

Iisakki Marjomäki

**Kotitietokoneiden kehityksen vaikutus elektroniseen- ja
pelimusiikkiin teknologisessa ja kulttuurillisessa
kontekstissa**

Tietotekniikan kandidaatintutkielma

17. joulukuuta 2023

Jyväskylän yliopisto

Informaatioteknologian tiedekunta

Tekijä: Iisakki Marjomäki

Yhteystiedot: iiahjuma@jyu.fi

Ohjaaja: Jonne Itkonen

Työn nimi: Kotitietokoneiden kehityksen vaikutus elektroniseen- ja pelimusiikkiin teknologisessa ja kulttuurillisessa kontekstissa

Title in English: The impact of the development of personal computers on electronic and game music in a technological and cultural context

Työ: Kandidaatintutkielma

Sivumäärä: 23+0

Tiivistelmä: Tämän kirjallisuuskatsauksen tarkoituksena on tutkia kotitietokoneiden ja niihin liittyvien ohjelmistojen ja laitteistojen kehitystä ja vaikutusta sekä peli-, että elektroniseen musiikkiin, sekä teknologisessa että kulttuurillisessa kontekstissa.

Avainsanat: mikrotietokone, mikroprosessori, tracker, demo

Abstract: The goal of this bachelor's thesis is to examine the development and impact of home computers and related software and hardware on both gaming and electronic music, in both a technological and cultural context.

Keywords: microcomputer, microprocessor, tracker, demo

Jyväskylässä 17. joulukuuta 2023

Iisakki Marjomäki

Termiluettelo

MOS 6581/SID	MOS Technologyn vuonna 1981 luoma äänisiru (Holmes 2012).
Tracker	musiikin säveltämääseen tarkoitettuja ohjelmia (Reunanen 2019).
Paradigma	käytäntö, joka määrittää jotakin tieteenalaa tietyinä ajanjaksona (Reunanen 2019).
Demo	ohjelman osa joka ajaa reaaliajassa epäinteraktiivisista audiovisuaalista esitelmää (Ratliff 2007).
Demoalakulttuuri	alakulttuuri, jossa tietokoneharrastelijat loivat demoja, vaihtelivat murrettuja sovelluksia ja sekä valtavirran, että omia musiikkiteoksiaan(Ratliff 2007).

Kuviot

Kuvio 1. MOS 6581 -siru (Cass 2019)	3
Kuvio 2. SID tuki kyseistä kolmea aaltomuotoa ja <i>melua</i> (Friedland, Janz ja Knipping 2004)	4
Kuvio 3. Karsten Obarskin The Ultimate Soundtracker v1.21 (1987) (Reunanen 2019) ...	8
Kuvio 4. The Blip Festival -demotapahtuma New Yorkissa (2007) (Marquez 2014)	10

Sisällys

1	JOHDANTO	1
2	MIKROPROSESSORIVALLANKUMOUS	2
	2.1 MOS 6581	2
3	DEMOALAKULTTUURI.....	6
	3.1 Trackerit	7
	3.2 Paradigma: demomusiikki	9
	3.3 Videopelimusiikki	13
	3.4 Kotitietokoneelta yökerholle	14
4	NYKYPÄIVÄNÄ	16
5	YHTEENVETO.....	17
	LÄHTEET	18

1 Johdanto

Kandidaatintutkielmani tarkoituksena on tutkia 1980-luvulta alkaen mikrotietokoneiden ja pelikonsolien äänilaitteistoa ja -ohjelmistoa ja sitä, kuinka niiden kehitys vaikutti sekä teknologisesti että kulttuurillisesti sekä peli-, että elektronisen musiikin kehitykseen. Kirjoittaja on ollut nuoresta iästä asti kiinnostunut musiikista, mutta ennen kaikkea pelimusiikista. Iän myötä myös elektroninen musiikki on alkanut kiinnostaa ja muutaman aiheeseen liittyvän dokumentin jälkeen heräsivät kiinnostukset tutkia tämän kandidaatintyön kysymyksiä. Keskeiset kysymykset, johon työ yrittää etsiä vastauksia, on: 1) Miten kotitietokoneiden äänilaitteistojen ja -ohjelmistojen kehitys on vaikuttanut peli- ja elektroniseen musiikkiin sekä teknologisessa, että kulttuurillisessa kontekstissa? 2) Miten peli- ja elektroninen musiikki musiikin alalajeina ovat vaikuttaneet toisiinsa sekä musiikillisessa, että kulttuurillisessa kontekstissa?

Pelimusiikin kehitystä ja sen vaikutuksia elektroniseen musiikkiin (sekä toisinpäin) ja mikrotietokoneiden musiikintekosovellusten kehitystä on tutkittu vuosien varrella jonkin verran, mutta itse tutkimuskysymykseen vastaavia teoksia on niukasti. Vastauksia tutkimuskysymykseen on kuitenkin pohdittu monissa teoksissa ohimenevästi ja lyhyesti.

Seuraavassa luvussa käydään läpi mikroprosessorivallankumousta ja mikrotietokoneiden historiaa sekä keskitytään hetki MOS 6581 -siruun, joka oli aikansa musiikkisyntetisaattoreiden edelläkävijä. Kolmannessa luvussa puhutaan demoalakulttuurista, mitä se tarkoittaa ja mitä kaikkea se pitää sisällään. Kappaleessa käydään läpi myös elektronisia musiikkialalajeja, niiden historiaa ja miten ne ovat vaikuttaneet toisiinsa ja demoalakulttuuriin. Neljännessä kappaleessa käydään läpi lyhyesti miten tutkielmassa läpikäytyt demoalakulttuuri, mikroprosessorivallankumous ja sen aikana hyväksi todetut sovellukset ja peli- ja elektronisen musiikin alalajit vaikuttavat yhä nykypäivänäkin. Viidennessä kappaleessa on yhteenveto.

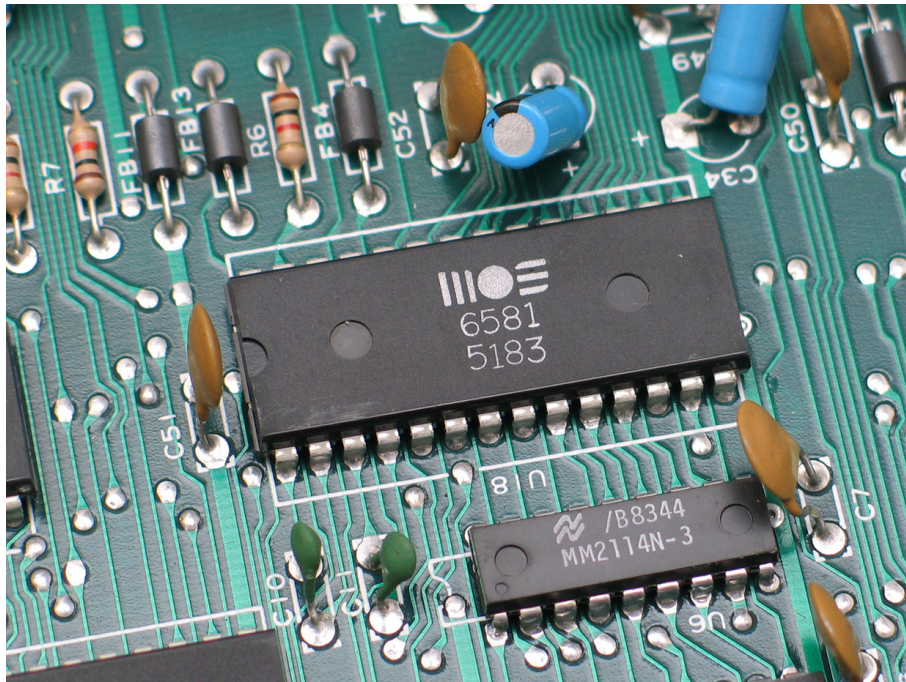
2 Mikroprosessorivallankumous

Lähtien 1960-luvun alkupuolelta yleisemmin yksittäin analogisissa laitteissa käytetyistä transistorista tuli osa integroitua piirejä (IC). Integroitu piiri, eli yleisemmin mikropiiri/mikrosiru, toimii aivoina mille tahansa elektroniselle laitteelle ja voi sisältää transistorin lisäksi hasaantimuistia (RAM), loogisia funktioita ja signaalin sisään-, ja ulostulon. Mikroprosessori on ohjelmoitava mikrosiru, joka sisältää kaiken prosessorin (CPU) toiminnallisuuden. Juuri tämä siirtyminen transistorikomponenteista mikroprosessoreihin laski sekä tietokoneiden kokoa että hintaa. Mikroprosessorien yleistyminen tietokoneellisuudessa kulmineoiti 1970-luvun lopulla mikrotietokoneen saapumiseen. Ennen audiosignaalien käsittelemiseen luotuja mikroprosessoria oli äänipohjaisia toimintoja sisältävien lelujen, kodinkoneiden ja puhelinten mikrosiruja. Ensimmäinen tunnettu mikrosirupohjainen oskillaattori, joka oli sekä laajasti saatavilla että halpa, oli Signeticsin luoma NE/SE566. Modernille kotipuhelimelle luotu audiosiru oli ensimmäinen, jonka säveltäjä Nicolas Collins sai käsiinsä ja josta hän näppärästi loi laitteen, jolla pystyi vapaasti luomaan piippausääniä. Samaan aikaan alkoi myös laajemmin kotitekoisten syntetisaattorien harrastelun yleistyminen. Collins on myöhemmin kehunut NE/SE566 sirua kokonaisen sukupolven keskeiseksi kulttuurilliseksi tekijäksi sävellyshakeroijien piirissä (Holmes 2012).

2.1 MOS 6581

Vuosi 1982 oli merkittävä sekä pop-musiikille, että tietokonemusiikille. MOS Technology kehitti vuotta aiemmin merkittävimmän mikrotietokoneensa, Commodore 64:n. Tuttavallisemmin C64, sisälsi grafiikka-, ja äänimahdollisuuksia, jotka jättivät muut sen ajan mikrotietokoneet varjoonsa. Tietokoneen matala hinta (600 USD julkaisun aikaan ja pian sen jälkeen vain 149 USD) mahdollisti myös sen laajan leviämisen, joka johti C64:n saavuttamaan maailman myydyimmän tietokoneen tittelin. MOS Technology oli jo aiemmin tehnyt historiaa mikrotietokoneiden saralla, luodessaan 6502 prosessorin vuonna 1975. Prosessori oli merkittävässä käytössä toimiessaan prosessorina mm. Apple II -tietokoneessa ja Atari 2600 -pelikonsolissa. MOS:n oli alunperin tarkoituksena luoda uusi grafiikkasiru ja äänisiru ja myydä sitten niitä komponentteina mikrotietokoneiden valmistajille. Sirut osoittautuivat

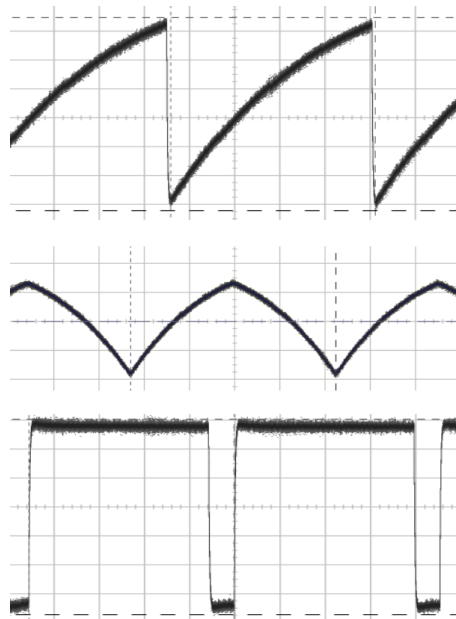
kuitenkin niin merkittäviksi, että MOS päätti lopulta luoda oman tietokoneensa. Tehtävä itse äänisirun luonnista annettiin nuorelle insinöörille, Robert Yannesille. Kotitietokoneiden sisäänrakennetun äänenluontiteknologian ollessa vielä karkeaa, halusi Yannes luoda sirun, joka olisi itsessään musiikkisyntetisaattori (Cass 2019).



Kuvio 1. MOS 6581 -siru (Cass 2019)

Lopputuloksena oli MOS 6581, SID-siru, joka toimi itsessään syntetisaattorina ja luo ääniä limittämällä *sawtooth*, *triangle*, *square* ja *noise* -aaltomuotoja (Friedland, Janz ja Knipping 2004). SID:n ansiosta C64:ta vastaavaan äänenlaatuun päästiin IBM:n toimesta vasta vuosia myöhemmin (Friedland, Janz ja Knipping 2004). Se mikä tekee juuri 6581 SID -sirusta muita kaupallisesti saatavilla olevia siruja paremman, on parempi oskillattorien taajuusohjaus, sekä helpommat työkalut käyttäjilleen muokata äänen ADSR:ää (Attack, Decay, Sustain ja Release). Näiden parametrien avulla voidaan syntetisaattorilla moduloida soinnin äänenvoimakkuutta ajallisesti, täten luoden äänelle luonnollisemmat soitinkaltaisen soinnin amplitudin muutokset ajassa (Cass 2019). Sekä äänenlaadun että koon kannalta SID-tiedostot ovat verrattavissa Yamahan Synthetic Music Mobile Application Format:iin (SMAF), joita käytetään mobiililaitteissa, vaikka ovatkin laskennallisesti valmiita ja voivat luoda ääntä perustuen laskentaan (Friedland, Janz ja Knipping 2004). Tähän asti tietokonesyntetisaattoreilla

luotu ääni toimi enemmänkin kytkimen kaltaisesti, ollessaan joko päällä tai pois. Jotkut järjestelmät mahdollistivat äänenvoimakkuuden säätämisen nuotin soidessa, mutta sen ohjelmoiminen oli puutteellista. Yannesin ratkaisu asiaan oli datarekisterien sisällyttäminen 6581 SID:iin, jotta kehittäjä voisi määritellä jonkin pohjan ADSR:llä ja jättää sirulle vastuun intensiteetin ohjaamisesta. Kuten aiemmin mainittu, SID-sirussa on kolme äänikanavaa, sekä neljäs *melu*-aaltomuoto, jolla voi luoda staattisia ääniä ryminästä suhinaan, riippuen taajuu-
desta. Sirulla voidaan filteröidä ja moduloida äänikanavia, täten luoden vielä isomman skaalan erilaisia ääniä. Harrastelijaohjelmoijat löysivätkin keinoja viedä sirun toiminnallisuus äärimmilleen ja täten luotiin uusia käyttömahdollisuuksia, mm. synteettisen puheen luonti (Cass 2019). Stefan Höltingen sanookin, että "Aidon SID-sirun äänentuotanto riippuu monista ulkoisista parametreista, joista suurinta osaa eivät edes keksijät tienneet eivätkä siksi myöskään dokumentoineet"(Bridgewater 2023). Kuva MOS 6581 -sirusta on artikkelista (Cass 2019).



Kuvio 2. SID tuki kyseistä kolmea aaltomuotoa ja *melua* (Friedland, Janz ja Knipping 2004)

SID-sirun toiminnallisuus antoi videopelimusiikin parissa kokonaan uudet työkalut tehdä todella musikaalisia teoksia. Toisin kuin nykypäivän videopelimusiikin luomisessa, tuolloin täytyi SID:n toiminnallisuus olla tuttu jo laitetasolla. Ihmisten kiinnostus SID-sirun avulla tehtyyn musiikkiin ei hiipunut ja kysyntä jatkui vielä 2000-luvulle. Tästä ilmiöstä

syntyi oma musiikin alalajinsa Chiptune, joka tunnetaan myös nimellä bitpop. Chiptunes-alalajin musiikki on tehty joko replikoiden 1980-luvun tietokoneiden äänisirujen äänialaa, tai käyttäen alkuperäisiä työkaluja ja laitteistoa (Cass 2019). Nykypäivän SID-harrastelun keskeisimpänä tiedostomuotona on PSID: ääniformaatti, joka antaa soittaa Commodore 64:n syntetisaattorimusiikkia moderneilla tietokoneilla, vaikka edelleen käyttäen C64 konekieltä (Friedland, Janz ja Knipping 2004). Koska itse 6581 SID -äänisiru ei ole ollut tuotannossa vuosikausiin, on tämä johtanut vilkkaaseen jälkimyyntiin, joka on myös valitettavasti kannustanut huijareita lähtemään mukaan myymään mm. tekaistuja epäaitoja siruja ja kunnostettuja kuolleita siruja. Osa harrastelijoista onkin kehittänyt moderneja siruja, kuten SwinSID, joilla voidaan korvata alkuperäinen SID 6581 (Cass 2019). Jotkut yhtiöt ovat myös vastaanottaneet kysyntään ja myyvät SID -sirua PCI -korttina moderneille PC:ille (Friedland, Janz ja Knipping 2004). Esimerkkikuva SID -sirun tukemista aaltomuodoista on artikkelista (Friedland, Janz ja Knipping 2004).

3 Demoalakulttuuri

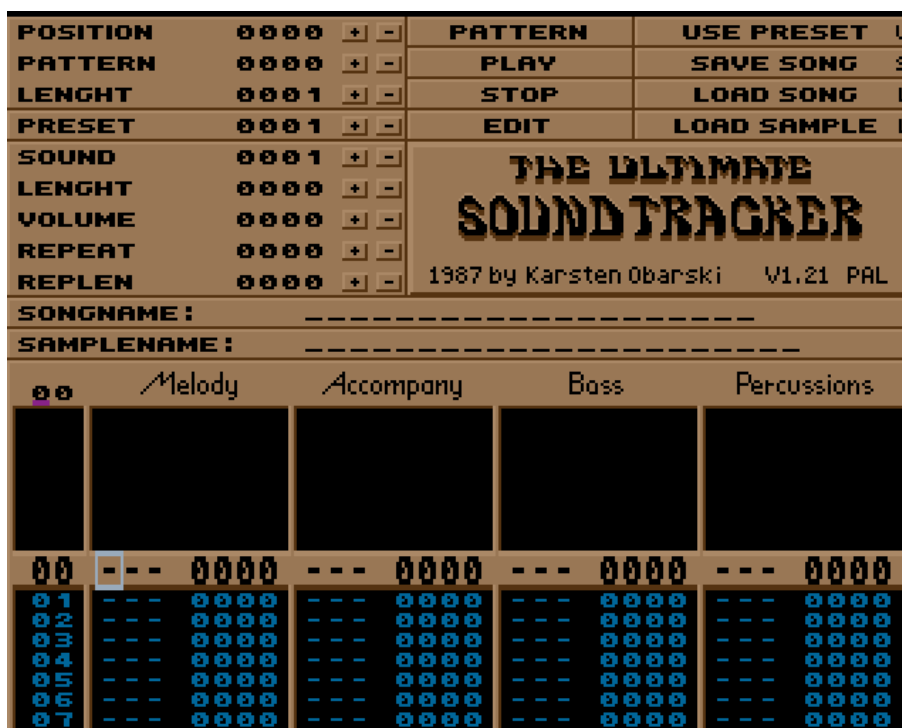
1980-luvun lopulta asti pääasiassa Euroopassa elänyt alakulttuuri, nk. *demoskene* on edelleen ajankohtainen, mutta anakronistinen paradigma. Tracking, tai *träkkäys* on ääniraidoitettuun musiikkiin liittyvän luomisen prosessi, johon sisältyy myös chiptune-alalaji ja kaikki tietokoneella ohjelmoitu musiikki. Alakulttuurin musiikille tyypillisin piirre on korkea teknisten kykyjen hallinta, mikä ylittää tavallisen tietokoneen käyttäjän kyvyt. Demot ovat tiivistettyinä ohjelman osia jotka ajavat reaaliajassa epäinteraktiivisia audiovisuaalisia esitelmiä. Se mitä demossa pyörii näytöllä, on normaalin entuudestaan hahmonnetun videopätkän sijaan generoitu konekielellä ohjelmoimalla. Nykyään demo voidaan kategorisoida laajalla spektrillä, riippuen sen koosta, sen tarkoituksesta tai esim. sen mukaan, minkä tyyppin tietokonelaitteistolle se on suunniteltu. Tietokonepelit ja laitteistopiratointi olivat 1980-luvulla korkeimmillaan. Murtaminen (engl. cracking) on tapa, jolla ohjelmiston kopiointia vastaan luodut puolustusmenetelmät poistetaan. Murrettuja pelejä vaihdeltiin paljon nuorison keskuudessa, mikä loi yhteisöllisyyttä harrastavien nuorten keskuudessa, mutta myös myöhemmin muuttui eri yhteisöjen väliseksi kilpailuksi (Ratliff 2007).

Vaikka monilla mikrotietokoneiden omistajilla saattoikin olla varaa ostaa sovelluksia ja pelejä, Patrick Wasiakin mukaan piratisminvastaiset mainokset epäonnistuivat tehtävässään ja saivat päinvastaisesti sovelluspiratismiin vaikuttamaan *coolilta* (Bridgewater 2023). Wasiak vertaa myös sovellusten murtamista 1980-luvun laittoman graffitin ja laittomien ravejuhlien innostukseen, mikä loi perustaa tietokonealamaailmalle. Kilpailu kulmineitui osaamisen esittelyksi eräänlaisten *cracktrojen* kautta (engl. crack + intro). Cracktrot olivat audiovisuaalisia esitelmiä, joissa välitettiin osaamisen lisäksi kyseisen sovelluksen murron suorittaneen yhteisön nimi, jolla saatiin sitten nimelle tunnettavuutta. Piratismikulttuuri johti esimerkiksi Saksassa ja sen naapurivaltioissa lukuisiin poliisiratsioihin, joita tehtiin epäiltyjen koteihin. Tästä johtuen harrastelijaryhmien luovat tekijät, jotka olivat pääosin kiinnostuneita vain visuaalisesta taiteesta ja musiikista päättivät ottaa etäisyyttä piratismiin ja keskittyivät pelkkien audiovisuaalisten demojen tekoon. Tästä maisemamuutoksesta syntyneistä demoista muodostui vapaasti saatavilla olevaa mediaa, jonka suunnittelu, kuvakäsikirjoitus ja esteetiikka ei noudattanut mitään sääntöjä (Ratliff 2007).

3.1 Trackerit

Trackerit (eng. track = raita) ovat ensimmäisen kerran 1980-luvun lopussa kotitietokoneille ilmestyneitä musiikin säveltämiseen tarkoitettuja ohjelmia. Aiemmin saavuttamattomien kalliiden ammattimaisten studiotekniikoiden takia trackerit voidaan nähdä laajemman kehityskulun varhaisena askeleena. Toisin kuin perinteisessä säveltämisessä, ei trackereilla säveltämisessä käytetä nuottiviivastoa, eikä nykysekvenssereille tunnettua piano roll -näkyä. Raidat koostuvat nuoteista, joihin liitetään instrumentti, joka sisältää tiedot soitettavasta äänestä, sekä ominaisuudet äänenvoimakkuudesta, hienovirityksestä, looping -ominaisuudesta, verhokäyrästä, sekä panoroinnista. Kappaleet koostuvat patterneista, jotka koostetaan song orderiksi, mikä ohjaa soittojärjestystä. Ensimmäinen trackeriksi laskettava ohjelma on Commodore 64:lle vuonna 1986 luotu *Soundmonitor*, mutta vaikka harrasteinnostuksen synty nähtiin Commodore 64 -mikrotietokoneella, sijoittuu trackerien kulta-aika Commodoren seuraavalle konesukupolvelle, Amigalle. 1987 vuonna julkaistu Amiga 500 nousi suomalais-sakin kodeissa suosituimmaksi mikrotietokoneeksi. Amiga 500 oli kilpailijoihinsa nähden paljon kehittyneempi sekä grafiikka- että ääniominaisuuksiltaan. Merkittävimpiä eroja uudessa Amiga-mikrossa olivat mm. neljä erillistä äänikanavaa, jotka pystyivät toistamaan 8-bittisiä ääninäytteitä korkeimmillaan 28 kHz taajuudella. Amigalla luotu musikkki perustuu paljolti audiopätkien (sample) toistamiseen eri nuottien korkeuksilta. Amigassa oli myös aiempien mikrotietokoneiden monoäänien sijaan äänikanavat jaettu kahdeksi stereopariksi. Karsten Obarski, C64:n Soundmonitorin tunteneena, päätti luoda Amigalle vuonna 1987 uuden kehittyneemmän trackerin nimeltä *The Ultimate Soundtracker*. Soundtracker poikkesi C64:n trackereista suuresti mm. teksti- ja näppäimistöperustaisen käyttöliittymän taaksejättäneen hiirellä klikkailtavien painikkeita sisältävän käyttöliittymän ansiosta. Soundtracker oli aikansa edelläkävijä, minkä huomaa myös ulkonäöllisesti, trackerin muistuttaessa monia nykypäiväisiäkin trackereita. Alkuperäisen Soundtrackerin pohjalta kehitettiin vuonna 1989 Pex Tufvessonin toimesta NoiseTracker. NoiseTrackerissa korjattiin monia edeltäjänsä jääneitä virheitä ja lisättiin uusia ominaisuuksia, mm. instrumenttien helpompi ohjelmaan lataaminen.

Eräänlaisen standardin asemaan jäänyt mod-tiedostomuoto, perustuu Tufvessonin tekemiin lisäyksiin, jotka voi nähdä edelleen tiedostoihin tallentuvasta tunnisteesta M.K (Mahoney ja



Kuvio 3. Karsten Obarskin The Ultimate Soundtracker v1.21 (1987) (Reunanen 2019)

Kaktus), mistä juuri *Mahoney* oli Tufvessonin lempinimi. Keskeiseen asemaan myös ammattimaisten pelimuusikkojen parissa nousi 1990-vuonna alkunsa saanut ProTracker-perhe, erityisesti Amiga-harrastajien kesken. Ensimmäisen version loi Amiga Freelancers -ryhmä, mutta trackerien kehitykselle tuttuun tapaan muutkin alkoivat muokata ohjelmaa. *Noxious* -niminen ryhmä kehitti ProTracker 2 -sarjaa ja sen seuraajaa ProTracker 3:a kehitti Cryptoburners -niminen porukka. Viimeinen versio ohjelmasta, 4.0, on vuodelta 1997. 1990-luvun alussa Commodoren valta-asema alkoi kuitenkin horjua, minkä johdosta yritys ajautui konkurssiin vuonna 1994. 1990-luvulla kotitietokoneiden paikan veivätkin IBM PC -yhteensopivat laitteet, joille onkin luotu merkittäviä trackereita siitä lähtien. Konkursista huolimatta Amiga säilyi pitkälle 1990-luvulle harrastajien keskuudessa suosituimpana tracker-alustana, johtuen harrastajien hitaasta siirtymisestä PC-laitteisiin ja myös siitä, ettei PC:n äänilaajennusten laatu ohittanut Amigaa vielä ennen 1992 vuotta, jolloin Sound Blaster 16 ja Gravis Ultrasound julkaistiin (Reunanen 2019). Kuva *The Ultimate Soundtracker*istä on artikkelista (Reunanen 2019).

3.2 Paradigma: demomusiikki

Musiikki on aina ollut voimakkaasti läsnä demoalakulttuurissa (Ratliff 2007). Aiemminkin mainitusta Soundtrackerista tehtiin vuosien varrella useita klooneja, kuten NoiseTracker, ProTracker, Fasttracker, Scream Tracker, sekä Arkos Tracker (Reunanen 2019). Tätä voidaanakin pitää yhtenä kulmakivenä demoalakulttuurin syntymisessä. Juuri Soundtrackerin tyyli, mitä lehdissä kirjoittavat arvostelijat saattoivat kutsua *epäloogiseksi*, *vaikeaksi*, tai *oikuttelevaksi* tarjosi juuri teknisen ajattelutavan omaaville muusikoille sitä haluttua matalan tason pikkutarkkaa kontrollia ohjelmistosta ja teoksistaan. Kaiken lisäksi standardiksi muodostunut .MOD -tiedostotyyppi sai aikaan sen, että esimerkiksi NoiseTrackerillä tallennettua .MOD tiedostoa pystyttiin avaamaan, muokkaamaan ja tallentamaan uudestaan esim. Protrackerilla. Muodostunutta ilmiötä kutsuttiin *tracker*-periaatteeksi. *Tracker* -periaatteen tuomiin hyötyihin tarttui myös peliteollisuus. *Tracker* -periaate ja .MOD tietotyyppi mahdollistivat sen, ettei työprosessin aluksi tarvisi enää joka kerta aloittaa ruohonjuuritasolta (Ratliff 2007). Tracker-musiikille yksi keskeisimmistä käsitteistä onkin moduuli (module), joka pitää sisällään kaiken toistoon vaadittavan tiedon eli raidat, soittojärjestyksen ja instrumentit äänineen. Tästä syystä osaa tracker-musiikista jopa kutsutaan nimellä mod-musiikki (Reunanen 2019).

.MOD tiedostotyyppi loisti myös koollaan: aikansa Amiga -laitteiston standardeilla neljän minuutin otos kokonaisen bändin soitosta veisi levytilaa 12 megatavua. Senaikaisen Amigan levykkeeseen mahtui 880 kilotavua dataa, eli siis noin neljästoistaosa otoksesta. Jos taas teoretisoidaan, että tämän kyseisen bändin kosketinsoittaja soittaa saman nuotin useaan kertaan, voitaisiin soitosta ottaa talteen vain lyhyt otos ja sen mukana ääni, mitä sitten käyttäen voitaisiin kosketinsoittajan osuus soitosta komponoida. Näin leikattu otos soitosta veisi vain esimerkiksi 8 kilotavua tilaa ja sävelkorkeuteen, efekteihin ja muihin komponointiin liittyviin tietoihin tarvittaisiin vain muutama kilotavu lisää. Jos kerrotaan kyseinen 8 kilotavua vielä neljällä, laskien mukaan .MOD -tiedostoon mahtuvat 4 samanaikaista ääntä, jonka tulo kerrotaan vielä neljällä, laskien mukaan tyyppillisen Amiga -pelin ääniraidan vaatimukset, saadaan 128 kilotavua, mikä on huomattavasti vähemmän ja sopii loistavasti videopelituottajien ja demo-ohjelmoijien normaaliin käyttömittakaavaan. Isona .MOD-tiedostotyypin suosioon vaikuttajana mainittakoon myös se, että kyseisen aikakauden modeemeilla teosten lä-



Kuvio 4. The Blip Festival -demotapahtuma New Yorkissa (2007) (Marquez 2014)

hettely edestakaisin olisi maksanut liikaa aikaa ja rahaa. Nämä demomusiikin teknologiset ja kulttuurilliset kontekstit mielessä pitäen voidaan nähdä, että vaikka teknologisesti modernimpien musisoinnin tapojen olisi loogisesti voitu kuvitella korvaavan *tracker*-periaate kaikesta sosiaalisista rakenteista huolimatta, tuli siitä kuitenkin hyvin tärkeä monelle säveltäjälle ja täten nautti pitkäikäistä suosiota, vaikka erosikin suuresti valtavirran tietokonekomponoinnista (Ratliff 2007). Esimerkkikuva demotapahtumasta artikkelista (Marquez 2014).

Paradigman erottelu valtavirrasta on tärkeää, sillä erot käytäntöjen välillä eivät niinkään liittyneet tietokonemusiikkiin itsessään, vaan enemmänkin tietokoneen vastuuseen ohjatessa Rolandin, Yamahan ja Akain valmistamaa laitteistoa, kuten syntetisaattoreita, sampleja ja sekvenssereitä. Steinbergin valmistama, vuosia jo laajassa käytössä ollut *Cubase:lla* joka alunperin julkaistiin ATARI ST:lle, oli suunniteltu lähettämään monimutkaisiakin sävellyksiä MIDI-komentoina yhteensopiville laitteille ST:n sisäänrakennettujen MIDI-väylien kautta. MIDI on digitaalisten signaalien protokolla, joka ohjaa laitteistoa kertomalla sille, millä äänellä soitetaan, milloin ja millä korkeudella. MIDI:stä tuli jo pian saapumisensa jälkeen *universaali* standardi käytännöllisyytensä vuoksi: yksi MIDI-tiedosto joka sisälsi ohjeet no-

taatioon saatettiin lähettää samanaikaisesti esimerkiksi kahdelle eri kosketinsoitinsyntetisaattorille, jotka kummatkin pystyivät soittamaan tiedostosta saaneidensa ohjeiden avulla samat nuotit eri äänialoilla ja kuten .MOD-formaatissa, saatiin kaikki tämä data pieneen tilaan, verrattuna lopputuotteeseen. Miksi siis jo 1980-luvulla yleiseen käyttöön tullut kätevä MIDI (*Musical Instrument Digital Interface*) jäi demoharrastajien parissa .MOD-formaatin varjoon? Kummatkin vastakkainasettelun osapuolet nauttivat samasta yleisyydestä, levityksestä levykkeiden avulla, sekä alan harrastajien kansainvälisestä verkostoista. .MOD-tietotyyppi loistaa yhteensopivuudellaan siinä, että .MOD-tiedosto sisältää muuttamattoman äänen -otoksen, joka voidaan tulkita vain yhdellä tavalla ilman epäselvyyttä, riippumatta toistoon käytetystä laitteistosta. Kontrastina tälle MIDIä käytettiin kontrolloimaan ammattilaisten artistien kallista laitteistoa, mikä myös vaati digitaalisen datan piilottamista valtaväestöltä. Datat joutuessa notaationa tai musiikkina julkisen silmän alle, oli vastassa sekä tekijänoikeusasioiden näkökulma asiasta, mutta myös se tosiasia, että kyseessä oli viimeinen nauhoitettu ja masteroitu versio äänestä, jonka tarkoituksena oli tavoittaa kuluttaja, eikä niinkään mahdollistaa kuuntelijaa tulkitsemaan musiikkia uudelleen omalla tavallaan (Ratliff 2007).

.MOD-tietotyyppiä voidaan toiminnallisuutensa ja käyttötapojensa takia pitää levittämisen ja kollaboraation työkaluna ja jopa kulmakivenä ilmiöille. Saadessaan .MOD-teoksen, kuuntelija omisti kopion säveltäjän luomuksen raakamateriaaleista, otoksista ja täysin kattavan notatoidun version työstä. Kuuntelija pystyi ilmaisella tracker-ohjelmalla avaamaan .MOD-tiedoston ja täten astumaan suoraan säveltäjän saappaisiin. Hän pystyi näkemään teoksen, työkalut ja työympäristön täysin samanlaisena, kuin millä teos oli kirjoitettu. Näinollen säveltäjät pystyivät keskenään kollaboroimaan teoksien välillä, lähettäen aina luomuksen eteenpäin joko kokonaan uudelleenorganisoidavaksi, paranneltavaksi tai jatkettavaksi. Huomattakoon että tämä oli ja on edelleen mahdotonta käyttäen CD-formaattia tai muutoin äänitettyä audiota, sillä olemassaolevia tekstuureja ei voida tällä tavoin purkaa tai muunnella. Ilmeisimmän datan käyttötarkoituksen, musikaalisen informaation välittämisen lisäksi, monet säveltäjät käyttivät nokkelasti hyväkseen muitakin .MOD-struktuurin elementtejä, kuten .MOD-tiedoston sisäänrakennettua *sample*-listaa, mitä osa säveltäjistä käytti teoksen valmiiksi saatuaan mainostaakseen nimeään tekijöiden joukossa, vaihtaen *samplejen* nimikenttiä omaksi artistinimekseen ja informaatioksi teoksestaan. Vielä kehittyneemmällä tasolla, .MOD-tiedoston efektidata-kenttiin pystyi kirjoittamaan koodia, mitä itse .MOD-formaattia ajavat

soittosovellukset eivät osanneet ajaa, mikä pystyi lähettämään signaalia joko *cracktrolle* tai demolle, mahdollistaen graafisen esityksen ajamisen näytölle. Näin pystyttiin mm. synkronoiman vilkkuvia valoja vaikkapa basson tahtiin ja siten yhdistämään audio ja visuaalinen esitys, mikä ei ole nykyajankaan sovelluksilla yksinkertaista tai oletuksena edes mahdollista. Kyseistä info-teksti -tapaa voidaan pitää merkittävänä alakulttuurin harrastelijoita lähentävänä metodina, kuuntelijan tai harrastelijan saadessaan suoraan säveltäjän tekemiä .MOD-tiedostoja koneellensa, päästen tekstien avulla myös lähemmäksi säveltäjän ajatusmaailmaa. Lempinimet olivat myös tyypillisiä alakulttuurin artistien parissa, kuten myös yhteystietojen jakaminen musiikkiteosten vaihtelun toivossa (Ratliff 2007).

1990-luvun alussa C64:n sovelluskirjaston hidastumisen myötä, alamaailman tietokonekulttuuri siirtyi kokonaan murtamis-kulttuurista demokulttuuriin. George Borzyskowski kuvaillee tätä ilmiötä "epäkunnioitukseksi käytetyn laitteiston virallista suorituskykyä kohtaan". Borzyskowskin pointtina on, että kyseiset demot ovat hyvin epätodennäköisesti kiinnostavia niille ihmisille, jotka eivät tiedä, tai välitä 8-bittisen tietokoneen laitteiston rajoituksista. Tämä varmisti demojen aseman alakulttuurin artefaktina niille, jotka ymmärtävät luontityöhön vaadittavien taitojen skaalan ja tarpeen. C64-demot, kuten Pretzel Logic:n *Ignacio* edustivat kehitystä *cracktroista* audion osalta. 1980-luvun *crack*-julkaisujen musiikit koostuivat pääosin peleistä suoraan otetuista musiikeista, mutta nyt demoissa alkoi ilmetä aikakauden suosituimpien musiikkigenrejen vivahteita, minkä avulla käyttäjät pystyivät näyttämään teknisen taitonsa. Vaikka tietokonealakuulttuuri ja elektronisen tanssimusiikin alakulttuuri ovatkin paljolti irrallisia toisistaan, ovat kummatkin kohdanneet mielenkiintoisin tavoin. Alan harrastajien iloksi 1990-luvulla syntyiikin levykkeenä julkaistava aikakausilehti, jota kutsuttiin nimellä *diskmag*. Yksi suosituista *diskmageista* oli *Addybook*, jonka kautta murtamis- ja demoalakuulttuurissa aktiiviset ihmiset jakoivat nimiään, puhelinnumeroitaan ja kotiosotteitaan helpottaakseen sekä laittomien, että laillisten sovelluksien vaihtelua keskenään. Pian sovellusten lisäksi alan harrastajat alkoivat vaihtamaan mm. elektronisen tanssimusiikin (EDM) kasetteja keskenään. EDM-teosten lisääntynyt suosio ja jakelu sai alalajin fanit kiinnostumaan tavoista tuottaa omia raitojaan kotitietokoneillaan (Bridgewater 2023).

3.3 Videopelimusiikki

Alunperin äänen rooli videopeleissä oli välttää pelaajan kyllästymistä peliin, mutta pelaamisen kehittyttyä kehittyi myös ääni. Kun pelikonsolien tehot ja kompleksisuus lisääntyivät, sai ääni suuremman roolin. Alunperin piippausääninä toimivat efektit muuttuivatkin pian taustamusiikiksi, joiden laatu oli pian jo verrattavissa elokuvien taustamusiikkeihin. Kehittyessään videopelimusiikin suosio on jatkanut kasvamistaan ja tullut soitetuksi jopa live-orkesterien ja yhtyeiden toimesta konserteissa (Chang, Kim ja Kim 2015).

Kuten aiemmin mainittu, ovat tracker-musiikki ja pelit kulkeneet käsi kädessä alusta saakka. Varhaista pelimusiikkia luotiin pääasiassa assemblerilla, eli symbolisella konekielellä ja vasta myöhemmin siirryttiin trackereiden käyttöön. Commodore 64:lle julkaistu *Soundmonitor* julkaistiinkin vasta kolme vuotta C64: julkaisun jälkeen. Itse trackerien kultakausi sijoittuikin pelimaailmassa 1980-luvun loppuun ja 1990-luvun alkuun (Reunanen 2019).

Elektronisella musiikilla oli myös omat vaikutuksensa videopelimusiikkiin. Yhtenä parhaimmista esimerkeistä on Japanilaisen *beat-'em-up* -pelisarjan *Streets of Rage* (1991-1994), jossa soundtrack on tehty Los Angelesilaisen tanssiklubimusiikin tyyliin. Yuzo Koshiron, ja myöhemmin myös Motohiro Kawashiman, musiikkiluomukset pelisarjassa ottivat vaikutteita EDM -alalajeista kuten Detroit teknosta, German teknosta, Dutch gabberista ja englantilaisesta breakbeat -musiikista *drum 'n' bass* -muodossa. Myöhempiä esimerkkejä ovat esimerkiksi Sonic R, tunnettu sidescroller-peli vuodelta 1997 joka julkaistiin Segalle. Richard Jacques Sega Sound Teamista sävelsi pelin musiikkiteokset ja niitä voi kuvailla parhaiten kiihdytettynä (140-165 BPM) klubimusiikkiihdistelmänä, missä musiikin nopea tahti kuvaa pelihahmon nopeutta ja optimismia. Vuonna 1997 julkisti myös DJ simulaatiopelinsä nimeltä *Beatmania*. Kyseinen peli nousi niin suureen suosioon, että pelifirman musiikkipeliosaston nimeksi tuli *Bemani* joka on lyhenne *Beatmaniasta*. Pelissä jokaisella pelaajalla on oma levysoittimensa ja iso määrä nappuloita. Pelissä erilaisia symboleita tulee musiikin tahtiin osuma-alueelle, jonka kohdalla pelaajan täytyy ajoittaa joko napin painallus tai levysoittimen *scratch* -liike. Musiikkipelien merkitys kulminoituu Tetsuya Mizuguchin vuoden 2001 pelissä *Rez* ja sen 2011 vuoden seuraajassaan nimeltä *Child of Eden*, jotka tutkivat, kuinka peliteknologiaa voidaan käyttää uusien musiikillisten kokemusten luomiseen pohjautuen 1990-luvun teknokultuuriin ja -filosofiaan. Innoituksen Mizuguchi sai peleihinsä käydessään

Zürichissä Street Parade -tapahtumassa, joka on teknomusiikin juhla, johon osallistuu jopa miljoona kävijää vuosittain. Vuodesta 1989 lähtien Berliinissä järjestetty *The Love Parade* -tapahtuma loi ison pohjan Euroopan EDM -kulttuurille, varsinkin tekno-musiikin saralla. Vaikka tanssiklubi-musiikki pyörii paljolti 122-130 BPM vauhdissa, useiden muiden EDM-musiikin alalajien teemana pyörivät nopeammat 160-170 BPM tahdin *breakbeatit*, tunnus- tuksena kiihtyneelle kulttuurille. Musiikin alalajin ilmiön vaikutukset resonoivat luonnolli- sesti myös pelimusiikkiin, joista yhtenä varmasti parhaimmista esimerkeistä vuoden 1995 WipEout -pelin pelimusiikit (Fritsch ja Rietveld 2023).

Videopelikulttuuri on vuorostaan myös vaikuttanut elektroniseen tanssimusiikkiin ja sen ala- lajeihin. Suoria vaikutteita voidaan löytää monista musiikkiteoksista, kuten Aphex Twin:n *Power-Pill*, jonka inspirojana vuoden 1992 *Pac-Man*, samoin kuin J Majik:n drum 'n' bass -uudelleenmiksaus Hatiran vuoden 2001 *Spaced Invader*:stä. Samoin Rob Gallagher osoit- taa selvään yhteyteen *Street Fighter* -pelisarjan ja *grime* -musiikin välillä, joka on englan- nissa syntynyt kilpailullinen elektroniseen musiikkiin pohjautuva rap-musiikin alalaji. Syy- nä tähän hän pitää *grime* -alalajin kilpailullisuutta ja sen yhteyttä *Street Fighter* -pelisarjan arcade-pelimuotoa, jossa kaksintaistelun voittaja pysyy *lavalla* ja ottelee seuraavaksi uutta kisailijaa vastaan (Bridgewater 2023).

Vaikka Commodore 64:n valmistus on lopetettu jo vuosikymmeniä sitten, käyttää esimerkik- si säveltäjä Ronny Engmann laitetta edelleen pelkästään SID-sirun mahdollisuuksien takia. Engmann sävelsi videopelimusiikin Bauknecht -porukan vuoden 2017 peliin Slipstream. Pe- lin musiikillinen teema painottaa nopeutta ja vetoaa industrial techno -alalajin elektroniseen tanssimusiikkiin, mikä taas yhdistää minimal technosta tunnettuja tiukkoja groove-vivahteita ja alkukantaisen industrial -musiikin hankaavia ääniä. Tämä äänialojen yhdistely kulminoi- tuu siksi äänimaisemaksi, mikä juuri teki Detroitin ja Berliinin tanssiklubialakulttuurit kuu- luisaksi (Bridgewater 2023).

3.4 Kotitietokoneelta yökerholle

Videopelien vaikutus elektroniseen tanssimusiikkiin johtui paljolti tietokoneiden käytöstä kotona, sekä pelaamiseen että sävellykseen. Jonathan Weinel mm. sanoo, että: "1980-luvun

lopun ja 1990-luvun nouseviin rave-kulisseihin nämä tietokoneet tarjosivat yhdessä rumpukoneiden, syntetisaattoreiden, digitaalisten samplerien ja työasemien kanssa edullisia ratkaisuja, joita monet underground-musiikin tuottajat omaksuivat". Vuoden 1987 Amiga 500 -tietokoneen ääni- ja kuvaotosten mahdollistavan *Paula* -sirun takia, 1990-luvun alun break-beat tanssigenreä, *junglea* säveltävien artistien keskuudessa käytetyt Amigat olivat kovaa huutoa. Suuri osa siru -musiikista ja demoalakulttuurin äänialoista kuulostaa 1990-luvun alun elektroniselta tanssimusiikilta ja syystäkin. Hyvänä esimerkkinä voidaan pitää metal-gabber/tekno -hybridialalajia nimeltä *Amigacore*, jonka edelläkävijöinä pidetään artisteja, kuten Nasenbluten, Patric Catani, Neophyte ja Atari Teenage Riot. *Amigacoren* keskeisimpänä teemana on käyttää videopelilaitteistoa ja sovelluksia luodakseen omanlaistaan elektronista tanssimusiikkia. Nämä esimerkit kuvastavat sitä, miten sekä elektronisen tanssimusiikin, että videopelimusiikin tekno-esteettisyys muovautuivat digitaalisen ääniteknologian varallisuuden mukaan, 1980-luvun alusta lähtien (Fritsch ja Rietveld 2023).

Siru-musiikin alkuajoista asti sen ympärille on kehittynyt kokonainen alakulttuuri. Aivan kuten kaikissa muissakin musiikin alakulttuureissa, chiptune-kulississa ei ole kyse pelkästään musiikista. Se pitää sisällään useita ilmaisumuotoja, jotka kaikki jakavat saman periaatteen: arvostuksen ja omistautumisen vanhalle 8-bittiselle aikakaudelle ja siihen liittyvälle käytöstä pois jääneelle peliteknologialle. Alakulttuurissa on kyse paljon muustakin kuin vain ihmisistä soittamassa esimerkiksi Game Boy -konsoleilla, kuten visuaalisen esityksen tekemisestä, musiikkialbumien kansikuvien luomisesta, mainoslehtisten tekemisestä, sekä esimerkiksi pikselöidyn 8-bittisen estetiikan omaavien videoiden luomisesta (Marquez 2014). (Bridgewater 2023)

4 Nykypäivänä

Demo- ja siru-musiikkikulissit ovat edelleen aktiivisia globaalisti, mutta varsinkin Berliinissä, mikä Britannian, Alankomaiden ja Ranskan lisäksi rajaa alueen, jossa sekä elektroninen tanssimusiikki-, että videopelikulttuuri koetaan intensiivisenä (Fritsch ja Rietveld 2023). Myös SID-alakulttuuri on edelleen voimissaan: SID-musiikki -tietokantoja ylläpidetään, ei pelkästään uniikin äänenlaatunsa vuoksi, mutta myös koska se muistuttaa monia nuoruutensa kulttuurista (Friedland, Janz ja Knipping 2004). Hyvänä esimerkkinä SID-alakulttuurista nykypäivänä voidaan pitää myös esimerkiksi Bauknecht-ryhmän vuoden 2017 peliä *Slipstream*, johon Commodore64-säveltäjä Ronny Engmann loi *industrial techno*-täyteisen pelimusiikin. Engmann sai vaikutteensa kotikaupungistaan Berliinistä, jossa Berliinin muurin sorruttua ja täysi-ikäiseksi tultuaan tekno-alakulttuuri kukoisti ja missä hän vaikutti paljolti myös demoalakulttuurin piireissä (Bridgewater 2023).

Nykypäivänä monet levy-yhtiöt ovat jopa alkaneet käyttää videopelejä mainostaaksen artistejaan. Maineikkaat elektroniset muusikot, kuten Aphex Twin ovat myös ottaneet ääniefektejä ja *samplattuja* elementtejä videopelimusiikkiteoksista ja käyttäneet niitä omassa musiikissaan. Erinäisten musiikin alalajien artistit ja yhtyeet ovat ottaneet videopeliestetiikasta inspiraatiota videoihinsa, levynkansikuviinsa, ja oheistuotteisiinsa. Saman voidaan sanoa tapahtuneen muiden perifeeristen ilmenemismuotojen, kuten juuri *chiptune*-alakulttuurin kanssa. Driscoll ja Diaz sanovatkin, että se kertoo ´´vaihtoehtoisen kertomuksen henkilökohtaisen tietojenkäsittelyn laitteistoista, ohjelmistoista ja sosiaalisista käytännöistä´´ ja kuinka varhaisten videopelien äänet ja musiikki voivat luoda tietynlaisen muodon subkulttuurillisesta ilmaisusta (Marquez 2014).

5 Yhteenveto

Käydään nyt läpi vastaukset johdannossa asetettuihin kysymyksiin ja mitä tutkielmassa saatiin selville kotitietokoneiden ja niiden äänilaitteiston kehityksen vaikutuksesta sekä peli-, että elektronisen musiikin kehitykseen. 1) Kotitietokoneiden äänilaitteistojen ja -ohjelmistojen kehitys on vaikuttanut suuresti, jos ei jopa luonut pohjan peli- ja elektroniselle musiikille ja samalla luonut kokonaan oman alakulttuurin, demoalakulttuurin. Demojen lisäksi nämä nopean kehityksen ilmiöt ovat luoneet useita omia musiikkigenrejä, mitä tutkielmassa ollaankin käyty läpi. Tutkielmassa käydyn aikakauden vaikutukset voidaan edelleen nähdä nykypäivänä sekä musiikissa, että kulttuurillisesti. Sekä demoalakulttuuri, että peli- ja elektroninen musiikki jatkavat kehityskaartaan. 2) Sekä peli- että elektroninen musiikki ovat kehittyneet sekä ammattistudioissa, että kotioloissa harrastajien keskuudessa. Kehitykseen ovat suuresti vaikuttaneet demoalakulttuurissa vallitseva yhteistyö, sekä kulttuurilliset ilmiöt.

Kirjoittaja on pyrkinyt käymään läpi kotitietokoneiden kehityskulkua musiikillisen, kulttuurillisen ja videopelikulttuurin näkökulmasta ja tuomaan esille ennen kaikkea musiikin tekemiseen ja tässä kirjallisuuskatsauksessa ilmi tulevan demoalakulttuuriin ja sen historiaan liittyviä ilmiöitä ja kehitystä. Jos tutkielman aihetta halutaan viedä eteenpäin, olisi kirjoittajan mielestä mielenkiintoista tutkia vielä tarkemmin elektronisten musiikin alalajien aikajanaa, syntymistä, itse musiikin kehitysprosessia, kulttuuria ja tunnettuja eri alalajien teoksia, artisteja ja artistien omia kertomuksia.

Lähteet

Bridgewater, Michael. 2023. “Industrial Techno and SID Sound Design in the Commodore 64 Game Slipstream”. *Journal of Sound and Music in Games* 4.

Cass, Stephen. 2019. “Chip hall of fame: SID 6581: This synthesizer chip defined the sound of a generation”. *IEEE Spectrum* 56.

Chang, KyuSik, GyuBeom Kim ja TaeYong Kim. 2015. “Video Game Console Audio: Evolution and Future Trends”. *IEEE Games Entertainment Media Conference (GEM)* 56.

Friedland, Gerald, Kristian Janz ja Lars Knipping. 2004. “Conserving an Ancient Art of Music: Making SID Tunes Editable”. *Lecture Notes in Computer Science* 2771.

Fritsch, Melanie ja Hillegonda C Rietveld. 2023. *Editorial Introduction: Synergies between Game Music and Electronic Dance Music in Cultural Context*, 1.

Holmes, T. 2012. *Electronic and Experimental Music: Technology, Music and Culture*. Media and Popular Culture Series. Routledge. https://books.google.fi/books?hl=fi&lr=&id=aT5nAQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=cultural+history+of+electronic+music&ots=DaBD4-Ims9&sig=DMitN47rDm9gg9cyb38s-CT1pAs&redir_esc=y#v=onepage&q=cultural%20history%20of%20electronic%20music&f=false.

Marquez, Israel. 2014. “Playing new music with old games: The chiptune subculture”. *Game* 3.

Ratliff, Brendad. 2007. “Why did freely shared, tracked music in the 1990’s computer demoscene survive the arrival of the MP3 age?” *International Centre for Music Studies, University of Newcastle*.

Reunanen, Markku. 2019. “Trackerit: paradigman synty, kukoistus ja myöhemmät vaiheet”. *Musiikki ja teknologia III* 49.