjelmistojen hankinta. Keskus kartuttaa kokoelmiaan sekä lahjoitusten että aktiivisen etsinnän kautta.
- Restaurointi. Tämä pätee sekä peleihin että välineisiin, mikä käsittää muun muassa pelilevyjen ja -kasettien eheyttämistä sekä rikkiäisten peliohjainten korjaamista.
- Lisämateriaalien keräys. Tämä kattaa sekä pelikehitykseen että -kokemukseen liittyviä materiaaleja, muun muassa kehitysdokumentteja sekä videotallenteita.

PVW-projektin haastattelu tuo kuitenkin ilmi huolestuttavan seikan keskuksen säilytystoimenpiteiden osalta. Keskukseen tapa pitää kokoelmansa artefakteja toimintakuntoisina on kerätä useita kappaleita samoja pelejä, laitteita sekä yksittäisiä komponentteja, joita keskus korvaa sitä mukaa, kun niitä menee rikki. Tähän käytäntöön ovat oletettavasti vaikuttaneet etenkin seuraavat ongelmat:

---

1. Lisätietoa museosta löytyy osoitteesta: <http://vapriikki.fi/pelimuseo/>. Viitattu 1.8.2018.

2. Lisätietoa museosta löytyy osoitteesta: <http://www.computerspielemuseum.de/>. Viitattu 1.8.2018.

3. Lisätietoa keskukselta löytyy osoitteesta: <http://www.museumofplay.org/about/icheg>. Viitattu 28.5.2018.

**Materiaalien rappeutuminen** voi ilmentyä harmittomimmillaan pelikasettien ja -konsolien muoviosien värjäytymisenä, jota pystyy havainnollistamaan vertailemalla kuvioita 2 ja 3. Pahimmillaan rappeutuminen voi kuitenkin johtaa tallenusvälineiden komponenttien pilaantumiseen ja tätä kautta datan häviämiseen sekä muiden välineiden haurastumiseen. (Newman 2012a, s. 11–14; Newman ja Simons 2018, s. 11) Lisäksi rappeutuminen voi vaikuttaa konsolien toimintaan esimerkiksi levyasemien hajoamisen kautta (ks. Harding 2017, 3:56–4:23).



Kuvio 2. SNES-konsoli alkuperäisillä väreillään. Kuva: Evan Amos (*Public domain*)



Kuvio 3. Ajan myötä värjäytynyt SNES-konsoli. Kuva: Evan Amos (*Public domain*)

**Bittikato** (engl. *bit rot*) voi johtaa pelin rikkoutumiseen tallenusvälineen säilyttämän datan vääristyessä. Vaikka materiaalien rappeutumista voidaan pitää yhtenä edesauttavana tekijänä, bittikato voi tapahtua käytännössä mistä tahansa syystä, joka voi vaihdella magneettisuuden heikkenemisestä levyjen naarmuuntumiseen. Tätä pidetään vakavimpana uhkana pelien pitkäaikaisen säilymisen kannalta. (Monnens ym. 2009, s. 141–143; Newman 2012a, s. 16–19; Eisloeffel 2015, s. 23; Newman ja Simons 2018, s. 12)

**Vanhentuminen** (engl. *obsolescence*) on pelisukupolvien ympärille kehittynyt käsite, jossa julkaisijat korvaavat alinomia vanhempia pelejä ja konsoleita uudemmilla. Pelisäilytyksen ongelmana tämä kuitenkin ilmenee siten, että sukupolvien vaihtuessa edeltävien sukupolvien pelien ja konsolien kaupallinen saatavuus heikkenee sekä virallinen tekninen tuki saatetaan lopettaa, mikä voi hankaloittaa jopa yhtä sukupuolta nuorempien tuotteiden säilyttämistä. Tätä ongelmaa voidaankin havainnollistaa esimerkiksi Wii U -konsolin *Super Mario Maker*

-pelin kautta, eritoten tarkastelemalla kuinka osa pelin alkuperäisistä ominaisuuksista ei ole enää saatavilla (ks. Newman ja Simons 2018, s. 26). Ongelman helpottamiseksi on ehdotettu eritoten taaksepäinyhteensopivuutta (engl. *backwards compatibility*) eli vanhojen pelien tukemista uudemmilla alustoilla. (Conley ym. 2004, s. 10; Monnens ym. 2009, s. 143–144; Newman 2012a, s. 56–57; Newman ja Simons 2018, s. 19–20)

Useiden kopioiden säilyttäminen antaisi täten ymmärtää, etteivät ICHEG-keskuksen kaltaisetkaan videopelihin erikoistuneet toimijat voi sinänsä estää pelien ja konsolien rappeutumista vaan ainoastaan hidastaa tätä prosessia. Tätä elektronisten välineiden riskialtista luonnetta onkin pidetty yhtenä huomattavimmista tekijöistä, joiden vuoksi migraatiota ja emulointia pidetään parhaimpina vaihtoehtoina videopelien säilymiseksi (Winget ja Murray 2008, s. 2–3; Guttenbrunner, Becker ja Rauber 2010, s. 66–67; Barwick, Dearnley ja Muir 2011, s. 381–382; Newman ja Simons 2018, s. 29–30).

## 3.2 Migraatio

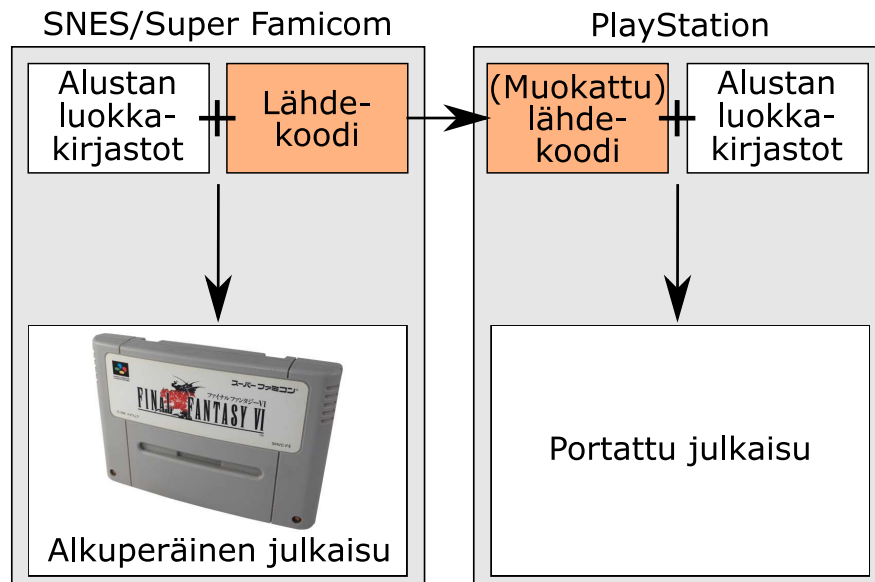
Säilytysmenetelmänä migraatio pyrkii turvaamaan pelien olemassaoloa siirtämällä niitä tallennusvälineistä tai tiedostoformaateista toiseen sekä muuttamalla niitä uudempien käyttöjärjestelmien ymmärtämään muotoon. Migraatiota voidaan yksinkertaisimmillaan havainnollistaa tekstipainotteisilla tiedostoilla ja kaikilla niillä tavoilla, joilla tiedostojen sisältö voidaan siirtää tiedostoformaateista toiseen tai jopa datasta paperimuotoon.

PVW-projekti käy läpi kahta tiettyä migraatiomenetelmää, jotka se luokittelee oleellisimmiksi digitaalisten pelien kannalta (McDonough ym. 2010, s. 78–80):

**Lähdemigraatio** (engl. *source migration*) on menetelmä, jolla peli käännetään suoraan toisen käyttöjärjestelmän ymmärtämään muotoon käyttämällä pohjana pelin alkuperäisiä lähdetiedostoja. Projekti käyttää porttausta (engl. *porting*) toissijaisena terminä tästä menetelmästä sekä mainitsee, että peli saattaa tarvita asianmukaisia muutoksia muun muassa käytettyjen luokkakirjastojen osalta toimiakseen toisessa järjestelmässä. Esimerkkinä tästä pitäisin Square Enixin *Final Fantasy* -sarjan pelejä, joita on uudelleenjulkaistu useammallekin alustalle (ks. McGee ja Roberts 2017; Oxford 2018). Kuviossa 4 lähdemigraatiota on havainnollistettu *Final Fantasy VI* -pelin kautta, joka julkaistiin alunperin SNES-konsolille vuon-



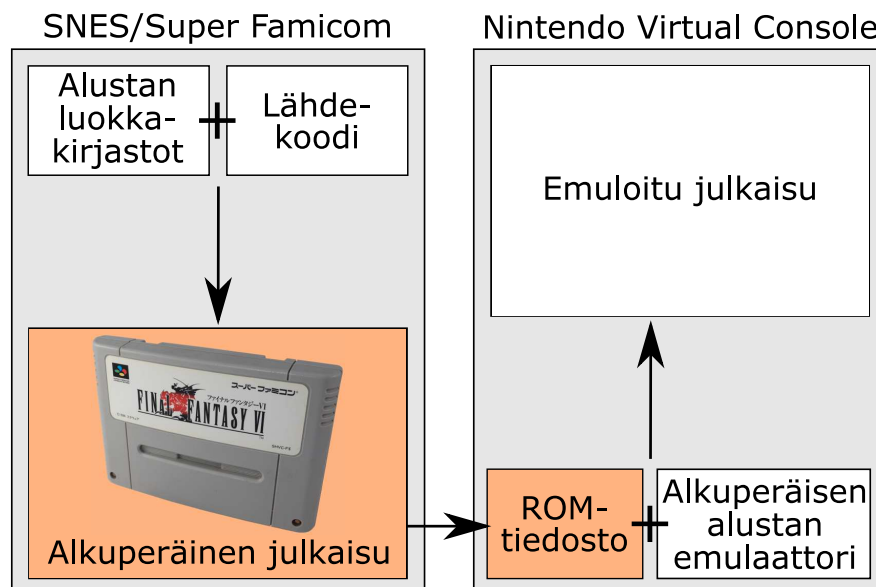
na 1994. Viisi vuotta myöhemmin peli julkaistiin uudelleen PlayStation-konsolille, käyttäen pohjana aikaisempaa koodia mutta samalla lisäten päivitetyn alkuvideon kaltaisia uusia ominaisuuksia.



Kuvio 4. *Final Fantasy VI* on sittemmin julkaistu myös Game Boy Advancelle, mobiililaitteille ja tietokoneille. Kuva SNES-kasetista: Andrea Vena (*Public domain*)

**Binäärimigraatio** (engl. *binary migration*) on menetelmä, jolla peli käännetään toisen käyttöjärjestelmän ymmärtämään muotoon käyttämällä pohjana eri käyttöjärjestelmälle julkaistua versiota pelistä. Käytännössä tämä tarkoittaa julkaistun pelin datan kopioimista tallennusvälineestään toiseen muotoon ja sijaintiin eli tätä voidaan ajatella tapana, jolla pelitiedostot saadaan emuloitavaksi muille järjestelmille ROM-tiedostojen muodossa. PVW-projekti tuokin esille, että binäärimigraation kautta muutettu data ei ole välttämättä suoraan käsiteltävissä uudemmissa käyttöjärjestelmissä sellaisenaan, vaan vaatii projektin käsittelemän *Mindwheel*-pelin tapaan emulointia toimiakseen (ks. McDonough ym. 2010, s. 69–75). Kuvio 5 havainnollistaa binäärimigraatiota käyttäen esimerkkinä edellisen menetelmän tapaan *Final Fantasy VI* -peliä, joka uudelleenjulkaistiin Nintendo Wii -konsolin Virtual Console -palvelun kautta vuonna 2011. Aiemmasta poiketen tämä pohjautui lähdekoodin sijaan pelin SNES-julkaisuun, jonka ROM-tiedostoa Wii ajaa emulaation kautta.

Vaikka binäärimigraatio on suoritettavissa tavanomaisempienkin tietokoneiden ja levyase-

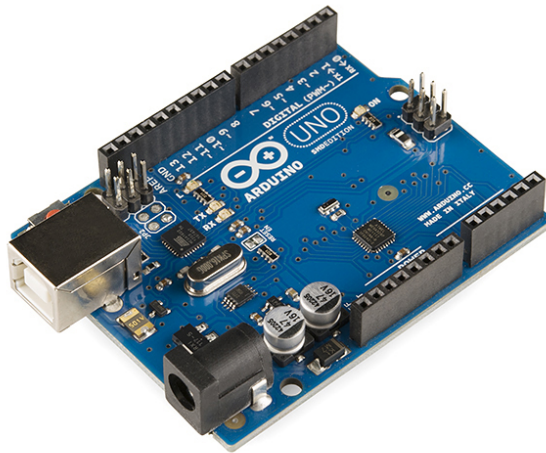


Kuvio 5. *Final Fantasy VI* on julkaistu myös PlayStation Store -palvelun kautta, joka taas emuloi pelin PlayStation-julkaisua. Kuva SNES-kasetista: Andrea Vena (*Public domain*)

mien kautta, toiminnan avuksi on yleisestikin kehitetty erilaisia laitteisto- ja ohjelmistopohjaisia sovelluksia etenkin vanhempien tallennusvälineiden käsittelemiseksi. Yksi näistä on KryoFlux,<sup>4</sup> jonka tarkoituksena on toimia USB-pohjaisena välikätenä levykeasemien ja tietokoneiden välillä, mikä mahdollistaa kopioimisen lisäksi levykkeille tallentamisen (Durno 2016; nik 2012). Lisäksi ROM-pohjaiset pelit ovat kopioitavissa monella eri tavalla, joihin viitataan yleisesti termillä ROM-dumppaaminen (engl. *ROM dumping*). Näihin tapoihin voi sisältyä kaupallisten (ks. Fox 2013, 2015) ja kotitekoistenkin lukulaitteiden käyttöä (ks. Freitas 2010; Dady 2011; shinyquagsire23 2013) sekä ROM-sirujen irrottamista ja lukemista erikseen (ks. phooky 2012). Kotitekoisia lukulaitteita pystyy kehittämään muun muassa kuvion 6 kaltaisten Arduino-piirilevyjen kautta.

Lisäksi etenkin Guttenbrunner, Becker ja Rauber (2010, s. 77) mieltävät pelaamisen taltioimisen videomuotoon migraatiomenetelmäksi, mitä Monnens ym. (2009, s. 151–152) sekä Newman ja Simons (Newman 2012a, s. 154–160; Newman ja Simons 2018, s. 20–21) tukevat sivuavasti käsitellessään videotallenteiden asemaa pelisäilytyksen osana. Tätä lähestymistapaa käsitellessä mainitaan tosin suoraan, ettei tämä tapa mahdollista dynaamista vuoro-

4. Lisätietoa löydettävissä osoitteesta: <https://www.kryoflux.com/>. Viitattu 11.10.2018.



Kuvio 6. Arduino-piirilevyjä voidaan käyttää välikätenä fyysisten pelien ja tietokoneiden välillä. Kuva: SparkFun Electronics (*CC BY 2.0*)

vaikutusta taltioitujen pelien kanssa jälkeensä. Mutta mikäli peli ei ole saatavilla, videotallenteilla kyettäisiin havainnollistamaan, miltä pelin olisi tarkoitus näyttää ja kuulostaa. Näitä tallenteita taas voitaisiin tarvittaessa käyttää hyväksi pelin uudelleenmallinnuksen pohjana. Lisäksi menetelmän tehostamiseksi tuodaan esille pelaajan videokuvaaminen pelaamisen aikana, minkä kautta voitaisiin muun muassa havainnollistaa erikoisempien ohjaimien käyttöä.

Vaikka lähde- ja binäärimigraatio parantavatkin pelien selviytymismahdollisuuksia, molempien tehoa haittaavat sekä lainsäädännölliset ongelmat että pelien lähdetiedostojen vajaa saatavuus. Yksi tunnetuimmista esimerkeistä pelisäilytystä hidastaviin tekijöihin liittyen on Yhdysvaltojen Digital Millennium Copyright Act -laki (lyh. DMCA), joka rajoittaa muun muassa kopiosuojattujen ohjelmistojen suojausten purkamista ja tätä kautta migraatiota sekä varmuuskopioiden tekemistä (McDonough ym. 2010, s. 6). Tähän lakiin on sittemmin tehty muutoksia pelien säilytystoiminnan helpottamiseksi, mutta lähinnä vain nettitunnistautumista vaativien pelien osalta (ks. Wawro 2015, 2017; Birnbaum ja Gault 2018). Lisäksi lähdemigraation käyttöä on rajoittanut tai jopa estänyt alkuperäisten lähdetiedostojen puuttuminen. Tästä syystä osa uudelleenjulkaistuista peleistä on tiedetysti alkuperäiseen koodiin pohjautuvien porttauksien sijaan puhtaalta pöydältä kehitettyjä uudelleenmallinnuksia, joihin kuu-

luvut muun muassa Square Enixin *Kingdom Hearts* sekä Blizzard Entertainmentin *StarCraft* (ks. Ishaan 2013; Machkovech 2017). Lähdemigraation hankala käyttökelpoisuus onkin johtanut siihen, että vanhoja pelejä uudelleenjulkaistaessa sekä niitä säilyttäessä vastaavat toimijat turvautuvat toiminnassaan pikemminkin binäärimigraatioon ja sen kautta hankittujen tiedostojen emulointiin.

### 3.3 Emulointi

Säilytysmenetelmänä emulointi on tunnettu varsinkin epävirallisempien säilyttäjäien toiminnan vuoksi, mikä on tunnetuimmin ilmennyt pelien ROM-tiedostojen jakamisena. Säilytystoiminnassa emulointi ei kuitenkaan ilmene nimensä mukaisesti pelien emuloimisena, vaan toimenpiteet keskittyvät pikemminkin pelitiedostoihin ja niitä ajavien emulaattoriohjelmistojen ylläpitoon. Kuten käsittelin aiheetta luvussa 2.3, perinteisemmät toimijat ottivat kunnolla kantaa pelien säilytykseen vasta 2000-luvun alkupuolella, mutta epävirallisesti toimintaa oltiin harrastettu jo vuosia ennen heidän osallistumista. Näitä epävirallisia toimijoita edustavat muun muassa internetpohjaiset, ROM-tiedostoja jakavat sivustot kuten Emulator Zone<sup>5</sup> ja RomsMania.<sup>6</sup>

#### 3.3.1 Emulaattorien toiminta

PVW-projekti (McDonough ym. 2010, s. 61–66) on eritelty pelien pelaamisen niille kuuluttomissa järjestelmissä emuloinniksi ja virtualisoinniksi. Projekti käsittelee emulointia tapana, joka perustuu tiedoston ajamiseen toisessa järjestelmässä emulaattoriohjelmiston välityksellä. Virtualisointia taas käsitellään tapana, joka perustuu emuloitavan tiedoston mukaisen käyttöjärjestelmän ajamiseen virtuaalikoneen (engl. *virtual machine*) välityksellä, jonka kautta tätä tiedostoa sitten ajetaan. Virtualisointia on esimerkiksi käytetty tilanteissa, joissa Windows 95 -käyttöjärjestelmän tiedostoja on yritetty ajaa Windows 10 -järjestelmässä (ks. Da Costa 2016).

Edeltävästä erittelystä poiketen Pettus (1999, s. 33–34) ja Conley ym. (2004, s. 4–5 & 25)

---

5. Sivut löydettävissä osoitteesta: <https://www.emulator-zone.com/>. Viitattu 17.8.2018.

6. Sivut löydettävissä osoitteesta: <https://romsmania.com/>. Viitattu 17.8.2018.

käyvät emulaattoreiden tyyppiä läpi seuraavan kolmen kategorian kautta:

**Ohjemistopohjaiset emulaattorit** (engl. *pure software emulator*) kattavat emulaattorit, jotka toimivat ohjelmistoina eivätkä tarvitse ylimääräisiä laitteita toimiakseen. Multiple Arcade Machine Emulator -ohjelmaa (lyh. MAME)<sup>7</sup> voidaan pitää tästä esimerkkinä.

**Laitteistopohjaiset emulaattorit** (engl. *pure hardware emulator*) kattavat fyysisiin laitteisiin sidotut emulaattorit, jotka sallivat fyysisten pelien pelaamisen konsoleilla, joille niitä ei oltu alunperin tarkoitettu. SNES-konsolille tarkoitettua, kuviossa 7 esitettyä Super Game Boy -adapteria voidaan pitää tästä esimerkkinä.



Kuvio 7. Super Game Boy mahdollistaa Game Boy -pelien pelaamisen SNES-konsolin kautta. Kuva: Evan Amos (*Public domain*)

**Hybridiemulaattorit** kattavat emulaattorit, joissa ilmenee sekä ohjelmisto- että laitteistopohjaisten emulaattoreiden piirteitä. Esimerkkinä tästä voidaan pitää Connectix Virtual Game Station -emulaattoria, joka mahdollisti PlayStation-pelien pelaamisen Macintosh- ja Windows-tietokoneilla, mutta vaati levyjä pelaamista varten.

Sekä epävirallinen säilytystoiminta että PlayStation Storen ja Nintendon Virtual Consolen kaltaiset palvelut pohjautuvat ohjelmistopuolen tiedostojen ja emulaattoreiden ajamiseen, joten käsittelen tässä tutkielmassa emulointia pitkälti ohjelmistopohjaisten emulaattoreiden

---

7. Lisätietoa löytyy osoitteesta: <http://www.mamedev.org/>. Viitattu 16.8.2018.

kautta. Yleisesti tarkasteltuna tämäntyyppinen emulointi voidaan jakaa kahteen osaan, jotka on havainnollistettu myös kuviossa 5 (Conley ym. 2004, s. 4–5; McDonough ym. 2010, s. 61–63):

**ROM-tiedosto** voi kaikessa yksinkertaisuudessaan tarkoittaa mitä tahansa tiedostoa, joka sisältää kaiken yksittäisen pelin ajamiseen tarvittavan datan. Terminä ROM (engl. *Read-Only Memory*) ei kuitenkaan viittaa mihinkään yksittäiseen tiedostoformaattiin vaan pikemminkin tiedostojen luonteeseen, jolla tässä tapauksessa viitataan ainoastaan luettaviksi eikä muokattavaksi tarkoitettuihin tiedostoihin. Emulointiin tarkoitettuja tiedostoja edustavat muun muassa yksinomaan NES-peleille tarkoitettut *.nes*- sekä levy pohjaisia pelejä ja ohjelmistoja yleisestikin kattavat *.iso*-päätteiset tiedostot. Kuten luvussa 3.2 käytiin läpi, nämä tiedostot voidaan siirtää alkuperäisistä tallennusvälineistään emuloitavaan muotoon binäärimigraation kautta.

**Emulaattori** voi tarkoittaa sekä ohjelmistoja että laitteistoja, jotka mahdollistavat pelien pelaamisen alustoilla, joille niitä ei ole alunperin tarkoitettu. Emulaattorit voivat olla itsessään alustasidonnaisia, mutta niiden toiminta perustuu pelien alkuperäisten konsolien toiminnan mallintamiseen. Tämä voi pohjautua joko konsolin ohjelmisto- ja laitteistoarkkitehtuurin takaisinmallinukseen (engl. *reverse engineering*) tai konsolin BIOS-tiedostojen (engl. *Basic Input/Output System*) suoraan kopioimiseen. Esimerkkinä takaisinmallinnetusta eli sellaiseen toimivasta emulaattorista pitäisin Nintendo 64 -pelejä emuloivaa Project64-emulaattoria,<sup>8</sup> kun taas PlayStation 2 -pelejä emuloiva PCSX2-emulaattori<sup>9</sup> vaatii käyttäjältä konsolin alkuperäisiä BIOS-tiedostoja toimiakseen (Hesse 2017).

### 3.3.2 Emulaation haasteet

Vaikka emulointia pidetäänkin yhtenä parhaimmista lähestymistavoista pelien säilytystoimintaa ajatellen, migraation tapaan sen konkreettista käyttöönottoa haittaavat lähinnä lainsäädännölliset ongelmat, jotka vaikuttavat sekä epävirallisten toimijoiden että museoiden toimintaan (ks. Guttenbrunner, Becker ja Rauber 2010, s. 75; McDonough ym. 2010, s. 52–57; Anderson 2011, s. 6–8; Newman 2012a, s. 138–139). Suurin osa näistä ongelmista on

8. Lisätietoa löytyy osoitteesta: <https://www.pj64-emu.com/>. Viitattu 1.10.2018.

9. Lisätietoa löytyy osoitteesta: <https://pcsx2.net/>. Viitattu 1.10.2018.

kuitenkin parhaiten havainnollistettavissa epävirallisen säilytystoiminnan yhteydessä.

Emulointiin tarvittavien ROM-tiedostojen tekeminen on binäärimigraation kautta sallittua lain puitteissa, mutta niiden jako on lähtökohdiltaan tekijänoikeudellisesti laitonta toimintaa (Barwick, Dearnley ja Muir 2011, s. 376; Farrand 2012, s. 7–9). Tämän vuoksi oikeuksien haltijoilla on oikeus vaatia jaossa olevien ROM-tiedostojen poistamista oikeustoimienkin uhalla, mikä on tunnetusti johtanut jopa sivustojen toiminnan lopettamiseen. Tästä voidaan pitää tuoreimpana esimerkkinä heinäkuun 2018 tapausta, jolloin Nintendo haastoi LoveROMS- ja LoveRETRO-sivustojen omistajan oikeuteen, mikä johti molempien sivustojen lakkauttamiseen (Van der Sar 2018). Tapauksen uskotaan samalla johtaneen Emuparadise-sivuston päätökseen poistaa kaikki ROM-tiedostonsa välttääkseen vastaavanlaiset oikeustoimet (MasJ 2018; Good 2018). Vaikka pelijulkaisijoilla onkin oikeus vaatia tämänlaisen toiminnan lakkauttamista, tämän oikeuden käyttöä on kuitenkin moitittu muun muassa vanhempien pelien hankalan tai toisinaan olemattomankin saatavuuden vuoksi (ks. Newman 2012a, s. 8; Alexander ja Kramer 2018, 1:24–2:39).

ROM-tiedostojen jakamisen laillisesta kyseenalaisuudesta huolimatta niitä ajavien emulaattoreiden laillisuus ei ole kuitenkaan yhtä yksiselitteisesti määritelty. Esimerkiksi Nintendon esittämistä, emulaation vastaisista väitteistä<sup>10</sup> huolimatta emulaattoreiden ei ole kuitenkaan todettu olevan luonnostaan lainvastaisia. Tämä käsitys juontuu kahdesta oikeusjutusta vuodelta 2000, jolloin Sony haastoi Connectix- ja Bleem Company -yritykset oikeuteen heidän julkaisemien kaupallisten PlayStation-emulaattoreiden<sup>11</sup> vuoksi. Molemmat tapaukset päättyivät Sonyn tappioon, sillä oikeuden mukaan kyseiset emulaattorit eivät kopioineet suoraan alkuperäisen konsolin koodia eivätkä täten rikkoneet Sonyn oikeuksia. Näitä ennakkotapauksia on sittemmin käytetty perusteluna emulaattorien laillisuudesta, kunhan ne eivät kopioi suoraan konsolien käyttämiä tiedostoja. (Conley ym. 2004, s. 13–14; Newman 2012a, s. 139; Farrand 2012, s. 9–12) Tätä näkökantaa ei ole sittemmin haastettu oikeudessa toistamiseen, minkä lisäksi Sony on sivuavasti tiedostanut emulaattoreiden tuoman hyödyn

---

10. Nintendon kanta emulointiin on luettavissa osoitteesta: <https://www.nintendo.com/corp/legal.jsp>. Viitattu 12.9.2018.

11. Connectixin *Connectix Virtual Game Station* ja Bleem Companyn *bleem!*. Molemmat toimivat tietokoneilla.

käyttämällä epävirallisesti kehitettyä PCSX ReARMed -emulaattoria<sup>12</sup> PlayStation Classic -konsolinsa ajamiseen (ks. Kohler 2018).

Emulaattoreiden epäselvän, muttei suoraan rajoittavan laillisuuden vuoksi ohjelmoijat ovat kyenneetkin kehittämään niitä melko vapaasti, mutta toinen huomattava emuloinnin haaste juontuu emulaattorikehityksen harrastepohjaisuudesta. PVW-projekti (McDonough ym. 2010, s. 62–63) luonnehtii emulaattorien kehitystä pitkälti ruohonjuuritasomaisena pyrkimyksenä, jota johtaa vain kourallinen sitoutuneita ohjelmoijia. Kyseinen seikka onkin johtanut joissain tapauksissa siihen, että emulaattorien kehitys on keskeytynyt yksinkertaisesti kehittäjien hylätessä projektinsa (Guttenbrunner, Becker ja Rauber 2010, s. 87). Tämä ongelma ilmenee myös emulaattorien lisensoinnissa, sillä esimerkiksi museo voi laillisesti käyttää toiminnassaan vain sellaisia emulaattoreita, joiden lisenssi sallii käytön säilytystoiminnassa. PVW-projekti (McDonough ym. 2010, s. 68) havainnollisti tätä ongelmaa Atari 2600 -konsolille tarkoitettun *Star Raiders* -pelin esimerkkitapauksen kautta; vaikka kaikki testatut emulaattorit kykenivät ajamaan pelin ROM-tiedostoa onnistuneesti, projekti joutui väitetyksi hylkäämään MESS-emulaattorin<sup>13</sup> säilytystoimintaan sopimattomana silloisten lisensointiehtojen vuoksi. MESS on tosin sittemmin liitetty osaksi MAME-emulaattoria, jonka lisenssi<sup>14</sup> sallii nykyään käytön tällaisessa toiminnassa.

---

12. Lisätietoa löytyy osoitteesta: [https://docs.libretro.com/library/pcsx\\_rearmed/](https://docs.libretro.com/library/pcsx_rearmed/). Viitattu 21.11.2018.

13. Lisätietoa löytyy osoitteesta: <https://www.mess.org/>. Viitattu 2.10.2018.

14. Löydettävissä osoitteesta: <https://www.mamedev.org/legal.html>. Viitattu 9.12.2018



## 4 Kyselytutkimus

Vaikka aiheeseen liittyvä kirjallisuus ja keskustelu on antanutkin huolestuttavan kuvan pelien säilytyksen tilasta, koin näiden käsittelevän aihetta pikemminkin teoreettisesta kuin konkreettisesta näkökulmasta. Kirjallisuuden pohjalta saa käsityksen, millaisia pelien säilytyksen uhkat ovat ja miten niitä voidaan torjua, mutta sen pohjalta ei tule selväksi, torjutaanko näitä uhkia käytännössä kuten teoriassa on suositeltu.

Saadakseni selvää, kuinka paljon suositukset ja uhkakuvat heijastuvat pelien säilytystoimintaan, suoritin kyselytutkimuksen liittyen pelien säilytystä hoitavien toimijoiden käytännön järjestelyihin ja vertaillen niitä luvussa 3 käsiteltyihin seikkoihin. Suoritin tutkimuksen kohdennetun kyselyn kautta. Pyrkimyksenäni oli selvittää mahdollisimman asiantuntevien toimijoiden tapoja säilyttää pelejä, joten valitsin tutkimusta varten perinteisempien museoiden tapaisia toimijoita. Koen tämänlaisten toimijoiden edustavan sitä ryhmää, jonka edistys havainnollistaisi parhaiten laillisesti pätevän pelisäilytyksen tilaa.

Suoritin pelisäilytyskyselyn aikavälillä 9.6.-8.7.2018 Google Forms -lomakkeen kautta, jonka kysymykset ja rakenne ovat tarkastettavissa liitteestä A. Jokainen kyselyn suorittajista suostui vastaamaan omalla nimellään. Vastauksissa edustettiin seuraavaa seitsemää toimijaa:

- **Suomen pelimuseo**, Tampere, Suomi. Vastaajana Niklas Nylund, tutkija.
- **Computerspielemuseum**, Berliini, Saksa. Vastaajina Andreas Lange ja Winfried Bergmeyer, säilytysvastaavat.
- **National Videogame Arcade**, Nottingham, Iso-Britannia.<sup>1</sup> Vastaajana James Newman, säilytysvastaava ja tutkimusjohtaja.
- **Retro Computer Museum**, Leicester, Iso-Britannia.<sup>2</sup> Vastaajana Andy Spencer, järjestön puheenjohtaja.
- **MO5.com-yhdistys**, Pariisi, Ranska.<sup>3</sup> Vastaajana Grégory Saulmé, ohjelmistokokoelman vastaava.
- **The Strong National Museum of Play**, Rochester, New York, Yhdysvallat. Vastaaja-

---

1. Lisätietoa löytyy osoitteesta: <https://www.thenva.com/>. Viitattu 17.9.2018.

2. Lisätietoa löytyy osoitteesta: <http://www.retrocomputermuseum.co.uk/>. Viitattu 17.9.2018.

3. Lisätietoa löytyy osoitteesta: <https://mo5.com/site/>. Viitattu 31.1.2019.

na Shannon Symonds, elektronisten pelien säilytysvastaava.

- **Kongressin kirjasto**, Washington, D.C., Yhdysvallat. Vastaajana David Gibson, sessointiteknikko (engl. *processing technician*).

Tässä vaiheessa on hyvä mainita, että kyselyn suorittamisen jälkeen National Videogame Arcade muutti marraskuussa 2018 uusiin tiloihin, samalla vaihtaen nimensä National Videogame Museumiksi.<sup>4</sup> Seuraavat alaluvut tulevat kuitenkin käsittelemään museon vastauksia alkuperäisen nimen kautta siltä varalta, että tilan muutos on vaikuttanut heidän säilytystoimenpiteisiin.

## 4.1 Osallistujien valinta

Valitsin suurimman osa toimijoista IGDA:n pelisäilytysaiheisen white paper -dokumentin pohjalta (ks. Monnens ym. 2009, s. 163–164). Kyseinen dokumentti on yksi varhaisimmista pelien säilytystä ja sen haasteita käsittelevistä dokumenteista, joka samalla listaa silloiset pelijä säilyttävät toimijat. Koin kyseisen listan edustavan varhaisimpia “virallisia” pelien säilyttäjiä, joilla olisi täten eniten ajan tuomaa kokemusta säilytystoiminnasta ja sen haasteista. Otin dokumentin listaamista toimijoista yhteyttä kaikkiin paitsi niihin, jotka lueteltiin listassa Online Media Archives -tyyppisiksi sekä Stanford University Libraries -kirjastoihin.<sup>5</sup> Näistä toimijoista yhteydenottoon ja kyselyyn vastasivat MO5.com-yhdistys, Retro Computer Museum, The Strong National Museum of Play ja Computerspielemuseum. Lisäksi The National Museum of Computing -museosta<sup>6</sup> ilmoitettiin, että viesti olisi laitettu eteenpäin kokoelmavastaaville, mutta tähän liittyen ei tullut muita yhteydenottoja. Loput listan toimijoista eivät vastanneet yhteydenottopyyntöön.

Valitsin Suomen pelimuseon edustamaan suomalaisempaa näkökulmaa pelien säilytykseen liittyen. Lisäksi vertailemalla pelimuseon käytäntöjä muihin kansainvälisempiin ja vanhempiin toimijoihin pystyn käymään läpi, kuinka ajan tasalla tämä vuonna 2017 avattu museo on

---

4. Museo vaihtoi samalla verkkosivunsa: <https://www.thenvm.org/>. Viitattu 16.11.2018.

5. Jätin kyseisen toimijan pois siksi, etten ollut tutkimuksen alussa vielä varma kuinka sopiva kirjaston kaltainen toimija olisi vastaamaan kyselyyn, vaikkakin otin myöhemmin mukaan Kongressin kirjaston PVW-projektin osallisuuden vuoksi.

6. Lisätietoa löytyy osoitteesta: <http://www.tnmoc.org/>. Viitattu 9.1.2019.

näiden ongelmien käsittelyssä.

Valitsin Iso-Britannian National Videogame Arcaden (lyh. NVA)<sup>7</sup> siksi, että museon tutkimusjohtaja James Newman on julkaissut runsaasti kirjallisuutta pelien säilytykseen ja historiaan liittyen (ks. Newman 2009, 2011, 2012a, 2012b, 2013, 2018; Newman ja Simons 2009, 2018). Tämän vuoksi olettaisin, että hänen tietämyksensä heijastuisi NVA:n toimintaan.

Valitsin Kongressin kirjaston siksi, että se toimi rahoittajana PVW-projektissa. Kirjaston säilytyskäytänteitä tarkastelemalla pystyn vertailemaan, kuinka ja onko kyseisen projektin karttama tietotaito vaikuttanut kirjaston toimintaan pelien osalta (vrt. Owens 2012).

Jätin kyselyn ulkopuolelle etenkin 2010-luvulla perustettuja pelimuseoita, kuten Italian VIGAMUS<sup>8</sup> ja Japanin Huis Ten Bosch Game Museum.<sup>9</sup> Päätökseeni vaikutti lähinnä se, ettei pelimuseoista ole olemassa yhtenäistä listaa, jota olisin voinut käyttää tehokkaammin kyselyn suunnittelun apuna (vrt. Morris 2016; *List of video game museums* 2018). Perinpohjaisempi tutkimus olisi vaatinut erillistä tiedustelua pelimuseoihin maittain, minkä lisäksi olisin joutunut pohtimaan kunkin museon sopivuutta tutkimusta varten muun muassa paikallisuuden ja ammattimaisuuden perusteella. Säästääkseeni aikaa päädyin erillisen tiedustelun sijaan valitsemaan museot aiempien listojen perusteella, joista IGDA:n white paper -dokumentin (Monnens ym. 2009, s. 163–164) esittämä lista oli mielestäni sopivin listan laatijan asiantuntevuuden vuoksi. Dokumentti antaisi tosin ymmärtää, että IGDA:lla olisi ollut pelimuseoista tarkempaakin tietoa säilytystoiminnalle omistetun työryhmän (engl. *special interest group*) kautta, mutta jonka sivut<sup>10</sup> on sittemmin lakkautettu.

Lopuksi kuitenkin mainittakoon, että mikäli olisin ollut tietoinen National Videogame Foundationin ja Bath Spa Universityn white paper -dokumentista (ks. Newman ja Simons 2018) ennen kyselyn suorittamista, olisin valinnut toimijoita myös sen pohjalta. Kyseinen doku-

---

7. Lyhennettä on käytetty Iso-Britanniassa myös National Videogame Archiven liittyen, joka toimii nykyään National Science and Media Museumin yhteydessä. Sivut löydettävissä osoitteesta: <https://www.scienceandmediamuseum.org.uk/>. Viitattu 17.9.2018.

8. Lisätietoa löytyy osoitteesta: <http://www.vigamus.com/en/>. Viitattu 6.11.2018.

9. Lisätietoa löytyy osoitteesta: <http://www.huistenbosch.co.jp/event/game/gamemuseum/>. Viitattu 6.11.2018.

10. Dokumentin viittaama linkki johtaa nykyään virheilmoitussivulle: [http://www.igda.org/wiki/Game\\_Preservation\\_SIG/Contributions](http://www.igda.org/wiki/Game_Preservation_SIG/Contributions). Viitattu 6.11.2018.

mentti nousi esille vasta kyselyn yhteydessä NVA:n vastauksista. Lisäksi kokisin kuulumi-  
sen European Federation of Game Archives, Museums and Preservation projects -liittoon  
(lyh. EFGAMP)<sup>11</sup> olleen hyvä peruste museoiden valinnassa, mikä tosin täytyy Suomen pe-  
limuseon, Computerspielemuseumiin, NVA:n sekä MO5.com-yhdistyksen osalta. Kyseinen  
liitto nousi samalla tavalla esille vasta kyselyn vastauksien kautta.

## 4.2 Laitteiston säilytys

Tiedustelin kyselyssä aluksi jokaisen toimijan tapaa käsitellä pelejä ja konsoleita fyysisinä  
objekteina. Kysymykseni keskittyivät lähinnä siihen, kuinka pelejä annetaan käytettäviksi  
kävijöille ja kuinka pelejä säilytetään niiden alkuperäisessä muodossa.

### 4.2.1 Pelattavuus

Ensinnäkin Kongressin kirjastoa lukuunottamatta jokaisesta vastauksesta kävi ilmi, että kä-  
vijöiden sallitaan suoraan pelata kunkin toimijan säilyttämiä pelejä. Samalla osa vastauksista  
toi myös esille, millaisia pelejä museot antavat kävijöidensä pelattavaksi. The Strong Natio-  
nal Museum of Play tarjoaa kävijöidensä käsiteltäväksi lähinnä vain kolikkopelejä, kun taas  
Suomen pelimuseo antaa pelata konsolipelejä sekä emuloituina että niiden alkuperäisessä  
muodossa.

Vastaukset näytillä olevien pelien toiminnallisuuden turvaamisesta vahvistivat luvussa 3.1  
käsiteltyjä seikkoja. The Strong -museon lisäksi Suomen pelimuseo, NVA, Retro Compu-  
ter Museum ja MO5.com-yhdistys säilyttävät pelejä sekä laitteita sillä periaatteella, että jo-  
kaisesta säilytetystä objektista olisi olemassa useampia eri kopioita. Nämä kopiot taas jae-  
taan yleisimmin joko pelkkään säilytys- tai käyttötarkoitukseen, mikä mahdollistaa yksinker-  
taisimmissä tapauksissa vahingoittuneen pelin korvaamisen toisella kopiolla. Lisäksi eten-  
kin NVA:n vastauksissa mainitiin, että museokävijöiden käsiteltävissä olevat pelit ja lait-  
teet olisivat lähtökohtaisesti tarkoitettu käsiteltäviksi niin pitkään, kunnes ne menevät rikki.  
Vastauksien pohjalta osa toimijoista pyrkivät korjaamaan vahingoittuneita pelejä ja laitteita  
tällaisissa tilanteissa mahdollisuuksien mukaan, mutta samalla osa käyttää lähtökohtaisesti

---

11. Sivut löydettävissä osoitteesta: <http://www.vigamus.com/efgamp/>. Viitattu 14.10.2018.

emulointia jopa tutkimustarkoituksessa, jos pelistä on esimerkiksi ainoastaan yksi kopio.

Lisäksi NVA:n vastauksissa kerrotaan, että museo lähestyy interaktiivista toimintaansa pelattavien pelien lisäksi staattisempien videotallenteiden esittelyllä “Game Inspectors” -näyttelyiden kautta (ks. Newman 2018, s. 120–123). Museo suorittaa näiden näyttelyiden kautta pelikokemuksen tallentamista (engl. *gameplay preservation*), jonka tarkoituksena olisi kerätä videomateriaalia pelien kehitykseen ja kokemukseen liittyen sekä esittää niitä dokumentaarien tapaisesti. Vastauksien mukaan museon tapa käsitellä pelikokemuksen tallentamista pohjautuu pitkälti Newmanin näkemykseen aiheesta (ks. Newman 2012a, s. 154–160; 2018, s. 126–127), samalla mieltäen kyseiset näyttelyt yhdeksi museon huomattavimmista kontribuutioista pelien säilytystoiminnan saralla.

#### 4.2.2 Säilytys

Säilytyksen suhteen tiedustelin aluksi, millaisin keinoin pelien toiminnallisuutta turvataan kunkin toimijan toimesta etenkin materiaalien rappeutumisen ja bittikadon kaltaisten uhkien hillitsemiseksi. Vastausten perusteella Suomen pelimuseo, NVA, MO5.com-yhdistys, The Strong ja Kongressin kirjasto säilyttävät pelejään räätälöidyissä tiloissa, joissa on otettu huomioon muun muassa lämpötilan ja kosteuspiitoisuuden kaltaiset tekijät. NVA:n tapauksessa vastauksissa myös mainittiin, että museon pelikokoelma on jaettu kahden toimijan välillä, joista toinen on National Science and Media Museum. NVA vastaa vuorovaikutteisen toimintansa mukaisesti käsittelyyn tarkoitettua kokoelmasta, kun taas National Science and Media Museum vastaa pelkkään säilytykseen tarkoitettua pelikokoelmasta, joista jälkimmäistä ei käsitellä tässä tutkimuksessa tarkemmin. Lisäksi The Strongin vastauksissa mainittiin, että museo pitää silmällä pelien kuntoa pistokokeitten tapaisesti, mikä koostuu sadan satunnaisen pelin testaamisesta kahdesti vuodessa. Computerspielemuseumin vastaukset poikkesi muihin verrattuna huomattavimmin, sillä niissä todettiin ettei museolla olisi aktiivisia vastatoimenpiteitä pelien rappeutumista vastaan.

Seuraavaksi kysyin, kuinka kukin toimija toimii saadessaan kokoelmaansa uusia pelejä, sekä kuinka kukin heistä toimii rikkinäisten pelien kanssa. Uusien pelien tapauksessa vastauksissa ilmeni vaihtelevaa toimintaa toimijoiden välillä. Retro Computer Museumin, MO5.com-

yhdistyksen ja The Strongin tapauksessa pelit tarkistetaan sekä joidenkin osalta tarvittaessa korjataan ennen kuin ne pistetään säilöön, kun taas Computerspielemuseumin, NVA:n ja Kongressin kirjaston tapauksessa pelit otetaan yleensä säilöön ilman erityisempiä tarkastuksia. NVA:n vastauksissa myös todettiin, ettei pelin toiminnallisuudella olisi välttämättä edes merkitystä ja että myös rikkiäisenäkin toimitetut pelit voivat olla arvokkaita muun muassa näytekappaleina. Lisäksi NVA:n tapauksessa todettiin, että pelejä on otetty myös “lainaan” tiettyjen tilaisuuksien ajaksi. Suomen pelimuseon vastauksissa mainittiin, että tärkeimmät pelit yleensä varmuuskopioidaan saman tien talteen digitaalisesti. Vastauksista käy ilmi eroja rikkiäistenkin pelien suhteen. Retro Computer Museum, MO5.com-yhdistys ja The Strong pyrkivät korjaamaan rikkiäisiä pelejä mahdollisuuksien mukaan, mutta muussa tapauksessa nämä kolme toimivat Computerspielemuseumin tapaisesti siten, että peli korvataan yleensä vain toisella kopiolla. Tämän jälkeen rikkiäinen kopio joko heitetään pois, säilytetään näytekappaleena tai puretaan varaosiksi. Kongressin kirjaston tapauksessa kävi ilmi, ettei pelien kuntoa tarkisteta aktiivisesti, mutta vastauksissa mainitaan ettei vahingoittunutta peliä todennäköisesti korvattaisi toisella kopiolla. Lisäksi Computerspielemuseumin tapauksessa joitain rikkiäisiä kopioita säilytetään sen vuoksi, että museo kykenisi todistamaan säilyttämiensä pelien lisenssien omistamisen.

Lopuksi kysyin, kuinka kukin toimija hoitaa pelien säilytystä henkilöstötasolla ja onko heillä nimenomaan siihen toimintaan omistettua henkiökuntaa. Suurimmalta osin vastauksissa kävi ilmi, etteivät säilytystoimenpiteet olisi kenenkään yksilöllisenä vastuualueena vaan sitä hoidetaan osana muita toimenpiteitä. Vastauksien mukaan ainoat toimijat, joilla on säilytystoimenpiteille omistettua henkilökuntaa ovat The Strong ja MO5.com-yhdistys. Lisäksi Suomen pelimuseon vastauksissa mainittiin, että museo on toiminnassaan yleisestikin tekemisissä Kasettilamereiden<sup>12</sup> kanssa, joka on vapaaehtoisvoimin toimiva migraatioon erikoistunut “digiärkeologiryhmä”.

### 4.3 Migraatio

Migraation osalta kysyin, ovatko toimijat pyrkineet varmuuskopioimaan pelejään, mainiten ROM-tiedostot esimerkkinä. Kaikissa vastauksissa todettiin, että migraatiota on käytetty jo-

---

12. Sivut löydettävissä osoitteesta: <https://kasettilamerit.fi/>. Viitattu 14.10.2018.

Taulukko 1. Migraation käyttö säilyttäjien toiminnassa

Migraatio	Käytetään usein	Käytetään harvoin	Käytössä (ei tarkempaa tietoa)	Kokoelman kopiointi käynnissä
Suomen pelimuseo	X			
Computerspielemuseum			X	
National Videogame Arcade		X		
Retro Computer Museum				X
MO5.com-yhdistys				X
The Strong				X
Kongressin kirjasto	X			

kaisen säilyttäjän toiminnassa ja ainakin osa kunkin säilyttämistä peleistä on varmuuskopioitu. Suurin osa vastauksista mainitsi, että näitä varmuuskopioita säilytetään digitaalisesti, yleensä myös omistetuille palvelimilla. Ainoana toimijana tästä lähestymistavasta poikkesi Computerspielemuseum, jonka vastauksista kävi ilmi, että museo käyttää varmuuskopioimiseen Millennial Disc -levyjä (lyh. M-DISC).<sup>13</sup> Kyseisten levyjen idea perustuu väitetysti kiven kaltaisen kovan materiaalin käyttämiseen dataa tallentaessa, minkä pitäisi tehdä levyistä immuunimpia bittikadolle (Smith 2011).

Vaikka migraatio onkin jokaiselle toimijalle tuttu, jotkut heistä eivät käytä sitä kuitenkaan yleisesti toiminnassaan, kuten taulukko 1 havainnollistaa. Vastauksien mukaan ainoat toimijat, jotka käyttävät migraatiota huomattavana osana heidän toimintaansa ovat Suomen pelimuseo ja Kongressin kirjasto. NVA:n vastaukset kertoivat, että museo tekee varmuuskopioita harvoin erityistilaisuuksia varten, minkä yhteydessä heidän tapoihinsa kuuluu myös asiaankuuluvien lupien turvaaminen ennen niiden käyttöä. Lisäksi The Strongin, Retro Computer Museumin ja MO5.com-yhdistyksen vastauksista kävi ilmi, että he olivat kyselyn aikaan työstämässä kertaluonteisia migraatioprojekteja, joista The Strong keskittyy etenkin museon vanhempiin peleihin. Lopuksi The Strongin vastauksissa mainittiin, että museo suorittaa migraatiota myös tuottamalla videotallenteita, pyrkien luvun 3.2 tapaisesti säilyttämään jonkinlaista materiaalia siltä varalta, etteivät pelit ole tulevaisuudessa saatavilla.

13. Sivut löydettävissä osoitteesta: <http://www.mdisc.com/>. Viitattu 14.10.2018.

Taulukko 2. Emulaation käyttö säilyttäjien toiminnassa

Emulointi	Käytetään usein	Käytetään harvoin	Käytössä (ei tarkempaa tietoa)	Ei käytössä
Suomen pelimuseo	X			
Computerspielemuseum			X	
National Videogame Arcade		X		
Retro Computer Museum		X		
MO5.com-yhdistys				X
The Strong		X		
Kongressin kirjasto				X

Jotkut toimijoista käyttävät vastauksien mukaan erityisesti varmuuskopiontiin tarkoitettuja laitteita toiminnassaan. Retro Computer Museum käyttää ohjelmistokokoelmansa varmuuskopioimiseen KryoFluxia (ks. luku 3.2). Lisäksi Kongressin kirjasto varmuuskopioi kaikki tiedostot *.iso*-formaattiin Forensic Recovery of Evidence Devicen (lyh. FRED)<sup>14</sup> kautta, joka kykenee käsittelemään useita eri tallennusvälineitä levykkeistä kokonaisuksi kiintolevyihin (Hasan, Mahmood ja Raghav 2012, s. 401).

#### 4.4 Emulointi

Tiedustelin emuloinnin osalta, miten emulointia on käytetty säilytystoiminnassa. Mutta kuten taulukko 2 havainnollistaa, sen käyttö on ollut joidenkin toimijoiden osalta jopa täysin olematonta. Vastausten perusteella Kongressin kirjasto ja MO5.com-yhdistys eivät ole käyttäneet emulointia toiminnassaan lainkaan, minkä lisäksi The Strong ja Retro Computer Museum vaikuttavat käyttävän emulointia ainoastaan silloin, kun alkuperäisten laitteiden käyttö ei ole kannattavaa. Suomen pelimuseo taas käyttää emulointia huomattavasti enemmän, vastausten mainitessa että vain pieni osa museon näytillä olevista peleistä on pelattavissa niiden alkuperäisessä muodossa ja loput – arvioltaan noin 70 peliä – ovat emuloituja. NVA:n vastauksista kävi ilmi, että museo käyttää emulointia ajoittain, muun muassa havainnollistavasti “Donkey Kong Time Machine” -näyttelyn kautta. Museo esitteli tämän näyttelyn kautta *Donkey Kong* -pelin eri konsoliporttauksia sekä niiden emuloituja vastineita

14. <https://digitalintelligence.com/products/fred/>. Viitattu 11.10.2018.



havainnollistamaan alkuperäisten pelien ja emulaation eroja.

Emuloinnin toteutuksen osalta Suomen pelimuseon ja NVA:n vastauksissa käytiin toimintatapoja läpi tarkimmin. Suomen pelimuseo käyttää emuloitujen peliensä kanssa minimalistisia ohjaimia sekä estää kävijöitä syöttämästä tiettyjä komentoja näppäimistöä vaativissa peleissä, kun taas NVA:n tapauksessa emuloidut pelit erotellaan näkyvästi museon sisällä suunniteltujen ja kehitettyjen kloonikonsolien (engl. *bespoke consoles*) kautta. Kumpikaan toimijoista ei tarkentanut vastauksissaan, käyttävätkö museot emuloidessaan heidän itse kehittelemiään vai lisensoituja ohjelmistoja.

#### **4.5 Lainsäädännölliset ongelmat**

Lainsäädännöllisten ongelmien osalta tiedustelin, ovatko toimijat kokeneet haasteita säilytystoiminnassaan, etenkin varmuuskopioinnin ja emuloinnin osalta. Vastauksien perusteella suurimmalla osalla on ollut tämäntyyppisiä haasteita, mutta Kongressin kirjaston, The Strongin ja MO5.com-yhdistyksen vastauksissa todettiin, etteivät nämä toimijat ole kohdanneet lainsäädännöllisiä haasteita. The Strong tapauksessa museon pyrkimyksensä pelisäilytyksen osalta ovat olleet toistaiseksi sallittuja Yhdysvaltojen lain mukaan, kun taas MO5.com-yhdistyksen vastauksissa mainittiin, että pelinkehittäjät ovat olleet erittäin avuliaita ja samanmielisiä yhdistyksen toiminnan edistämisessä, antaen vapaasti pelimateriaalia säilytyksen helpottamiseksi. Kongressin kirjaston vastaukset eivät käsitelleet asiaa tarkemmin.

Muista vastauksista käy ilmi, että loput toimijoista ovat kohdanneet hankaluuksia lainsäädännöllisten seikkojen vuoksi. Ensinnäkin NVA:n vastauksissa mainitaan, että jo pelkkä asianmukaisten lupien hankkiminen on itsessään hankala prosessi, jota hankaloittaa entisestään niin sanotut orvoksi jääneet teokset (engl. *orphan works*). Orvoilla teoksilla viitataan yleisesti pelien lisäksi myös muihin tekijänoikeudellisiin tuotoksiin, joidenka tekijät eivät ole joko tiedossa tai tavoitettavissa (McCord 2015, s. 9). Computerspielemuseumin vastaukset mainitsivat tämänlaisten teosten olevan museon huomattavin haaste, sillä Saksan tekijänoikeuslaki vaatii tekijänoikeudellisen luvan esimerkiksi kopiosuojattujen pelien varmuuskopioimiseksi. Kyseinen lupaongelma pätee vastausten arvion mukaan yli puoleen Computerspielemuseumin säilyttämistä peleistä. Lisäksi NVA:n vastaukset mainitsevat pelien suojaus-

menetelmien – kuten DRM (engl. *Digital Rights Management*) ja kopiosuojaukset – olevan yleisestikin yksi pelisäilytyksen ilmiselvimmistä ongelmista, sillä niiden purkamista säilytystarkoituksessakin pidetään lähtökohtaisesti laittomana toimintana. Näistä haasteista huolimatta Retro Computer Museumiin vastauksissa mainitaan, että museo teettää varmuuskopion luvista riippumatta, mikäli jokin heidän peleistään vaatii ehdottomasti migraatiota esimerkiksi huonon kunnon vuoksi.

#### **4.6 Pelisäilytysprojektien tuntemus**

Pelien säilytystoimintaa edistäneiden projektien tuntemuksen osalta tiedustelin, olivatko toimijat tietoisia PVW- ja KEEP-projektien kaltaisista hankkeista sekä käyttävätkö he näiden projektien tuloksia toiminnassaan. Vastausten perusteella Retro Computer Museumia lukuunottamatta jokainen toimija oli tietoinen jostain säilytysprojektista.

Ensinnäkin Kongressin kirjasto toimi – kuten luvussa 4.1 mainittiin – PVW-projektin rahoittajana, mutta tästä huolimatta kirjaston vastauksissa mainitaan, ettei projektin tuloksia ole käytetty sen toiminnassa. Tätä perusteltiin vastauksissa sillä, että kyseinen projekti käsittelee pikemminkin pelien säilytystä aktiivisen vuorovaikutuksen ehdoin, kun taas kirjastot pyrkivät lähinnä vain säilyttämään pelejä staattisesti. Sen sijaan kirjasto toimii yleisestikin Preserving.exe-projektin tuloksien mukaisesti (ks. Owens ym. 2013). The Strong taas toimi – kuten luvussa 3 käsiteltiin – PVW-projektin yhteistyökumppanina, mihin liittyen museon vastauksissa todettiin, että tutkimuksen tuloksia on sittemmin käytetty osana sen toimintaa. Lisäksi vastauksissa mainittiin, että säilytysvastaavat tutkivat alinomaan uusia tapoja säilyttää pelejä.

Computerspielemuseum on toiminut osana KEEP-projektia, mutta sen vastauksista saa käsityksen, ettei museo ole käyttänyt projektin tuloksia toiminnassaan. Sen sijaan museon vastaukset esittävät kiinnostusta PVW-projektissakin käsiteltäviä OAIS-mallia kohtaan (ks. McDonough ym. 2010, s. 98–100), mainiten että museo kaipaisi sen käyttämiseksi vain palveluntarjoajaa.

NVA:n vastauksissa ei mainittu mitään tiettyä projektia, mutta museon kerrottiin olevan yhteistyössä PVW- ja KEEP-projekteissa työkenneleiden toimijoiden kanssa, joista osa kuuluu

NVA:n tapaan EFGAMP-liittoon. Vastauksissa mainittiin, että he jakavat aktiivisesti tietoa muun muassa säilytystavoista muiden alan toimijoiden kanssa ja että museon toimenpiteet pohjautuvat pitkälti Newmanin tutkimukseen aiheesta, mainiten etenkin kirjan *Best Before* (ks. Newman 2012a).

MO5.com-yhdistyksen vastauksissa kerrottiin, että museo on tarkastellut PVW- ja KEEP-projekteja säilytysmenetelmiä pohtiessaan sekä mainitsi, että EFGAMP-jäsenenä se käsittelee aihetta liiton muiden jäsenien kanssa. Kirjallisuuden osalta vastaukset mainitsevat, että Ranskassa aihealueesta tehdään jatkuvasti uusia tutkielmia, jotka taas toimivat ”inspiraation lähteenä” yhdistyksen toiminnalle.

Suomen pelimuseon vastauksissa ei mainita mitään tiettyä projektia, mutta todetaan että PVW- ja KEEP-projektien tulosten kaltaista materiaalia on käytetty museon toiminnassa. Samalla vastauksissa todetaan, että museo pitää silmällä teknologisen säilytystoiminnan tutkimuksen lisäksi pelien säilytystä etnografisesta näkökulmasta.

#### **4.7 Kyselytutkimuksen yhteenveto**

Kaikki paitsi Kongressin kirjasto sallivat säilytettyjen pelien pelaamisen. Suurin osa näistä toimijoista säilyttävät heidän peleistään ja laitteistaan myös useampia kopioita, joita käytetään sekä näytekappaleina että varakappaleina vahingoittumisen varalta. Jotkut toimijoista säilyttävät pelejään räätälöidyissä tiloissa pitääkseen niitä mahdollisimman hyvässä kunnossa. Uusien ja rikkoutuneiden pelien käsittely vaihtelee vahvasti toimijasta riippuen, sillä osa pyrkii varmistamaan saamiensa pelien kunnan sekä korjaamaan rikkoutuneita kopioita, kun taas osa ei välttämättä vaadi toimivuutta uutenakaan saaduilta peleiltä, pitäen toimintakelpoisuutta jopa toissijaisena seikkana.

Jokainen vastaajista on käyttänyt migraatiota toiminnassaan, mutta käytön määrä vaihteli toimijasta toiseen. Osa kopioi pelejään lähtökohtaisesti osana tavanomaista toimintaansa, kun taas osa oli kyselyn aikaan varmuuskopioimassa joitain pelejään ensimmäistä kertaa. Emulointi oli tähän verrattuna vähemmässä käytössä, sillä suurimmalta osin sitä ei joko käytetä lainkaan tai sitä käytetään vain, kun mikään muu tapa ei ole kannattavaa.

Taulukko 3. Yhteenveto

	Pelattavuus	Migraatio	Emulointi	Lailliset ongelmat	Projektien tuntemus
Suomen pelimuseo	X	X	X	X	X
Computerspielemuseum	X	X	X	X	X
National Videogame Arcade	X	X	X	X	X
Retro Computer Museum	X	X	X	X	
MO5.com-yhdistys	X	X			X
The Strong	X	X	X		X
Kongressin kirjasto		X			X

Lainsäädännölliset haasteet nousivat esille eniten migraation ja orvoksi jääneiden teosten yhteydessä, tuoden esille etenkin Computerspielemuseumin ongelmat maansa lakien kanssa. Aiempien säilytystoimintaan keskittyvien projektien osalta kaikki paitsi Retro Computer Museum olivat tietoisia niistä ja niiden tuloksista, joista kyselyn mainitsemat KEEP- ja PVW-projektit olivat eniten esillä.

Taulukko 3 esittää vielä edeltävääkin tiiviimmin, kuinka pelien pelattavuus, migraatio, emulointi ja lainsäädännölliset haasteet ovat esillä toimijasta riippuen sekä oliko kukin heistä tietoisia aiemmista säilytysprojekteista.

## 5 Pohdintaa

Kyselyn ja sitä alustavien teorialukujen kautta voidaan nähdä, että kirjallisuuden suosittelemat tavat ovat nähtävissä jossain muodossa kyselyn säilyttäjien toiminnassa. Tästä huolimatta kunkin tavan käyttö vaihtelee määrältään huomattavasti, mikä ilmenee parhaiten migraatiota ja emulointia vertaillessa.

### 5.1 Migraatio

Kuten luvussa 4.3 voi nähdä, migraatio oli aihealueeseen liittyvien olettamusten mukaisesti vahvasti esillä, vaikkakin sen käytön määrä vaihteli toimijasta riippuen. Sen läsnäolo säilytystoiminnan yhteydessä antaa kuitenkin käsityksen, että kukin kyselyn toimijoista on ymmärtänyt tallennusvälineiden haurauden tuomat riskit ja niiden kautta migraation tärkeyden.

Perinteisen pelimigraation lisäksi videotallenteiden tuottaminen nousi esille etenkin The Strongin ja NVA:n toiminnassa. The Strong lähestyy tätä menetelmää lähinnä sillä periaatteella, että he haluavat tuottaa peleistä havainnollistavaa materiaalia säilöön siltä varalta, etteivät itse pelit tule olemaan saatavilla. Tämä heijastaakin vahvasti luvussa 3.2 käsitellyä näkemystä videotallentamisesta migraatiomenetelmänä (ks. Guttenbrunner, Becker ja Rauber 2010, s. 77). Tästä poiketen NVA on käyttänyt tallenteita paljon suuremmassa roolissa, omistaen jopa näyttelyitä niitä varten. Yleisestikin NVA:n vastauksista käy ilmi, että museo lähestyy toimintaansa pikemminkin kokemuksen säilyttämiseen tähtäävästä näkökulmasta. Vaikka tämä lähestymistapa pohjautuu vuorovaikutuksen poisjättämiseen, tätä voidaan kuitenkin ajatella käytännössä yhtenä varteenotettavimmista tavoista säilyttää pelejä tarkastettavassa muodossa. Joissain tapauksissa peleistä onkin jo tässä vaiheessa jäljellä pelkkiä videotallenteita, mikä on nähtävissä parhaiten peruutettujen ja niin sanottujen kadonneiden pelien kanssa (ks. blameitonjorge 2016).

Suomen pelimuseon yhteistyö Kasettilamereiden kanssa taas vahvistaa luvussa 2.3 käsitellyä seikkaa, jonka mukaan epävirallisemmat toimijat olisivat tietotaidollaan tärkeässä osassa pelien säilymisen edistämisessä. Kyselyn vastauksista käy ilmi, että museo käyttää toiminnassaan sekä sisäistä että Kasettilamereiden tarjoamaa tietotaitoa, vaikkakin museoiden

tärkeimpien pelien migraatio vaikuttaa olevan tämän ulkopuolisen ryhmän vastuualuetta. Lisäksi Kasettilamereiden portfolio<sup>1</sup> tuo esille, että ryhmä on ollut tekemisessä muidenkin kuin pelimuseon tai ylipäättänsä pelien kanssa, mikä havainnollistaa heidän tietotaitonsa arvoa yleisestikin digitaalisen säilytystoiminnan saralla.

Migraation vahvasta läsnäolosta huolimatta etenkin orvoksi jääneiden teosten ja niiden migraation tilanne kuulosti huolestuttavalta. Kyselyn lisäksi Andreas Lange on avannut Computerspielemuseumin tilannetta lyhyesti NVA:n white paper -dokumentin kautta (Newman ja Simons 2018, s. 13), jossa hän mainitsee kuinka museo joutuu tekijänoikeuslakien vuoksi käytännössä katsomaan sivusta, kun heidän pelikokoelmansa jatkaa rappeutumistaan päivä päivältä. Bittikadon ongelman sekä migraation lainsäädännöllisten haasteiden aikaisesta tiedostamisesta huolimatta (ks. Monnens ym. 2009, s. 140–143) ne ovat edelleen vahvasti esillä, mikä ei anna hyvää kuvaa migraation laillisesta kyvystä varmuuskopioida digitaalista materiaalia kokonaisvaltaisesti. Vaikka pelien säilytyspyrkimyksiin onkin saatu vuosien varrella helpotusta muun muassa Yhdysvalloissa (ks. Wawro 2015, 2017; Birnbaum ja Gault 2018), Computerspielemuseumin tapaus osoittaa ettei tätä helpotusta tapahdu kuitenkaan kokonaisuudessaan tasaisesti saatika tarpeeksi nopeasti.

Jatkotutkimuksen kannalta suosittelisin käymään läpi, millaisia välineitä käyttäen pelimuseot kopioivat pelejään talteen. En tiedustellut kyselyssä migraatiovälineistä erikseen, sillä en alunperin kokenut tälle tiedolle olevan tarvetta. Tämä tarve nousi kuitenkin esille kyselyn jälkeen tehdessäni täydentävää tutkimusta.

## 5.2 Emulointi

Migraation käyttöön verrattuna luvussa 4.4 voi havaita, että emuloinnin käyttö on ollut joissain tapauksissa jopa olematonta, minkä lisäksi vain Suomen pelimuseo kertoi käyttävänsä emulointia toiminnassaan lähtökohtaisesti. Kyselyn vastauksista saakin kuvan, että perinteisemmät toimijat turvautuvat toiminassaan enemmän alkuperäisten välineiden käyttöön ja he käyttävät emulointia pikemminkin silloin, kun mikään muu tapa käsitellä pelejä ei ole kannattavaa.

---

1. Löydettävissä osoitteesta: <https://kasettilamerit.fi/portfolio/>. Viitattu 10.12.2018.

Emuloinnin verrannollisesti vähempi käyttö on sinänsä huolestuttavaa, ettei se anna hyvää vaikutelmaa emuloinnin käytöstä laillisesti pätevän säilytystoiminnan osana. Tämä saattaa johtua joidenkin toimijoiden osalta luvussa 4.2.1 käsitellystä tavasta säilyttää useampia kopioita samoista peleistä ja laitteista. Niin kauan kun museoilla on monta eri kopiota kulutettavaksi, heidän ei tarvitse turvautua emulointiin eikä heillä ole välttämättä lähitulevaisuudessaakaan pakottavaa tarvetta panostaa sen tukemiseen. Tämä kulutukseen pohjautuva malli kuitenkin havainnollistaa, miksi migraatiota ja emulaatiota pidetään kannattavampina säilytystapoina alkuperäisten laitteistojen säilytykseen verrattuna. Pidemmällä aikavälillä tämä tapa voi bittikadon avustamana johtaa tilanteeseen, jossa pelejä ja laitteita ei ole välttämättä varaa tarjota edes tutkimuskäyttöön niiden haurauden ja harvinaisuuden vuoksi. Tämä taas voi johtaa lopulta tilanteeseen, jossa emulointi on mahdollisesti ainoa vaihtoehto vanhojen pelien käsittelemiseksi.

Lisäksi emuloinnin tärkeyden tiedostaminen aikaisessa vaiheessa, mutta samalla sen vähäinen käyttö viime vuosinakin on mielestäni oudoksuttavaa. Esimerkiksi The Strongin ICHEG-keskuksen johtaja J.P. Dyson (Barwick, Dearnley ja Muir 2011, s. 382) oli myöntänyt jo vuonna 2009 emuloinnin olevan tärkeässä osassa säilytystoimintaa sekä todennut sen seikan, että sen käyttöön liittyy monia haasteita. Tämän yhteydessä hän oli kertonut, ettei museo ollut kuitenkaan aktiivisesti edistämässä emuloinnin asemaa pelien säilytystoiminnassa resurssipulan vuoksi, muttei hylännyt mahdollisia tulevaisuuden suunnitelmia asian suhteen. Dyson mainitsee myös PVW-raportin yhteydessä, että The Strong pyrki kehittämään pitkällä aikavälillä toimintaansa emuloinnille sopivammaksi (McDonough ym. 2010, s. 59). Tämän museon osalta kyselyn vastauksissa kuitenkin käy ilmi, että vaikka heillä on pelattavissa muutamia emuloituja konsolipelejä, lähtökohtaisesti he eivät käytä emulointia muuten kuin pakon edessä. Tämä emuloinnin vähäinen käyttö sen väitetystä tärkeydestä huolimatta ja museon pitäytyminen fyysisissä tallennusvälineissä melkein vuosikymmenenkin jälkeen ei täten anna hyvää kuvaa asian edistymisestä, mikä samalla heijastaa emuloinnin asemaa kyselyn muidenkin toimijoiden keskuudessa.

Vallitsevasta emuloinnin käytön tilasta huolimatta Suomen pelimuseo poikkeaa kuitenkin muista toimijoista yllättävän paljon. Siinä missä muut kyselyn toimijat kertoivat käyttävänsä emulointia epäsäännöllisesti tai ei ollenkaan, kyseinen museo oli vastaajista ainoa, joka

kertoi käyttävänsä emulointia huomattavana osana toimintaansa noin 70 pelin kautta. Koen tämän eron sen verran suureksi, että voisin jopa suositella mahdollisen jatkotutkimuksen kannalta käymään läpi tarkemmin, mitkä lainsäädännölliset seikat ovat mahdollistaneet niinkin monen pelin emuloimisen sekä tarkastamaan, pystyisikö Suomen pelimuseon tapaa emuloida pelejä soveltamaan muidenkin pelimuseoiden toiminnassa. Lisäksi voisi tarkastaa yleisesitkin, kuinka paljon nämä lainsäädännölliset haasteet ovat vaikuttaneet emuloinnin käyttöön tai sen välttämiseen virallisempien toimijoiden keskuudessa.

Jatkotutkimuksen kannalta suosittelisin samalla käymään läpi tarkemmin, millaisia emulaattoreita pelimuseot ylipäätänsä käyttävät toiminnassaan. En tiedustellut kyselyssä emuloinnissa käytetyistä ohjelmistoista tai laitteistoista erikseen, sillä en alunperin kokenut tälle tiedolle olevan tarvetta. Tämä tarve nousi esille kyselyn jälkeen tehdessäni täydentävää tutkimusta.

### 5.3 Säilytysprojektit

Lopuksi koen tärkeäksi käydä läpi seikkaa, joka nousi esille etsiessäni tietoa aiemmista säilytysprojekteista. Tämä koskee etenkin luvussa 2.2 sivuttua KEEP-projektia sekä luvuissa 2.3 ja 3 käsiteltyä PVW-projektia. Molempia projekteja yhdistää ensinnäkin se, että niiden suorituksen jälkeen molempien sivut ovat ajan saatossa lakkautettu. Vaikka kyseiset sivustot ovat osittain selattavissa Internet Archiven Wayback Machine -arkiston kautta, tuon tämän esille sen huolestuttavan seikan vuoksi, että näiden sivujen lakkauttaminen on hankaloittanut tai jopa estänyt kummankin julkaisemien tulosten ja dokumenttien julkista saatavuutta.

Kuten mainitsin luvussa 2.3, PVW-projekti suoritettiin kahdessa erillisessä osassa. Näistä ensimmäinen suoritettiin vuosina 2007–2010, jonka huomattavin julkaisu oli projektin päätteeksi laadittu loppuraportti (ks. McDonough ym. 2010). Sitä seurannut, PVWII-lyhenteelläkin tunnettu osa projektista<sup>2</sup> suoritettiin vuosina 2010–2013, mutta aiemmasta osasta poiketen sen päätteeksi ei julkaistu minkäänlaista raporttia. Oletettavasti tästä syystä PVW-projektia onkin käsitelty pelisäilytyksen kirjallisuudessa pitkälti vain ensimmäisen osan lop-

---

2. Arkistoidut sivut löydettävissä osoitteesta: <https://web.archive.org/web/20150922081637/http://pvw.illinois.edu/pvw2/>. Viitattu 25.11.2018.



puraportin kautta, kun taas PVWII on ollut yleisesti esillä vain sivumainintana (ks. Bachell ja Barr 2014, s. 145; Ferranto 2015, s. 223; Newman ja Simons 2018, s. 16). Projektin toisen osan tuloksia ei ole tietääkseni käsitelty kuin muutaman artikkelin muodossa, jotka toimivat samalla projektisivujen vajaavaisuuden vuoksi niinä harvoina lähteinä, jotka käyvät läpi minkälaisia tuloksia projekti käytännössä edes tuotti (ks. Kaltman 2014, s. 105–106; Bettivia 2016, s. 20–22). Loppujen lopuksi arkistoidut sivut sekä edellämäinitut artikkelit eivät kuitenkaan mainitse, mistä nämä tulokset olisivat saatavilla tai mitä ne kokonaisuudessaan kattavat.

PVW-projektista poiketen KEEP julkaisi kaikki tuloksensa yksitellen suoritedokumenttien (engl. *deliverables*) kautta. Mutta koska näitä ei lähtökohtaisesti julkaistu erillisen palvelun kautta, sivujen lakkauttaminen hävitti samalla niiden ainoan virallisen jakelukanavan, käytännössä estäen tulosten vapaan käsittelyn. Lisäksi arkistoidut sivut tarjoavat vain vajaan listan<sup>3</sup> näistä dokumenteista, jota sain tosin täydennettyä kahden suoritedokumenteista vastaanneiden kirjoittajien julkaisulistauksien<sup>4</sup> perusteella. Kaikista näistä dokumenteista kykenin kuitenkin paikantamaan muista lähteistä ainoastaan neljä (ks. Anderson ym. 2009; Ciuffreda ym. 2009; Anderson 2011; Konstantelos, Delve ja Anderson 2012). KEEP-projektista on säilynyt myös sen suorituksen aikana kehitetty Emulation Framework -ohjelmisto,<sup>5</sup> jonka oli tarkoitus helpottaa digitaalisen kulttuuriperinnön saatavuutta ja käsittelyä emuloinnin kautta. Tästä huolimatta ohjelmistoa ei ole kuitenkaan päivitetty projektin päättymisen jälkeen, eivätkä sivuston foorumitkaan anna ymmärtää, että ohjelmisto olisi ollut sittemmin aktiivisessa käytössä.

Syy miksi toin esille nämä projektit on se, kuinka niitä on käsitelty niiden väitetystä tärkeydestä huolimatta. Vaikka molemmat ovat olleet edistämässä pelien säilytystoimintaa, niiden tuottamien tuloksien heikko saatavuus PVW-loppuraporttia lukuunottamatta voi hankaloittaa säilytystoimenpiteiden jatkokehittämistä. Etenkin molempien virallisten sivujen puuttu-

---

3. Löydettävissä osoitteesta: <https://web.archive.org/web/20150522220828/http://www.keep-project.eu/ezpub2/index.php?/eng/Products-Results/Public-deliverables>. Viitattu 24.11.2018

4. David Anderson ja Janet Anderson (ent. Delve). Heidän tieteelliset julkaisunsa ovat listattuna seuraavalla sivustolla: <https://research.brighton.ac.uk/en/>. Viitattu 9.12.2018.

5. Löydettävissä osoitteesta: <http://emuframework.sourceforge.net/>. Viitattu 25.11.2018.

minen haittaa säilytystoimintaa siten, etteivät esimerkiksi paikallisemmat toimijat välttämättä saa edes tietää näiden projektien ja tuloksien olemassaolosta. Erityisesti KEEP-projektin huomattavan dokumenttikadon tapauksessa olisi suotavaa, että sen julkaisemat tulokset saataisiin takaisin julkiseen jakoon.

## 6 Yhteenveto

Pelien säilytystoimintaa ja sen toimenpiteitä käsitellessä joutuu yleensä käymään läpi myös niiden käyttöä rajoittavia tekijöitä. Tämä tiedon jakaminen, mutta samalla sen käytön rajoittaminen nostaakin kysymyksen, kuinka paljon tätä pelien säilytystä edistävää tietoa kyetään soveltamaan laillisesti käytännössä.

Migraatio mielletään yhdeksi oleellisimmista tavoista säilyttää pelejä sekä digitaalista materiaalia yleisesti tallennusvälineiden haurauden vuoksi. Jokainen kyselyn toimijoista olikin todennut käyttävänsä migraatiota jossain muodossa, mutta osaa peleistä ei ole pystytty varmuuskopioimaan lainsäädännöllisten haasteiden vuoksi. Vaikka migraatio on suoritettavissa tavanomaisempienkin laitteiden kautta, jotkut toimijoista ovat käyttäneet myös erikoistettuja ratkaisuja kuten Kryofluxia ja FRED-tietokoneita, minkä lisäksi osa toimijoista on lähestynyt migraatiota videotallenteiden tuottamisella ja säilyttämisellä.

Vaikka emulointi mielletään migraation kanssa yhdeksi tärkeimmäksi säilytysmenetelmäksi, sen käyttö on ollut verrannollisesti paljon vähäisempää. Vakituisen tai edes yleisen käytön sijaan emulointia käytetään pikemminkin erikoistilanteissa, yleisimmin silloin kun käsiteltävä peli on liian arvokas käsiteltäväksi alkuperäisessä muodossaan. Lisäksi emulointiin liittyy omat lainsäädännölliset haasteensa, joihin kuuluvat ROM-tiedostojen tuottamisen ja käytön lisäksi myös emulaattoreiden lisensointi.

Yleisesti tarkasteltuna pelien säilytystoimintaan liittyvät lainsäädännölliset haasteet ovat olleet pitkään tiedossa sekä epävirallisesti (ks. Pettus 1999) että virallisesti (ks. Monnens ym. 2009), mutta etenkin migraation osalta ne ovat vielä huolestuttavan vahvasti esillä. Esimerkiksi Computerspielemuseum tapauksessa museo ei kykene laillisesti varmuuskopioimaan heidän säilyttämäänsä orvoksi jääneitä teoksia – joihin yli puolet heidän peleistään kuuluvat – niiden kunnosta riippumatta. Vaikka pelisäilytyksen ongelmiin on saatukin helpotuksia joissain maissa (ks. Birnbaum ja Gault 2018), valitettavasti jo pelkkä varmuuskopioimisen laillistaminen on edelleen huomattava haaste. Oletettavasti tästä syystä jokainen kyselyn toimijoista panostaa edelleen vahvasti pelien ja laitteiden fyysiseen säilyttämiseen.

Lisäksi aikaisempien säilytysprojektien kanssa tuli yllättäviä haasteita, kun niistä yritti etsiä

tietoa. Väitetyksi pelien säilytystoimintaa edistäneet projektit PVW ja KEEP ovat lakkauttaneet verkkosivunsa ajan saatossa, mikä oli erityisesti KEEP-projektin tapauksessa myös lakkauttanut ainoan tuloksille omistetun jakelukanavan. Huomattavin tulos, joka kummastakaan projektista on jäänyt jäljelle on PVW-projektin loppuraportti (ks. McDonough ym. 2010), mutta suurin osa kaikista muista tuloksista ei ole enää julkisesti saatavilla.

Jatkotutkimuksen osalta suosittelisin käymään läpi tarkemmin, millaisia emulaattoreita sekä migraatiovälineitä säilytystoiminnassa käytetään. Vaikka osa toimijoista kertoi vastauksissaan näistä tarkemmin, niistä ei kysytty kuitenkaan kyselyssä suoraan. Halusin tutkielmassani lähinnä tarkastella, kuinka paljon emulaatio ja migraatio ovat ylipäättänsä läsnä museoiden tapaisessa säilytystoiminnassa, mutta kyselyn vastauksien ja täydentävän tutkimuksen pohjalta kokisin otolliseksi tutkia tätä puolta tarkemminkin. Lisäksi ehdottaisin tarkastamaan, kuinka paljon emuloinnin lainsäädännölliset haasteet vaikuttavat museoiden pitäytymiseen fyysisten pelien käsittelyssä ja kuinka Suomen pelimuseo on selvittänyt näitä haasteita emulaatiopitoisen lähestymistapansa kautta.

Loppujen lopuksi voisin tarkasteluni pohjalta todeta, että pelisäilytyksen suositukset ovat museoiden tapaisten toimijoiden tiedossa, mutta niiden käyttöä rajoittavat edelleen jo varhaisessa vaiheessa todetut ongelmat. Tätä varten suosittelisin pyrkimyksiä tehdä tarvittavia laillisesti helpottavia muutoksia, mutta tämä on jo lähtökohtaisesti ollut yksi yleisimmistä ja pitkäaikaisimmista suosituksista pelien säilytystoiminnan saralla (ks. Monnens ym. 2009, s. 145; Newman ja Simons 2018, s. 48–49). Siitä huolimatta koen näiden ongelmien selvittämisen vähintään migraation osalta olevan elintärkeää pelien pitkäaikaisen säilymisen kannalta. Lisäksi suosittelisin, että PVW- ja KEEP-projektien tulosten kaltaiset materiaalit olisivat helpommin saatavilla säilytyspyrkimyksien avuksi.

## A Kyselylomake

Suoritin kyselyn englanniksi ja lähetin lomakelinkin toimijoille 9.6.2018. Suosittelin viestien yhteydessä kirjoittamaan vastaukset alustavasti erilliselle dokumentille, jottei vastaajien tarvitse kirjoittaa kaikkea yhdellä kerralla. En kysynyt alunperin lomakkeen yhteydessä lupaa museoiden tai vastaajien nimien käyttämisestä tutkielmassa, mutta pyysin asianmukaiset luvat jokaiselta vastaajalta erikseen jälkikäteen. Kyselylomake oli sisällöltään seuraava:

### **Video game preservation questionnaire**

The following survey is conducted by Oskari Oksanen, a master's degree student from the University of Jyväskylä, Finland. The survey is part of a master's thesis and inquires the practical aspects of your museum's preservation of video games. The thesis focuses on preservation of games that aren't dependent on the internet, such as games originally released for SNES and PlayStation.

The deadline for this questionnaire is 08/07/2018.<sup>1</sup> (DD/MM/YYYY)

If there are any questions regarding this survey, feel free to contact Oskari by email:  
oskari.a.e.oksanen@student.jyu.fi

*What is the name of your museum? \*<sup>2</sup>*

Vapaasti täytettävä kysymys

*What is your job in the museum? \**

Vapaasti täytettävä kysymys

*Are museum visitors able to interact with the games held by your museum? \**

Kyllä-ei kysymys

*If yes, how does your museum maintain the operational condition of these games? (E.g. how does your museum make sure that a game wouldn't be broken by a visitor?)*

---

1. Kyselyn oli alunperin tarkoitus päättyä 24.6.2018, mutta aikarajaa pidennettiin viivästyneiden vastausten sekä MO5.com-yhdistyksen myöhästyneen yhteydenoton vuoksi.

2. Merkki \* tarkoittaa pakollisena vaadittua tietoa.

Vapaasti täytettävä kysymys

*How does your museum physically preserve its games and does your museum attempt to ensure the functionality of these games? (E.g. what kind of countermeasures does your museum have against degrading factors such as plastic deterioration and bit rot?) \**

Vapaasti täytettävä kysymys

*What kind of procedures does your museum perform, when it receives new games in its collection? (E.g. does your museum make an assessment of a game cartridge's/disc's condition?) \**

Vapaasti täytettävä kysymys

*What kind of procedures does your museum have for non-functional games and has any of your museum's games ceased to function before? (E.g. is a broken game mostly replaced by another copy?) \**

Vapaasti täytettävä kysymys

*How is the video game preservation handled in your museum among its staff? (E.g. does your museum have personnel solely dedicated for preservation?) \**

Vapaasti täytettävä kysymys

*Does your museum utilize game emulators in its activities? \**

Kyllä-ei kysymys

*If yes, how are they utilized?*

Vapaasti täytettävä kysymys

*Does your museum have digital backups of its games? (E.g. as ROM files) \**

Kyllä-ei kysymys

*If yes, how are they stored?*

Vapaasti täytettävä kysymys

*Has your museum attempted to make backup copies of its games or emulate them, but has been unable to perform such operations due to legal issues? \**

Kyllä-ei kysymys

*If yes, what kind of laws have been preventing your museum from doing these operations?*

Vapaasti täytettävä kysymys

*Are you aware of digital preservation focused projects such as PVW (Preserving Virtual Worlds), KEEP (Keeping Emulation Environments Portable) or something else? \**

Kyllä-ei kysymys

*If yes, has your museum used the knowledge produced through these projects to help its own preservation efforts? Has your museum even taken part in such a project? Please name the project(s).*

Vapaasti täytettävä kysymys

*Are there any other works that may have been used as the basis for your museum's preservation efforts? (E.g. literature on the subject) \**

Vapaasti täytettävä kysymys

*If there are any other facts that you think should be brought up regarding this subject, feel free to write it down here:*

Vapaasti täytettävä kohta

*And lastly, please write down your contact information in case there's need for further questions: \**

Vapaasti täytettävä kohta

## B Kuvien tiedot

Tutkielmassa käytetyt kuvat on listattu esiintymisjärjestyksen mukaan:

- Kuvio 1: Kuvan omistaja Francesco Muratori, julkaistu Creative Commonsin *Attribution 2.0 Generic* -lisenssillä (CC BY 2.0)<sup>1</sup>. Löydettävissä osoitteesta: <https://www.flickr.com/photos/mura82/4940437740/>.
- Kuvio 2: Kuvan omistaja Evan Amos, julkaistu public domain -teoksena. Löydettävissä osoitteesta: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Nintendo-Super-NES-Console-FL.jpg>. Viitattu 16.11.2018.
- Kuvio 3: Kuvan omistaja Evan Amos, julkaistu public domain -teoksena. Löydettävissä osoitteesta: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Oxidized-snes.jpg>. Viitattu 16.11.2018.
- Kuviot 4 ja 5: SNES-kasetti kuvan omistaja Andrea Vena, julkaistu public domain -teoksena. Kuvaa muokattu alkuperäisestä. Löydettävissä osoitteesta: <https://www.flickr.com/photos/bensomarket/31742424664/>. Viitattu 16.11.2018.
- Kuvio 6: Kuvan omistaja SparkFun Electronics, julkaistu Creative Commonsin *Attribution 2.0 Generic* -lisenssillä (CC BY 2.0). Löydettävissä osoitteesta: <https://www.flickr.com/photos/sparkfun/8406865680/>. Viitattu 16.11.2018.
- Kuvio 7: Kuvan omistaja Evan Amos, julkaistu public domain -teoksena. Löydettävissä osoitteesta: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Nintendo-Super-Game-Boy.jpg>. Viitattu 16.11.2018.

---

1. Lisenssin ehdot löydettävissä osoitteesta: <https://creativecommons.org/licenses/by/2.0/>. Viitattu 16.11.2018



## Tieteelliset lähteet

Anderson, David. 2011. *A layman's guide to the KEEP legal studies*. Keeping Emulation Environments Portable, Deliverable D2.6. Viitattu 11. syyskuuta 2018. [https://researchportal.port.ac.uk/portal/files/150295/D2.6\\_laymansguidelegalstudies\\_final.pdf](https://researchportal.port.ac.uk/portal/files/150295/D2.6_laymansguidelegalstudies_final.pdf).

Anderson, David, Janet Delve, Dan Pinchbeck ja Getaneh Agegn Alemu. 2009. *Preliminary document analyzing and summarizing metadata standards and issues across Europe*. Keeping Emulation Environments Portable, Deliverable D3.1. Viitattu 24. marraskuuta 2018. [https://researchportal.port.ac.uk/portal/files/94715/KEEP\\_D3.1.pdf](https://researchportal.port.ac.uk/portal/files/94715/KEEP_D3.1.pdf).

Bachell, Alasdair, ja Matthew Barr. 2014. "Video Game Preservation in the UK: A Survey of Records Management Practices". *International Journal of Digital Curation* 9 (2): 140–170. Viitattu 3. toukokuuta 2018. doi:10.2218/ijdc.v9i2.294.

Barwick, Joanna, James Dearnley ja Adrienne Muir. 2009. "Where have all the games gone? Explorations on the cultural significance of digital games and preservation". Teoksessa *DiGRA '09 - Proceedings of the 2009 DiGRA International Conference: Breaking New Ground: Innovation in Games, Play, Practice and Theory*. Brunel University, syyskuu. Viitattu 5. tammikuuta 2018. <http://www.digra.org/wp-content/uploads/digital-library/09287.27184.pdf>.

———. 2011. "Playing Games With Cultural Heritage: A Comparative Case Study Analysis of the Current Status of Digital Game Preservation". *Games and Culture* 6 (4): 373–390. Viitattu 7. lokakuuta 2017. doi:10.1177/1555412010391092.

Bearman, David. 1999. "Reality and Chimeras in the Preservation of Electronic Records". *D-Lib Magazine* 5 (4). Viitattu 13. lokakuuta 2017. <http://www.dlib.org/dlib/april99/bearman/04bearman.html>.

- Bettivia, Rhiannon. 2016. "Where Does Significance Lie: Locating the Significant Properties of Video Games in Preserving Virtual Worlds II Data". *International Journal of Digital Curation* 11 (1): 17–32. Viitattu 18. heinäkuuta 2018. doi:10.2218/ijdc.v11i1.339.
- Carta, Giovanni. 2017. "Metadata and video games emulation: an effective bond to achieve authentic preservation?" *Records Management Journal* 27 (2): 192–204. Viitattu 7. lokakuuta 2017. doi:10.1108/RMJ-10-2016-0037.
- Ciuffreda, Antonio, David Anderson, Janet Delve, Getaneh Agegn Alemu, Dan Pinchbeck, Bram Lohman, David Michel, Bart Kiers ja Vincent Joguin. 2009. *Guideline document and peripheral input/output libraries for developments. Keeping Emulation Environments Portable, Deliverable D5.1*. Viitattu 24. marraskuuta 2018. [https://researchportal.port.ac.uk/portal/files/74265/KEEP\\_WP5\\_D5.1%5B1%5D.pdf](https://researchportal.port.ac.uk/portal/files/74265/KEEP_WP5_D5.1%5B1%5D.pdf).
- Conley, James, Ed Andros, Priti Chinai, Elise Lipkowitz ja David Perez. 2004. "Use of a Game Over: Emulation and the Video Game Industry, A White Paper". *Northwestern Journal of Technology & Intellectual Property* 2 (2). Viitattu 2. toukokuuta 2018. <https://scholarlycommons.law.northwestern.edu/njtip/vol2/iss2/3>.
- Conway, Paul. 1996. *Preservation in the Digital World*. Commission on Preservation & Access. Viitattu 23. maaliskuuta 2018. <https://www.clir.org/pubs/reports/conway2/index/>.
- Durno, John. 2016. "Digital Archaeology and/or Forensics: Working with Floppy Disks from the 1980s". *The Code4Lib Journal* 34. Viitattu 28. lokakuuta 2018. <https://journal.code4lib.org/articles/11986>.
- Eisloeffel, Paul. 2015. "DVDs: The Other Vintage Moving Image Media". *MAC Newsletter* 42 (4): 22–24. Viitattu 20. marraskuuta 2018. <https://lib.dr.iastate.edu/macnewsletter/vol42/iss4/11/>.
- Farquhar, Adam, ja Helen Hockx-Yu. 2007. "Planets: Integrated Services for Digital Preservation". *International Journal of Digital Curation* 2 (2): 88–99. Viitattu 17. toukokuuta 2018. doi:10.2218/ijdc.v2i2.31.

- Farrand, Benjamin. 2012. "Emulation is the Most Sincere Form of Flattery: Retro Videogames, Rom Distribution and Copyright". *Revista de Internet, Derecho y Política*, numero 14: 5–33. Viitattu 2. toukokuuta 2018. doi:10.7238/idp.v0i14.1546.
- Ferranto, Matt. 2015. "No Paraphernalia, No Nostalgia: Decoding MoMA's New Video Game Galleries". *Design and Culture* 7 (2): 203–223. Viitattu 26. marraskuuta 2018. doi:10.1080/17547075.2015.1051827.
- Gooding, Paul, ja Melissa Terras. 2008. "'Grand Theft Archive': A Quantitative Analysis of the State of Computer Game Preservation". *International Journal of Digital Curation* 3 (2): 19–41. Viitattu 29. maaliskuuta 2018. doi:10.2218/ijdc.v3i2.56.
- Guttenbrunner, Mark, Christoph Becker ja Andreas Rauber. 2010. "Keeping the Game Alive: Evaluating Strategies for the Preservation of Console Video Games". *International Journal of Digital Curation* 5 (1): 64–90. Viitattu 7. lokakuuta 2017. doi:10.2218/ijdc.v5i1.144.
- Hasan, Raza, Salman Mahmood ja Akshyadeep Raghav. 2012. "Overview on Computer Forensics tools". Teoksessa *Proceedings of 2012 UKACC International Conference on Control*, 400–403. Viitattu 20. marraskuuta 2018. <http://folk.ntnu.no/skoge/prost/proceedings/ukacc-2012/UKACC%20Control-Papers/068-Paper%20103.pdf>.
- Hedstrom, Margaret. 1997. "Digital Preservation: A Time Bomb for Digital Libraries". *Computers and the Humanities* 31, numero 3 (toukokuu): 189–202. Viitattu 13. lokakuuta 2017. doi:10.1023/A:1000676723815.
- Heinonen, Jouko, ja Markku Lahti. 2001. *Museologian perusteet*. Suomen museoliitto.
- Hocker, Emma, Gunnar Almkvist ja Malin Sahlstedt. 2012. "The Vasa experience with polyethylene glycol: A conservator's perspective". *Journal of Cultural Heritage* 13 (3, Supplement): 175–182. Viitattu 5. marraskuuta 2018. doi:10.1016/j.culher.2012.01.017.

Kaltman, Eric. 2014. "The Construction of Civilization". *Kinephanos*. Viitattu 26. marraskuuta 2018. [https://www.kinephanos.ca/Revue\\_files/2014-Kaltman.pdf](https://www.kinephanos.ca/Revue_files/2014-Kaltman.pdf).

Kecskeméti, István. 2007. "Konservointi". Teoksessa *Museologia tänään*, toimittanut Pauliina Kinanen, 202–209. Suomen museoliitto.

Konstantelos, Leo, Janet Delve ja David Anderson. 2012. *Document recommending scalable generic metadata structures for international archiving standards*. Keeping Emulation Environments Portable, Deliverable D3.5. Viitattu 24. marraskuuta 2018. <https://cordis.europa.eu/docs/projects/cnect/4/231954/080/deliverables/001-KEEPWP3D35v10.pdf>.

Lowood, Henry, Andrew Armstrong, Devin Monnens, Zach Vowell, Judd Ruggill, Ken McAllister, Rachel Donahue ja Dan Pinchbeck. 2009. "Before It's Too Late: Preserving Games across the Industry / Academia divide". Teoksessa *DiGRA '09 - Proceedings of the 2009 DiGRA International Conference: Breaking New Ground: Innovation in Games, Play, Practice and Theory*. Brunel University, syyskuu. Viitattu 5. tammikuuta 2018. <http://www.digra.org/wp-content/uploads/digital-library/09287.29025.pdf>.

McCord, Gretchen. 2015. "Identifying Orphan Works: A Practical Process to Minimize Risk". *Copyright & New Media Law Newsletter* 19 (3): 9–11. Viitattu 28. tammikuuta 2019. <https://search-proquest-com.ezproxy.jyu.fi/docview/1734976963?accountid=11774>.

McDonough, Jerome, Robert Olendorf, Matthew Kirschenbaum, Kari Kraus, Doug Reside, Rachel Donahue, Andrew Phelps, Christopher Egert, Henry Lowood ja Susan Rojo. 2010. *Preserving Virtual Worlds Final Report*. University of Illinois at Urbana-Champaign. Viitattu 22. tammikuuta 2018. <http://hdl.handle.net/2142/17097>.

Monnens, Devin, Zach Vowell, Judd Ethan Ruggill, Ken S. McAllister ja Andrew Armstrong. 2009. "Before It's Too Late: A Digital Game Preservation White Paper". Toimittanut Henry Lowood. *American Journal of Play* 2 (2): 139–166. Viitattu 29. maaliskuuta 2018. <https://eric.ed.gov/?id=EJ1069232>.

Newman, James. 2009. "Save the Videogame! The National Videogame Archive: Preservation, Supersession and Obsolescence". *M/C Journal* 12, numero 3 (heinäkuu). Viitattu 15. toukokuuta 2018. <http://journal.media-culture.org.au/index.php/mcjournal/article/view/167>.

———. 2011. "(Not) Playing Games: Player-Produced Walkthroughs as Archival Documents of Digital Gameplay". *International Journal of Digital Curation* 6 (2): 109–127. Viitattu 25. marraskuuta 2018. doi:10.2218/ijdc.v6i2.206.

———. 2012a. *Best Before: Videogames, Supersession and Obsolescence*. Routledge.

———. 2012b. "Ports and patches: Digital games as unstable objects". *Convergence* 18 (2): 135–142. Viitattu 25. marraskuuta 2018. doi:10.1177/1354856511433688.

———. 2013. "Illegal deposit: Game preservation and/as software piracy". *Convergence* 19 (1): 45–61. Viitattu 7. lokakuuta 2017. doi:10.1177/1354856512456790.

———. 2018. "The Game Inspector: a case study in gameplay preservation". *Kinephanos* (elokuu). Viitattu 28. lokakuuta 2018. [https://www.kinephanos.ca/Revue\\_files/2018\\_Newman%20EN.pdf](https://www.kinephanos.ca/Revue_files/2018_Newman%20EN.pdf).

Newman, James, ja Iain Simons. 2009. "Make Videogames History: Game preservation and The National Videogame Archive". Teoksessa *DiGRA '09 - Proceedings of the 2009 DiGRA International Conference: Breaking New Ground: Innovation in Games, Play, Practice and Theory*. Brunel University, syyskuu. Viitattu 5. tammikuuta 2018. <http://www.digra.org/wp-content/uploads/digital-library/09287.32127.pdf>.

———. 2018. *Game Over? Curating, Preserving and Exhibiting Videogames: A White Paper*. The National Videogame Foundation ja Bath Spa University, helmikuu. Viitattu 8. heinäkuuta 2018. <http://thebgi.uk/gameoverwhitepaper>.

Owens, Trevor, Henry Lowood, Matthew Kirschenbaum, Alice Allen, Peter Teuben ja Jose Padilla. 2013. *Preserving.exe: Toward a National Strategy for Software Preservation*. Final Report. Library of Congress. Viitattu 22. tammikuuta 2018. [http://www.digitalpreservation.gov/multimedia/documents/PreservingEXE\\_report\\_final101813.pdf](http://www.digitalpreservation.gov/multimedia/documents/PreservingEXE_report_final101813.pdf).

Pinchbeck, Dan, David Anderson, Janet Delve, Antonio Ciuffreda, Getaneh Otemu ja Andreas Lange. 2009. "Emulation as a strategy for the preservation of games: the KEEP project". Teoksessa *DiGRA '09 - Proceedings of the 2009 DiGRA International Conference: Breaking New Ground: Innovation in Games, Play, Practice and Theory*. Brunel University, syyskuu. Viitattu 7. lokakuuta 2017. <http://www.digra.org/wp-content/uploads/digital-library/09287.31196.pdf>.

Rothenberg, Jeff. 1999a. *Avoiding Technological Quicksand: Finding a Viable Technical Foundation for Digital Preservation*. Council on Library & Information Resources. Viitattu 23. maaliskuuta 2018. <https://eric.ed.gov/?id=ED426715>.

———. 1999b. *Ensuring the Longevity of Digital Information*. Viitattu 23. maaliskuuta 2018. <https://www.clir.org/wp-content/uploads/sites/6/ensuring.pdf>.

Rönkkö, Marja-Liisa. 2007. "Museon idea ja historia". Teoksessa *Museologia tänään*, toimittanut Pauliina Kinanen, 70–92. Suomen museoliitto.

Sheldon, Madeline. 2013. *Analysis of Current Digital Preservation Policies: Archives, Libraries and Museums*. National Digital Information Infrastructure & Preservation Program. Viitattu 26. maaliskuuta 2018. <http://www.digitalpreservation.gov/documents/Analysis%20of%20Current%20Digital%20Preservation%20Policies.pdf>.

Stern, Nancy. 1980. "Preserving Computer-Related Source Material". *Annals of the History of Computing* 2, numero 1 (tammikuu): 4–6. Viitattu 7. elokuuta 2018. doi:10.1109/MAHC.1980.10010.

Strodl, Stephan, Christoph Becker, Robert Neumayer ja Andreas Rauber. 2007. "How to choose a digital preservation strategy: evaluating a preservation planning procedure". Teoksessa *Proceedings of the 7th ACM/IEEE-CS Joint Conference on Digital Libraries, 29–38*. JCDL '07. Vancouver, BC, Canada: ACM. Viitattu 17. toukokuuta 2018. doi:10.1145/1255175.1255181.

Swalwell, Melanie. 2014. "Moving on from the Original Experience: Games history, preservation and presentation". Teoksessa *DiGRA '13 - Proceedings of the 2013 DiGRA International Conference: DeFragging Game Studies*. Elokuu. Viitattu 5. tammikuuta 2018. [http://www.digra.org/wp-content/uploads/digital-library/paper\\_454.pdf](http://www.digra.org/wp-content/uploads/digital-library/paper_454.pdf).

Waters, Donald, ja John Garrett. 1996. *Preserving Digital Information: Report of the Task Force on Archiving of Digital Information*. Research Libraries Group / Commission on Preservation & Access. Viitattu 12. huhtikuuta 2018. <https://eric.ed.gov/?id=ED395602>.

Webb, Colin. 2003. *Guidelines for the preservation of digital heritage*. Viitattu 13. lokakuuta 2017. <http://unesdoc.unesco.org/images/0013/001300/130071e.pdf>.

Winget, Megan, ja Caitlin Murray. 2008. "Collecting and preserving videogames and their related materials: A review of current practice, game-related archives and research projects". *Proceedings of the American Society for Information Science and Technology* 45 (1): 1–9. Viitattu 7. lokakuuta 2017. doi:10.1002/meet.2008.1450450250.

## Muut lähteet

Alexander, Derek, ja Grace Kramer. 2018. *Video Games Won't (and Can't!) Save Its History | Past Mortem [SSFF]*. Video, pituus 15:24. Lataajana Stop Skeletons From Fighting. Viitattu 6. syyskuuta 2018. <https://www.youtube.com/watch?v=qBqYrmbDBgs>.

Birnbaum, Ian, ja Matthew Gault. 2018. "Copyright Law Just Got Better for Video Game History". *Motherboard*. Viitattu 28. marraskuuta 2018. [https://motherboard.vice.com/en\\_us/article/zm9az5/copyright-law-just-got-better-for-video-game-history](https://motherboard.vice.com/en_us/article/zm9az5/copyright-law-just-got-better-for-video-game-history).

blameitonjorge. 2016. *Top 40 Lost or Cancelled Video Games*. Video, pituus 37:58. Lataajana blameitonjorge. Viitattu 28. marraskuuta 2018. [https://www.youtube.com/watch?v=clJb-HW6i\\_8](https://www.youtube.com/watch?v=clJb-HW6i_8).

Da Costa, Andre. 2016. "Run Older or Incompatible Software on Windows 10 in a VM". *groovyPost.com*. Viitattu 23. tammikuuta 2019. <https://www.groovypost.com/howto/setup-a-virtual-machine-to-run-older-or-incompatible-software-on-windows-10/>.

Dady, Kevin. 2011. "Arduino Arcade Rom Dumper". *Hackaday*. Viitattu 11. marraskuuta 2018. <https://hackaday.com/2011/05/18/arduino-arcade-rom-dumper/>.

Fox, Christopher. 2013. *How to Give Cartridge-Based Video Game Data an Extra Life*. Blogikirjoitus. Viitattu 25. marraskuuta 2018. <http://web.stanford.edu/group/htgg/cgi-bin/drupal/?q=node/1179>.

———. 2015. *How to Give Cartridge-Based Video Game Data an Extra Life (Part 2)*. Blogikirjoitus. Viitattu 25. marraskuuta 2018. <http://web.stanford.edu/group/htgg/cgi-bin/drupal/?q=node/1205>.

Freitas, Bruno. 2010. *ArDUMPino - Game cartridge ROM reader based on Arduino*. Viitattu 11. marraskuuta 2018. <http://www.brunofreitas.com/node/31>.



Good, Owen. 2018. "A major hosting site took down all its ROMs. What's going on?" *Polygon*. Viitattu 3. syyskuuta 2018. <https://www.polygon.com/2018/8/15/17693556/emuparadise-roms-shut-down-threat-nintendo>.

Harding, Brian. 2017. *The Sad State of Game Preservation*. Video, pituus 13:45. Lataajana BriHard. Viitattu 4. huhtikuuta 2018. <https://www.youtube.com/watch?v=LMBZNXJoEf8>.

Hesse, Brendan. 2017. "The NES Classic is sold out, but these emulators do the same thing for free". *Digital Trends*. Viitattu 1. lokakuuta 2018. <https://www.digitaltrends.com/gaming/best-emulators/>.

Ishaan. 2013. "Kingdom Hearts 1 Data Is Lost; Square Had To "Recreate Everything" For HD". *Siliconera*. Viitattu 7. syyskuuta 2018. <http://www.siliconera.com/2013/06/25/kingdom-hearts-1-data-is-lost-square-had-to-recreate-everything-for-hd/>.

Johnson, Ben. 2015. *Conserving Tennis For Two*. Blogikirjoitus. Viitattu 12. heinäkuuta 2018. [https://www.gamasutra.com/blogs/BenJohnson/20151123/260126/Conserving\\_Tennis\\_For\\_Two.php](https://www.gamasutra.com/blogs/BenJohnson/20151123/260126/Conserving_Tennis_For_Two.php).

Kohler, Chris. 2018. "PlayStation Classic Plays Fine, But It's A Bare-Bones Experience". *Kotaku*. Viitattu 10. marraskuuta 2018. <https://kotaku.com/playstation-classic-plays-fine-but-it-s-a-bare-bones-e-1830294616>.

*List of video game museums*. 2018. Wiki-artikkeli, viimeksi muokattu 2. marraskuuta 2018. Viitattu 6. marraskuuta 2018. [https://en.wikipedia.org/wiki/List\\_of\\_video\\_game\\_museums](https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_video_game_museums).

Machkovech, Sam. 2017. "StarCraft Remastered devs unveil price, explain how much is being rebuilt". *Ars Technica*. Viitattu 7. syyskuuta 2018. <https://arstechnica.com/gaming/2017/06/hands-on-with-starcraft-remastered-ahead-of-its-august-14-launch-for-15/>.

MasJ. 2018. *EmuParadise is Changing*. Viitattu 3. syyskuuta 2018. <https://www.emuparadise.me/emuparadise-changing.php>.

- McGee, Maxwell, ja David Roberts. 2017. "The best ways to play Final Fantasy 1 through 12". *GamesRadar+*. Viitattu 12. marraskuuta 2018. <https://www.gamesradar.com/best-ways-play-final-fantasy/>.
- Morris, Steven Ray. 2016. "Your Mostly-Comprehensive Guide To Video Game Museums Around The World". *Geek & Sundry*. Viitattu 6. marraskuuta 2018. <https://geekandsundry.com/your-guide-to-video-game-museums-around-the-world/>.
- nik. 2012. "Retro Friday: KryoFlux USB-Based Floppy Controller". *TechJunkie*. Viitattu 28. lokakuuta 2018. <https://www.techjunkie.com/retro-friday-kryoflux-usb-based-floppy-controller/>.
- Oskay, Windell. 2008. *Resurrecting Tennis for Two, a video game from 1958*. Blogikirjoitus. Viitattu 12. heinäkuuta 2018. <https://www.evilmadscientist.com/2008/resurrecting-tennis-for-two-a-video-game-from-1958/>.
- Owens, Trevor. 2012. *Yes, The Library of Congress Has Video Games: An Interview with David Gibson*. Viitattu 14. toukokuuta 2018. <https://blogs.loc.gov/thesignal/2012/09/yes-the-library-of-congress-has-video-games-an-interview-with-david-gibson/>.
- Oxford, Nadia. 2018. "The Best Version of Every Final Fantasy Game". *USgamer*. Viitattu 12. marraskuuta 2018. <https://www.usgamer.net/articles/the-best-version-of-every-final-fantasy-game-06-18>.
- Pettus, Sam. 1999. *Emulation: Right or Wrong? Aka "The EmuFAQ"*. Viitattu 14. elokuuta 2018. <http://schnapple99.tripod.com/columns/docs/emufaq.pdf>.
- phooky. 2012. *Stick a Straw in Its Brain and Suck: How to Read a ROM*. Viitattu 8. marraskuuta 2018. <https://www.nycresistor.com/2012/07/07/stick-a-straw-in-its-brain-and-suck-how-to-read-a-rom/>.
- shinyquagsire23. 2013. *Arduino Based GBA ROM Dumper - Part 1*. Viitattu 11. marraskuuta 2018. <http://douevenknow.us/post/68126856498/arduino-based-gba-rom-dumper-part-1>.

Smith, Gina. 2011. "mDisc Review: A Thousand Years of Storage". *Network Computing*. Viitattu 14. lokakuuta 2018. <https://www.networkcomputing.com/storage/mdisc-review-thousand-years-storage/1130636931>.

Van der Sar, Ernesto. 2018. "Nintendo Sues Console ROM Sites For 'Mass' Copyright Infringement (Update)". *TorrentFreak*. Viitattu 20. elokuuta 2018. <https://torrentfreak.com/nintendo-sues-console-rom-sites-for-mass-copyright-infringement-180720/>.

Wawro, Alex. 2015. "Single-player games with dead authentication servers ruled DMCA exempt". *Gamasutra*. Viitattu 7. syyskuuta 2018. [https://www.gamasutra.com/view/news/257502/Singleplayer\\_games\\_with\\_dead\\_authentication\\_servers\\_ruled\\_DMCA\\_exempt.php](https://www.gamasutra.com/view/news/257502/Singleplayer_games_with_dead_authentication_servers_ruled_DMCA_exempt.php).

———. 2017. "U.S. gov't stands by DMCA exemption for museums preserving online games". *Gamasutra*. Viitattu 7. syyskuuta 2018. [https://www.gamasutra.com/view/news/308428/US\\_govt\\_stands\\_by\\_DMCA\\_exemption\\_for\\_museums\\_preserving\\_online\\_games.php](https://www.gamasutra.com/view/news/308428/US_govt_stands_by_DMCA_exemption_for_museums_preserving_online_games.php).