

ALKUUN ÄÄNITTÄMISESSÄ: KOTISTUDIO- OPAS ALOITTELIJOILLE

Visa Kaakkuriniemi
Jyri Toropainen

Opinnäytetyö
Toukokuu 2010

Viestinnän koulutusohjelma
Kulttuuriala





Tekijä(t) TOROPAINEN, Jyri KAAKKURINIEMI, Visa	Julkaisun laji Opinnäytetyö	Päivämäärä 27.05.2010
	Sivumäärä 78	Julkaisun kieli Suomi
	Luottamuksellisuus () saakka	Verkojulkaisulupa myönnetty (X)
Työn nimi ALKUUN ÄÄNITTÄMISESSÄ: KOTISTUDIO-OPAS ALOITTELIJOILLE		
Koulutusohjelma Viestinnän koulutusohjelma		
Työn ohjaaja(t) HEIKKINEN, Martti & MIIKKULAINEN, Ilari		
Toimeksiantaja(t)		
Tiivistelmä <p>Opinnäytetyön tarkoituksena on koota yhteen tietoa ja luoda sen pohjalta opaskirjamainen johdatus kotistudion rakentamisen ja kotiäänittämisen perusteisiin. Tavoitteena ei ole luoda kaikenkattavaa studiotyöopasta vaan selkeätajuinen yleisesitys erityisesti aloittelijoille ja aiheesta muuten kiinnostuneille. Lähdeaineistona on käytetty aiemmin julkaistua kirjamateriaalia sekä internet-lähteitä. Työhön on lisäksi kerätty kyselymenetelmän avulla alan harrastajien näkemyksiä ja kokemuksia kotistudiotyöskentelystä.</p> <p>Työssä on pyritty määrittelemään ja rajaamaan kotistudio-käsite erotuksena ammattilaisstudiosta. Opinnäytteessä esitellään oman kotistudion rakentamisen eri vaiheita, äänityslaitteistoa sekä harrastelijoiden ratkaisumalleja erilaisiin kotistudiotarpeisiin. Läpi käydään myös joitakin äänittämiseen liittyviä perustekniikoita.</p> <p>Opinnäyte ei keskity niinkään tuottamaan uutta tietoa, sillä aiheesta on jo saatavilla varsin runsaasti kirjallisuutta. Useimmat oppaat ovat kuitenkin hyvin yksityiskohtaisia ja teknisluontoisia, jolloin aiheeseen perehtymättömien on hankala päästä alkuun niiden avulla. Tämä työ pyrkii paikkaamaan puutteen helppotajuisesta johdatuksesta kotistudiotyöskentelyyn.</p>		
Avainsanat (asiasanat) Studiot, äänentallennus, äänentallennuslaitteet, akustiikka, äänenkäsittely		
Muut tiedot		



Author(s) TOROPAINEN, Jyri KAAKKURINIEMI, Visa	Type of publication Bachelor's Thesis	Date 27.05.2010
	Pages 78	Language Finnish
	Confidential () Until	Permission for web publication (X)
Title GETTING STARTED IN RECORDING: A BEGINNER'S GUIDE TO THE HOME STUDIO		
Degree Programme Media Design		
Tutor(s) HEIKKINEN, Martti & MIIKKULAINEN, Ilari		
Assigned by		
Abstract <p>The purpose of the thesis is to gather information, and based on that knowledge, to present an introductory guide to the basics of building a home studio and using it for recording. Instead of composing a comprehensive instruction for working in a studio, this thesis aims to be a coherent and intelligible initiation for beginners. Sources include previously published material as well as internet sources. In addition, opinions, tips and observations are collected with questionnaires from people experienced in studio work.</p> <p>The thesis strives to define and delineate the concept of a home studio in distinction from a professional studio. This work expounds upon different stages of building up a home studio, the recording equipment, and solutions for diverse recording needs. Moreover, the thesis goes through some basic recording techniques.</p> <p>As such, the aspiration for this work is not to produce new data and results since there is a great deal of well-versed literature already at hand. However, most guidebooks are rather detailed and technical, which makes them quite difficult for beginners to access and comprehend. This demand for an easily understandable and popular handbook for setting up a home studio is what the current thesis intends to meet.</p>		
Keywords Studios, audio recording, audio recording equipment, acoustics, audio editing		
Miscellaneous		

SISÄLTÖ

1	JOHDANTO	5
2	KOTISTUDIO JA KOTIMUUSIKKO KÄSITTEINÄ.....	6
2.1	Mitä tarkoitetaan kotistudiolla?.....	6
2.2	Kotistudioiden kehityskulku	8
2.2.1	Kelalta kelalle – kaikki alkoi nauhureista	8
2.2.2	Tietokoneiden ja käyttöjärjestelmien historiaa lyhyesti.....	9
2.2.3	Tietokoneet musiikkimaailmassa.....	10
2.2.4	Audio-ohjelmat yleistyvät.....	11
2.3	Mihin leiriin kuulut?	11
2.3.1	Äänittävä muusikko	12
2.3.2	Konemuusikko.....	12
3	KOTISTUDIO – TILA JA VÄLINEET	13
3.1	Akustointi	15
3.1.1	Akustointi ja äänieristys – mitä eroa?	15
3.1.2	Toimenpiteitä ja ääniansoja.....	17
3.1.3	Bassoansat	20
3.2	Studiomonitorikaiuttimet.....	22
3.3	Tietokone	23
3.3.1	PC vai MAC?.....	24
3.3.2	Käyttöjärjestelmä.....	27
3.3.3	Pöytäkone vai kannettava?	29
3.3.4	Emolevy	30
3.3.5	Proessori	31
3.3.6	Muisti.....	33
3.3.7	Kiintolevy.....	34

3.4	Sisäiset ja ulkoiset äänikortit	36
3.5	MIDI	39
3.5.1	MIDI-kanavat	40
3.5.2	MIDI-raidat	41
3.5.3	Polyfonia eli moniäänisyys	41
3.6	Sekvensseriohjelmistot	42
3.6.1	MIDI:n käyttö sekvensserissä	43
3.6.2	VST-liitännäiset	45
3.6.3	Audion äänitys sekvensserissä	46
4	KYTKENNÖISTÄ ÄÄNITTÄMISEEN.....	47
4.1	Audiokytkenät ja -liitännät	48
4.1.1	Balansoidut ja balansoimattomat kaapelit	48
4.1.2	Mini-plugi (3,5 mm).....	49
4.1.3	TS- ja TRS-plugi.....	50
4.1.4	XLR	50
4.1.5	RCA.....	51
4.1.6	TOSLINK ja mini-TOSLINK	51
4.1.7	S/PDIF.....	52
4.1.8	ADAT Lightpipe	52
4.1.9	MIDI-liitännät ja -kaapelit.....	52
4.2	Signaalitie	53
4.3	Mikrofonit	55
4.3.1	Dynaamiset mikrofonit.....	55
4.3.2	Kondensaattorimikrofonit.....	56
4.3.3	Mikrofonien suuntakuviot.....	57
4.4	Mikrofonitekniikoita äänittämiseen	60
4.4.1	Monomikrofonitekniikka	60
4.4.2	Stereomikrofonitekniikat	61
4.5	Ennen äänittämistä	64

4.5.1	Valmistautuminen äänitykseen.....	64
4.5.2	Esimerkki äänittämisen vaiheista	65
5	TAPAUSKERTOMUKSIA KOTIÄÄNITTÄMISESTÄ.....	67
5.1	Case 1: Eppu Syyrakki.....	68
5.2	Case 2: Petrus Jauhiainen	70
5.3	Case 3: Elias Puukari.....	71
6	POHDINTA	74
	LÄHTEET	76

TAULUKOT

KUVIO 1.	Teac kelalta-kelalle –nauhuri.....	9
KUVIO 2.	Diffuusio akustiikassa: epätasaiset pinnat hajauttavat kaikuja	17
KUVIO 3.	Akustointia bassoansan luomiseksi.....	21
KUVIO 4.	Ulkoinen E-MU-äänikortti	38
KUVIO 5.	Fruity Loops 6 Studio –sekvensserisovellus.....	44
KUVIO 6.	Kotistudioratkaisuja mukailleen Mark Linkous:ia	46
KUVIO 7.	Tyypillinen kotistudio	47

KUVIO 8. Yleisimmät audioliittimet.....	49
KUVIO 9. Signaalitie.....	54
KUVIO 10. Mikrofonien suuntakuvioita.....	59
KUVIO 11. Stereomikrofonitekniikat	62
KUVIO 12. Rumpujen mikitys	63
KUVIO 13. Mikrofonien asetelmia	64
KUVIO 14. Kotoisa studio.....	73

TAULUKOT

TAULUKKO 1.....	18
-----------------	----

1 JOHDANTO

Opinnäytetyömme on tiivis ja opaskirjamainen johdatus kotistudioharrastuksen perusteisiin. Olemme molemmat säveltäneet, äänittäneet, miksanneet sekä tuottaneet musiikkia kotiloissa tietokoneen avulla ja huomanneet tekemisemme kautta, että selkeälle suomenkieliselle kotistudioperusopaskirjalle on tarvetta. Tietoa on kyllä saatavilla, mutta siitä selkeimmät ja olennaisimmat kohdat löytääkseen on seulottava paljon irrelevanttia tietoa pois joukosta. Niinpä oman avuntarpeemme nostattamat kysymykset johdattivat meidät tähän ajankohtaiseen aihevalintaan. Musiikin äänittäminen kiinnostaa monia muusikoita, mutta studioajan ostaminen ammattistudiosta on usein harrastelijamuusikon budjetin ulottumattomissa. Vaihtoehtona kalliille ja aikataulultaan tiukalle studioajalle on oman kotistudion rakentaminen. Teknologian kehittyminen on mahdollistanut laadukkaan äänitteen tekemisen myös kotiolosuhteissa. Jo pelkällä tietokoneella pääsee pitkälle, joten äänittäminen kotona on hyvin kustannustehokas ratkaisu.

Termi kotistudio voi olla hyvinkin monitulkintainen, joten laadimme mahdollisimman selkeän rajauksen aiheeseen. Kotistudiolla tarkoitamme huokean hintaista omaan asuintilaan rakennettavissa tai koottavissa olevaa tila- ja laitteistokokoonpanoa, jolla voi luoda, äänittää sekä käsitellä musiikkia. Eristetty tila ei ole välttämätön kotistudion kannalta. Olipa haaveissa rock-tähteys tai konemusiikkituottajuus, lähes samat alkuohjeet koskevat kaikkia kotona musiikin tekemisestä kiinnostuneita. Työmme ei siis käsittele itse instrumentteja, niiden ominaisuuksia tai soittotekniikoita. Lisäksi korostamme, että musiikin tekeminen ja äänittäminen on nyt kaikkien ulottuvilla, ja ettei vähätuloisuus kelpaa enää tekosyyksi hylätä musiikkiunelmiaan.

Idea opaskirjamaisen opinnäytteen kirjoittamiseen syntyi yhteisestä kiinnostuksestamme aiheeseen sekä kohtaamistamme ongelmista sen saralla. Vaikka kotistudion rakentamiseen liittyviä teoksia on tarjolla jo entuudestaan, koimme tarpeelliseksi koota yksin kansiin selkokielen yleisteoksen aiheesta. Opinnäytteemme tarkoituksena ei ole siis toimia syväluotaavana oppaana käsiteltävien aihealueiden suhteen, vaan toimia johdatuksena kotiäänittämisen perusteisiin. Lisäksi

sisältörajauksemme ulottuu äänittämisen alkuun eli ”record-painikkeen painamiseen” asti. Emme käsittele äänen miksausta tai masterointia, jotka kumpikin ovat oma, jokseenkin monimutkainen taito- ja taiteenlajinsa. Toivomme opinnäytteestämme olevan hyötyä muille kaltaisillemme kotimuusikoille, jotka haluavat päästä alkuun oman musiikin äänittämisessä.

Opinnäytteen alussa käsitellään lyhyesti kotistudion historian kehitysvaiheita tarkastelemalla teknologian ja äänitystekniikoiden kehitystä. Työn pääpaino keskittyy kuitenkin oppaan tavoin kotistudion rakentamisen vaiheiden, tarvittavan laitteiston, sekä perustekniikoiden läpikäymiseen. Rakentamisosiossa lukija perehdytetään erilaisiin edullisiin tila-akustointiratkaisuihin, tarpeellisiin materiaali- ja laitehankintoihin sekä itse toteutukseen ja rakentamiseen. Laitteisto-osiossa käsittelemme tarkemmin esimerkkitapausten avulla mitä laitteita, ohjelmistoa ja äänitystilaa kukin eri tyyllilajia edustava kotimuusikko tarvitsee. Lisäksi esittelemme hintaluokittain erilaisia laitteistokokoonpanoja antaaksemme realistisen kuvan projektiin sijoitettavasta rahasummasta. Viimeisessä äänitystekniikkaluvussa käydään läpi laitteiden toimintaperiaatteita, kytkentöjä ja toimintaa, mikrofonien perustekniikoita sekä äänittämiseen valmistautumista.

Tutkimuksellinen osa työssämme esittelee kolme ääni- ja studioalalla jo useamman vuoden toiminutta ihmistä case-tapauksina. Tutkimus toteutettiin haastattelu-metodilla sähköpostin välityksellä. Laadimme kysymyksiä kolmelle valitsemallemme kotistudioharrastajalle, jotka erosivat toisistaan musiikillisilta tavoitteiltaan ja tyyleiltään paljon. Heidän kokemuksellinen tietonsa rikastuttaa kirjallisuuden ja Internet-lähteiden muodostamaa lähdeaineistoamme.

2 KOTISTUDIO JA KOTIMUUSIKKO KÄSITTEINÄ

2.1 Mitä tarkoitetaan kotistudiolla?

Studio on käsitteenä melko epämääräinen. Käytännössä studiolla tarkoitetaan työtilaa, mutta sillä voidaan yhtä hyvin viitata niin musiikkiartistin, arkkitehdin, animaattorin,

kosmetologin, valokuvaajan, graafisen suunnittelijan, keraamikon, videokuvaajan kuin kuvataiteilijankin työskentelytilaan. Tässä opinnäytteessä termillä kotistudio tarkoitetaan suhteellisen vaatimattomalla budjetilla kotioloihin koottavaa tai rakennettavaa äänitys- ja musiikintuottamislaitteistoa sekä -tilaa. Korostettakoon, että yleisesti sekä kotistudio-termin määrittely että erilaisten kotistudioiden laatuerot ovat pitkälti mielipideoita. Alalla ei ole mustavalkoisesti oikeita tai vääriä ratkaisuja, vaan ainoastaan enemmän tai vähemmän toimiviksi todettuja ratkaisumalleja. Siispä opinnäytteessä tuodaankin esille mahdollisimman yleispätevää ja yksinkertaista tietoutta.

Eron kotistudion ja ammattistudion välille tekevät sijainti, hinta, laitteiden määrä sekä toiminnan kaupallisuus. Ammattistudiot sijaitsevat pääsääntöisesti julkisissa toimitiloissa ja niiden rooli on täysin kaupallinen. Kotistudiot puolestaan sijaitsevat muusikkojen kodeissa, joissa he pääsääntöisesti itse säveltävät, äänittävät ja käsittelevät omaa musiikkiaan. Oman musiikin pohjimmainen tarkoitus ei välttämättä ole myöskään tehdä voittoa, vaan julkaista sitä muiden kuultavaksi. Toisaalta, vaikka itsenäisten omakustannemuusikoiden jakelukanavat ovatkin paljon suppeammat, monet myyvät musiikkiaan joko CD-formaatissa tai Internetissä. Omakustannemyynnistä saaduilla vaatimattomilla voitoilla rahoitetaan usein omia laitteistohankintoja.

Ammattistudioissa voi olla yhteensä kymmenien tai jopa satojen tuhansien arvosta laitteistoa, akustointiratkaisuja, tiloja, sekä palkattuja työntekijöitä. Kotistudioharrastajille sen sijaan riittävät pienemmätkin investoinnit. Kotimuusikkojen onneksi musiikin tekeminen ei ole pelkkää välineurheilua: edullisillakin laitteilla ja ohjelmilla voi saada ammattimaista äänenlaatua aikaan, kunhan hieman perehtyy studioäänittämisen eri vaiheisiin, osaajien neuvoihin sekä laitteiston ja ohjelmistojen toimintaan.

Kuinka kotistudio sitten tarkalleen ottaen määritellään? Periaatteessa jo pelkkä kasettinauhuri ja siihen sisäänrakennettu mikrofoni voidaan laskea kotistudioksi, sillä niillä voi äänittää musiikkia myöhempää kuuntelua varten (Volanski 2002, 19-24). Tällaisella kokoonpanolla ei kuitenkaan ole järin monipuolisia mahdollisuuksia käsitellä ääntä miellyttävämmäksi. Siispä termiä on syytä avata hieman enemmän. Ensinnäkin kotistudion käsite riippuu muusikon tarpeista. Esimerkiksi

instrumentaalimusiikkia tekevä konemusiikkiartisti pääsee pitkälle jo pelkällä tietokonekotistudiolla. Tietokonekotistudio koostuu tietokoneesta, audio-ohjelmista sekä äänikortista, jollainen useimmissa nykyykoneissa on myös valmiiksi sisäänrakennettuna. Toisaalta tietokone on erittäin olennainen osa mitä tahansa toimivaa kotistudiota. Vaikka perinteisellä analogisella äänitysmuodolla onkin yhä oma koulukuntansa, suuri osa äänityksestä ja etenkin materiaalin lopullisesta tallennuksesta tapahtuu nykyään kuitenkin digitaalisesti (Chappell 2004, 4).

Kotistudio on siis muusikon omaan kotiin ainakin osittain musiikin tekemiselle pyhitetty tila, jossa on mahdollista taltioida instrumenttien ja/tai laulajan ääntä jollekin tallennusformaatile. Myös äänen muokkaus, äänten yhteenmiksaus ja tallennus jollekin toiselle tallennusformaatile myöhempää soittoa varten ovat mahdollisia toteuttaa kotistudio-oloissa. (Volanski 2002, 19-24)

2.2 Kotistudioiden kehityskulku

2.2.1 Kelalta kelalle – kaikki alkoi nauhureista

Ennen 1970-lukua ei varsinaisesti voitu puhua kotistudioiden ajasta, sillä tuolloin äänityslaitteet olivat vielä melko suurikokoisia, epäkäytännöllisiä ja kalliita kotistudioympäristöön sovellettaviksi. 1970-luvulla ilmestyneet moniraitanauhurit mahdollistivat pienten tilojen käytön studioina. Ensimmäisiä varsinaisia kotistudiolaitteita olivat kaksoiskelanauhurilaitteet (reel-to-reel) eli 2-raiturit sekä hieman myöhemmin ilmestyneet 4- ja 8-raiturit sekä moniraitakasettinauhurit, joita valmistivat mm. Teac ja TASCAM, ja joiden kappalehinta saattoi olla tuolloin jopa 10 000 dollaria. Moniraiturien avulla oli mahdollista äänittää useita eri raitoja riippumatta toisistaan, ja yhdistää sekä leikata niiden sisältöä lopuksi halutulla tavalla. Silti Reel-to-reel -nauhoitusstandardi säilyi pitkään 1980-luvun puolelle. (Stanton 2009; Suntola 2000, 14; The Concise History... TweakHeadz Lab)



KUVIO 1. Teac kelalta-kelalle –nauhuri (Twitch Recordings, 2010)

1980-luvulla ilmaantuivat MIDI-proessorit, CD-soittimet, kotiaänitykseen suunnatut mikserit, digitaaliset syntetisaattorit, rumpukoneet, DAT-nauhurit ja äänitysmailman mullistavimpana tekijänä tietokoneet. Samplerit laajensivat yhdessä rumpukoneiden kanssa musiikkiskeneä erityisesti hip hopin ja elektronisen dance-musiikin osalta. Tietokoneet sekä digitaaliset äänitys- ja miksausmenetelmät yleistyivät 1980- ja 1990-lukujen taitteessa ja tietokoneäänittämisestä kehittyi lopulta suosituin äänitysmenetelmä. (Stanton 2009; Suntola 2000, 14; The Concise History... TweakHeadz Lab) 2000-luvulle tultaessa ohjelmistot syrjäyttivät monia äänityslaitteita edullisen hintansa ja monipuolisuutensa takia.

2.2.2 Tietokoneiden ja käyttöjärjestelmien historiaa lyhyesti

Tietokoneen toiminnan ohjauksesta ja vuorovaikutuksesta sen käyttäjän kanssa vastaa tietokoneen käyttöjärjestelmä. Käyttöjärjestelmä eli operating system tai OS on tietokoneohjelma, joka mahdollistaa tietokoneen osien kommunikoinnin sen ohjelmien kanssa. Ilman käyttöjärjestelmää tietokone olisi hyödytön. (Operating Systems)

Vuonna 1981 tietokone-elektronikkayhtiö IBM julkaisi ensimmäisen IBM PC - nimeä kantavan tietokoneen. PC erosi merkittävästi muista aikalaisistaan, sillä sen osat olivat yleisesti markkinoilla myös erikseen myytävänä, ja kuluttajien oli mahdollista ostaa osissa ja koota itse omat tietokoneensa. (Inventors of the Modern Computer) Nykyään PC-osia valmistavat lukuisat eri yritykset, ei ainoastaan IBM.

Nykyisiä PC-valmistajia ovat mm. Acer ja Dell. PC-alustan suosituimmaksi käyttöjärjestelmäksi kehittyi Microsoft Windows.

Tätä nykyä iPod-, iPhone- ja Mac-tuotenimistään tunnettu yhtiö Apple Computers julkaisi ensimmäisen Macintosh -nimeä kantavan tietokoneensa vuonna 1984. Macista tuli PC:n suurin kilpailija. Ensimmäinen Mac-tietokone erosi aikalaisistaan pienen kokonsa, ensimmäisen tietokonehiiren sekä graafisen käyttöliittymän ansiosta. Macintoshin käyttöjärjestelmä on nimeltään Mac OS. (Macintosh History)

2.2.3 Tietokoneet musiikkimaailmassa

Kolmen viime vuosikymmenen aikana kotistudiomusikoiden työpiste on yksinkertaistunut ja selkeytynyt merkittävästi. Äänityslaitteiden ohjelmaversioiden ilmestymisen myötä käytettävän laitteiston määrä on vähentynyt lähes ainoastaan tietokoneeseen. 1990-luvun alun suurehko studiohuone kaikkine laitteineen mahtuu nykyään vaikka vaatekomeroon (The Concise History... TweakHeadz Lab.) Tällaista kompaktia ja nykyaikaista audio-laitekeskusta kutsutaan nimellä DAW eli Digital Audio Workstation. Kannettavien tietokoneiden yleistyttyä on alettu puhua myös liikkuvista DAW:eista. (Hugill 2008, 188) DAW-termiä käytetään harhaanjohtavasti myös audio-isäntäohjelmasta eli esimerkiksi sekvensseristä. DAW:in käsite on siis laajentunut alkuperäistä määritelmää laajemmaksi, joten esimerkiksi Internet-foorumeilla kannattaa olla tarkkana, mihin milloinkin DAW:illa viitataan.

70-luvulla musiikkiliikkeet myivät lähinnä pianoja, kitaroita ja rumpuja. 80-luvulla kauppojen hyllyt alkoivat täyttyä reel-to-reel -nauhureista, pedaaleista, kaapeleista, MIDI-rumpukoneista, koskettimista, mikseristä ja vuodesta 1984 eteenpäin myös tietokonepohjaisista laitteista. Tämän jälkeen oli vihdoinkin mahdollista hyödyntää syntetisoitua eli keinotekoisia tietokonepohjaisia instrumenttia musiikinteossa. (The Concise History... TweakHeadz Lab)

Moni kotimusiikko siirtyi täysin tietokone- ja syntetisaattoripohjaisen musiikin tekemiseen. Esimerkiksi lähinnä pelikoneena tunnettu, vuonna 1982 Commodore Business Machines -yhtiön julkaisema Commodore 64 -tietokone innosti konemusiikkoja perehtymään sen sisäisen SID- eli Sound Interface Device -äänipiirin saloihin, ja tekemään sillä itse musiikkia. SID-äänien suosiosta sekä retro-äänien

ihannoinnista kertoo se, että vielä tänäkin päivänä joidenkin kotistudioharrastajien käytössä on joko alkuperäinen SID-piirillä varustettu musiikkikone tai SID-ääntä mallintava eli emuloiva syntetisaattoriohjelma. Sidplay on yksi tämänkaltainen ohjelma.

Laiteteknologiakehityksestä huolimatta tuolloin ei vielä ollut olemassa kotistudioharrastajien tiedonhakua helpottavia Internet-foorumeita tai hakusivustoja, joten alan lehdet ja muut painetut julkaisut olivat puskaradion lisäksi lähes ainoa tiedonlähde.

2.2.4 Audio-ohjelmat yleistyvät

Ensimmäiset musiikin tekemiseen tarkoitettut sampleri- ja sekvensseriohjelmat eivät olleet graafisia, mikä teki ohjelmiin perehtymisen ja niiden käyttämisen hankalaksi. Vuosi 1987 muutti tämän, kun useita graafisia sekvensseriohjelmiä julkaistiin. Näiden ohjelmien myötä musiikkityylit kuten hip hop ja dance alkoivat kehittyä täysin uusille urille. Digitaalisuuden aikakausi oli alkanut. (The Concise History... TweakHeadz Lab)

Tietokone alkoi olla keskeinen osa kotistudiota. 1990-luvun aikana kehittyivät ja yleistyivät mm. audio-ohjelmien moniraitateknologia, virtuaalimikserit, ohjelmistosyntetisaattorit ja audio-plug-init eli liitännäisohjelmat. Nykyään tietokoneet sisältävät valmisohjelmia musiikin editointiin, ja tällä hetkellä kenellä tahansa on ulottuvillaan laajat ohjelmistojen efektivalikoimat. Studioiden ammattilaisuuden ja harrastajuuden raja hämärtyy entisestään. (Stanton, 2009)

2.3 Mihin leiriin kuulut?

Aivan yhtä tärkeää kuin kotistudio-termin sekä sen funktion määrittely, on itse kotimuusikon tarpeiden määrittely. Ennen kuin alkaa kartoittaa, miten ja mistä elementeistä koota oma kotistudio, on selvitettävä muusikon mieltymykset ja tavoitteet. Tähän päästään esimerkiksi kategorisoimalla muusikko johonkin tiettyyn tavoiteryhmään. Suunniteltaessa oman kotistudion pystyttämistä pitkälle pääsee vastaamalla esimerkiksi seuraaviin kysymyksiin: Millaista musiikkia muusikko haluaa tehdä? Onko musiikki instrumentaalista vai kuuluuko siihen myös laulua? Entä

tuleeko siinä olla oikeita soittimia ja jos, niin mitä? Vai onko tarkoitus tehdä konemusiikkia ilman konkreettista äänitystä? Muusikkotyypit voidaan jakaa karkeasti äänittävään muusikkoon ja konemuusikkoon. Nykypäivänä ero äänittävän muusikon ja konemuusikon välillä on vähintäänkin häilyvä, sillä ne hyödyntävät tapauskohtaisesti myös toistensa osa-alueita (Hugill 2008, 2-3). Voidaan siis sanoa, että harva on 100% vain toista näistä, vaan jotain ääripäiden väliltä.

2.3.1 Äänittävä muusikko

Äänittävällä muusikolla tarkoitetaan muusikkoa, joka äänittää konkreettisesti joko oikeita instrumentteja tai vokaaleja mikrofonin avulla. Suurin osa muusikoista lukeutuu tähän kategoriaan, niin rock-yhtyeet kuin rap- ja pop-artistitkin. Erona eri musiikkityylien ja -yhtyeiden välillä äänitysmielessä on se, kuinka monta oikeasti äänitettyä raitaa teokseen halutaan. Esimerkiksi rap- ja hip hop -artistit äänittävät usein mikrofoneilla vain vokaalit ja tekevät taustat tietokoneohjelmilla, kun taas moni rock-artisti äänittää vielä nykyäänkin kaikki soitin- ja lauluraidat eivätkä lisää materiaaliin yhtään tietokoneohjelman virtuaali-instrumenttia.

Tekeepä äänen jälkikäsitteilyn tietokoneohjelmien avulla tai ei, kuuluvat mikrofonit olennaisena osana äänittävän muusikon laitteistoon. Vaikka nykyään onkin olemassa monia todella aidonkuuloisia virtuaali-instrumentteja ja jopa virtuaalikuoroja sekä – lauluohjelmia, on aito ääni aina luonnollisempi. Tässä vaiheessa tulevat vastaan mielipide-erot; jotkut pitävät synteettisestä tai konemaisesta äänestä enemmän kuin aidosta, kun taas aidolle ja jopa hieman epätäydelliselle äänelle on oma koulukuntansa. Jotain tästä kertoo se, että vielä nykyäänkin joissakin ammattistudioissa käytetään 70-luvun teknologiaa edustavia reel-to-reel-ääninauhureita äänitettäessä.

2.3.2 Konemuusikko

Konemuusikolla tarkoitetaan muusikkoa, joka tekee konemusiikkia ilman erikseen mikrofonilla äänitettäviä vokaaleja tai konkreettisia instrumentteja. Esimerkiksi video- ja tietokonepeli- sekä elokuvamusiikki ovat hyviä esimerkkejä tällaisesta musiikista. Pelimusiikin tekijöille sekä jo olemassaolevien peli- ja elokuvamusiikkikappaleiden uudelleensovittajille on olemassa nykyään lukuisia Internet-yhteisöjä, joissa voi

keskustella alan muiden tekijöiden kanssa audiotyöskentelytavoista, ladata omaa materiaaliaan muiden kuultavaksi, ja arvostella toisten tuotoksia (Ks. esim. Over-Clocked Remix.org, <http://ocremix.org/>).

On olemassa myös monia maailmankuuluja musiikkiartisteja, jotka tekevät live-kiertueita, ja soittavat ainoastaan instrumentaalikonemusiikkia. Esimerkiksi useat trance-muusikot kuuluvat konemuusikoihin. Myös moni aloitteleva ja säveltävä kotimuusikko saattaa olla aluksi konemuusikko ennen kuin alkaa äänittää säveltämiinsä kappaleisiin aitoja instrumentteja tai vokaaleja. On muistettava, että tämä kone- ja äänitysjakoisuus elää koko ajan ihmisten mieltymysten ja elämäntilanteiden mukana, ja joku konemuusikko voi kyllästyä harrastukseensa ja ryhtyä vaikkapa laulajaksi, kun taas esimerkiksi pitkän linjan rock-laulaja saattaakin alkaa tuottamaan dance-musiikkia. Mahdollisuudet ovat monet ja riippuvat mielikuvituksesta ja mielenkiinnosta.

3 KOTISTUDIO – TILA JA VÄLINEET

Studioäänityksen vasta-alkajia saattaa hämmentää ajatus stereotyyppisen kotistudion kaapeliviidakosta ja laitemerestä, mutta on otettava huomioon, että kotistudio on juuri sen näköinen millaiseksi sen itse tekee. Kyseessä ei ole välineurheilulaji, eivätkä pelkät hyvät laitteet synnytä hyvää muusikkoa. Yksinkertaisimmillaan kotistudioäänitykseen tarvitaan mikrofoni, itse äänitysprosessia käsittelevä laite eli esimerkiksi etuaste ja tietokone, sekä äänen ulostulolähde eli kaiuttimet tai kuulokkeet. Nykyään on suhteellisen edullista ja helppoa koota äänitysstudio yksinkertaisen mikserin, tietokoneen ja äänikortin avulla. (White 1999, 91)

Kun olennainen peruskäsitys omasta musikaalisesta suuntautumisesta on selvillä, on aika alkaa kartoittaa tarvittavia hankintoja sekä toimenpiteitä oman kotistudion rakentamiseksi. Rakentaminen ei tarkoita välttämättä rakennuksen tai huoneen pohjapiirroksien suunnittelua ja timpurin töitä, vaan myös valmiin huoneen

äänikäsitellyä sekä äänityslaitteistokokoonpanon kokoamista. Budjetointi on olennainen osa tätä vaihetta, sillä liian kunnianhimoisella hankintalistalla pääsee vain ennenaikaisesti eroon rahoistaan. On mietittävä mikä on hankkeen kannalta olennaista ja mikä tarpeetonta. Äänityslaitteiden laadun osalta pätee sama sääntö kuin instrumenttienkin: ei voi tietää ennen kuin kokeilee. Harvassa musiikkiliikkeessä voi kuitenkin kokeilla käytännön tasolla eri laitekokoonpanojen ominaisuuksia, helppokäyttöisyyttä ja toimintavakautta. Siispä on erittäin suositeltavaa tutkia tarkkaan Internetin audioalan sivustojen keskustelufoorumeja sekä käyttäjäarvosteluja ja tehdä tuloksista omat yhteenvedot ja johtopäätöksensä ennen ostoksille syöksymistä.

Myös ennen mitään lopullisia päätöksiä tulee ottaa huomioon omat tavoitteensa kotimusiikkona. Jos kiinnostusta tai tarvetta varsinaiseen äänittämiseen ei ole, vaan pääpaino on konemusiikissa, jää laitehankintalistakin paljon suppeammaksi, sillä mikrofonit ovat tällöin tarpeettomat. Kotistudiossa voi selvittää kuulokkeillakin, jolloin ei välttämättä tilaa tarvitse akustoida, mutta studiomonitorikaiuttimet ovat aina parempi ratkaisu niiden neutraalin äänen takia. Harva kuitenkin kotonaan kuuntelee musiikkia aina kuulokkeet päässä, joten musiikkia jälkikäsiteltäessä ja kuunneltaessa on pyrittävä vertailemaan samaa tuotosta sekä mahdollisimman neutraalina (monitorikaiuttimet akustoidussa tilassa) että ns. normaaliolosuhteissa eli persoonallisena ja epätäydellisenä (kotistereokaiuttimet akustoimattomassa tilassa).

Ehkä olennaisin päätös kuitenkin on, mihin kotistudion kokoa. Sopivaa huonetta tai tilaa valitessa on otettava huomioon esimerkiksi asunnon koko, huoneiden määrä, koko ja muoto, seinien, lattian ja katon materiaali, huoneen keskilämpötila ja lämmitys, onko asunto omakotitalo vai onko se osa isompaa asutuskompleksia, jossa joko muut voivat olla häiriötekijöitä tai itse aiheuttaa häiriötä muille (Chappell 2004, 108). Huoneen tulee olla mieluiten rauhallinen eikä läpikulkuhuone. Jos koko huoneen hyödyntäminen studiokäyttöön ei tule kysymykseen, voi siitä eristää vaikkapa osan kotistudiotilaksi.

3.1 Akustointi

3.1.1 Akustointi ja äänieristys – mitä eroa?

Ääni on välittäjäaineen aaltomaista värähtelyä, jonka saa liikkeelle jokin äänilähde, ja josta osa heijastuu ja kimpoilee eri tavalla erilaisista pinnoista, ja päättyy lopulta korviimme. Moni on huomannut uuteen asuntoon muuttaessaan, kuinka paljon jopa pelkkä puhekin kaikuu tyhjässä huoneessa. Sisustetussa huoneessa kaikuja ei tule niin paljon, mutta normaalissa äänikäsittelemättömässä huoneessa niitä on aina jonkin verran. Huoneen akustiikka ja äänieristys eivät ole tärkeitä ainoastaan musiikin äänitysvaiheessa, jolloin ei-toivottuja kaikuja pyritään rajaamaan pois, vaan myös äänitettyä materiaalia käsitellessä ja kuunnellessa. Laadukkaista studiotason aktiivimonitorikaiuttimistakaan ei siis ole mitään hyötyä, jos studiotilaa ei ole akustoitu hyvin.

Tilan akustointi ja äänieristys ovat eri asioita, mikä on olennaista sisäistää ennen askartelu- tai remonttioperaatioita. Äänieristyksen funktio on eristää tilan sisäiset äänet sen ulkoisista äänistä ja toisinpäin. (Chappell 2004, 114). Koska ääni kulkee kiinteässä materiaalissa paremmin kuin ilmassa, ja koska kaikki seinämateriaalit ovat hieman joustavia, ääniaaltojen heijastumaton osa kulkee seinän läpi ja jatkaa kulkuaan hieman vaimeampana toisella puolella. Jos äänen taajuus osuu juuri seinämateriaalin resonointialueelle eli taajuuteen, jossa kyseinen materiaali värähtelee tehokkaimmin, saattaa seinä saada aikaan suurenkin metelin. (Elsea P. 1996)

Huoneen äänieristys on myös olennainen vaihe tilan äänikäsitteilyä. Ihanteellinen äänieristys on erittäin vaikea saavuttaa ja edellyttää kalliita seinien, lattian ja katon rakennemuutostoimenpiteitä tai esimerkiksi ns. kelluvan huoneen rakentamista (Chappell 2004, 114). Kelluva huone on rakennettu isomman huoneen sisään niin, ettei juuri mikään sen pinnoista, ei edes lattia, kosketa suoraan isäntähuoneen pintoja. Usein kelluvan huoneen lattia lepää isäntähuoneen lattiasta törröttävien terävien tukiputkien päällä.

Myös seinän sisäinen materiaali vaikuttaa äänieristyksen tasoon ja tehokkuuteen. Suurilla ja paksuilla styrox-levyillä ei huoneen sisäistä akustiikkaa paranneta, mutta ne toimivat äänieristeenä huoneen ja ulkoympäristön välillä. Siispä styrox-levyillä voi

vuorata seinät, ja niiden päälle laittaa valitsemaansa akustointimateriaalia. Lisäksi on syytä vaikuttaa äänen syntymiseen studiohuoneen ympäristössä ylipäättään, etteivät kaikki studiosäästöt uppoa äänieristykseen. Esimerkiksi jos studiohuone on alakerrassa tai kellarissa ja huoneen yläpuolelta kantautuu koko ajan kävelyn aiheuttamaa kopsetta tai töminää, voi kävelyreitille mattojen sijoittelullakin vaikuttaa asiaan positiivisesti. Kaiken studiototeutuksen ei tarvitse olla insinööritasoa, jotta äänittäminen onnistuisi. Onkin sanottu, että ihmisen halu hallita ja eristää ääntä on suoraan verrannollinen tämän kontrollipakkomielteeseen. (McLaughlin, Ryan 2003, 42-44)

Akustointi on eräänlaista äänen kesyttämistä eli pyrkimystä saada ääni käyttäytymään huoneessa halutulla tavalla. Akustoinnin rooli kotistudiotilassa on siis käytännössä äänen kaikujen vähentäminen. Kaikuja voi vähentää joko diffuusiolla eli hajottamalla ääntä tai absorptiolla eli imemällä tai vaimentamalla sen heijastuksia. Akustisten instrumenttien ja vokaalien äänityksessä ei kuitenkaan tule pyrkiä täysin absorboivaan äänitystilaan, sillä liika äänen heijastusvaimennus tekee äänestä todella elottoman ja tylsän. Vaikka kyseessä on edelleen mielipideasia, on paras löytää kultainen keskitie minimaalisen absorptio- ja järkevästi suunnitellun diffuusion välillä (Gibson 2007a, 3). Valitessa kotistudioon absorboivaa materiaalia, tulee ottaa huomioon, että eri materiaaleilla on erilaiset äänentaajuuskohtaiset absorptiokyvyt. Pienessä huoneessa on suositeltavaa hyödyntää diffuusiota absorptio sijasta, jotta huoneen äänimaailma pysyisi eloisana ja luonnollisena. Tätä tarkoitusta varten voi esimerkiksi laittaa seinille vaihtelevasti ulostyöntäviä diffuusoripaneeleita tai muuta äänen heijastuksia satunnaistavan muotoista materiaalia. (Gibson 2007a, 14)



KUVIO 2. Diffuusio akustiikassa: epätasaiset pinnat hajauttavat kaikuja (Dolphin Music, 2009)

Jos käytössä on tavallinen kokonainen huone, jossa kaikki pinnat ovat vastakkaisia ja kulmat 90 astetta, on erityisen paljon syytä käsitellä sekä seiniä, kattoa että nurkkia akustisesti. Ääniaallot heijastuvat erityisen tehokkaasti vastakkaisista pinnoista ja aiheuttavat ns. seisovia aaltoja, jotka ovat häiriötekijöitä äänityksessä ja kuuntelussa. Termi seisovat aallot saa nimensä ääniaaltojen käytöksestä, kun takaisin heijastuvat aallot törmäävät vastakkaissuuntaisiin aaltoihin. Kyseessä on samankaltainen ilmiö kuin minkä esimerkiksi kylpyammeeseen pudonnut vesipisara aiheuttaa; kun ammeen reunoilta takaisin päin kääntyneet aallot eivät pääse etenemään vastakkaisten aaltojen takia, jää aaltoliike paikalleen. (Winer, Ethan 2008) Tämän takia monet auditorio- ja luentosalit sekä ammattistudiot on suunniteltu muodoltaan niin, ettei niissä varsinaisesti ole yhtään pintaa jonka sivu osoittaisi suoraan toisen pinnan sivua kohti.

3.1.2 Toimenpiteitä ja ääniansoja

Jos kotistudiohuone ei ole kokonaan käytössä studiolla, on yksi varteenotettava vaihtoehto turvautua ns. telttarakaisuun. Tämä tarkoittaa alueen rajaamista katosta verhotangoihin ripustettavilla raskailla kankailla vähintään neljästä ja mieluiten viidestä suunnasta eli sivuilta ja ylhäältä. Elokvateatterien esirippukankaan tapainen kangas

toimii hyvin, mutta mikä tahansa mahdollisimman paksu, raskas ja epätasapintainen kangas auttaa. (Chappell 2004, 117)

Ammattistudioissa akustointiin sekä äänieristykseen on panostettu tuhansia, jopa kymmeniätuhansia euroja, joten matalatuloisen kotimuusikon ei kannata samanlaisesta täydellisyyden tavoittelusta haaveilla. Pienemmän budjetin kotistudiossa onkin keskityttävä etsimään ja toteuttamaan akustointitapoja, joita varten ei tarvitse ottaa pankista lainaa tai palkata arkkitehtiä apuun. Pienetkin asiat, kuten kovan seinäpinnan peittäminen vaikkapa paksuilla patjoilla tai matoilla sekä akustisen äänen tähtääminen esimerkiksi sohvaa tai sänkyä kohti soitettaessa ja äänitettäessä auttaa jo hieman vähentämään kaikuja. Koska normaalista huoneesta tai sen osasta tuskin saadaan pienellä budjetilla ihanteellista äänitystilaa, on suositeltavaa akustoinnin sijaan äänieristää tila mahdollisimman hyvin, sillä äänen akustisia ominaisuuksia kuten kaikua voi lisätä digitaalisesti äänen jälkikäsitteilyvaiheessakin (Chappell 2004, 113).

Koska tällainen järjestely tai remontti on tuskin mahdollista toteuttaa kotistudiota varten pienellä budjetilla, tulee huoneen symmetriaan kiinnittää huomiota.

Kotistudiotilassa pätee sääntö: mitä asymmetrisempi huone, sitä satunnaisempi ääniaaltojen kimpoilu eli parempi akustiikka. (Gibson 2007a, 2) Seuraavassa taulukossa on muutama huonekokosuhdetta, jotka ammattilaisstudiosuunnittelijat ovat yleisesti todenneet ihannekokosuhteiksi studiokäyttöä ajatellen.

Height	Width	Length
1.00	1.14	1.39
1.00	1.28	1.54

TAULUKKO 1. Ihanteelliset huonemittasuhteet akustiikassa (Winer, Ethan 2008)

Huonekoon lisäksi esimerkiksi studiotyöpöydän tulisi olla huoneen toisella seinustalla niin, että monitorikaiuttimet suuntaisivat ääniaaltonsa mahdollisimman pitkälle ennen ensimmäisiä seinäheijastuksia. Näin voidaan myös välttyä seisovilta aalloilta.

Tasapainoisen stereokuvan säilyttämiseksi tulisi varmistaa, että kaiuttimet olisivat yhtä etäällä toisistaan kuin kuulijastakin eli kaiuttimien ja kuulijan välille piirretyt linjat muodostaisivat tasasivuisen kolmion. Tavallisilla pienehköillä lähikenttämonitorikaiuttimilla tämän kolmion suositusepäisyydet olisivat kukin n. yhden metrin, ja niiden suosituskulma pysty akselilla olisi hieman kuulijan pään yläpuolella suunnattuna kuulijan korvia kohti. Sijoittamalla kaiuttimet sopivan lähelle kuulijaa ja sopivan etäälle seinistä vältetään myös mahdollisilta pöydän tai sillä olevan laitteiston sekä seinien aiheuttamista välittömistä ääniheijastuksista. (Winer, Ethan 2008)

Huoneen sisäkattopinnan käsittely on myös erittäin olennaista kotistudion akustiikan kannalta. Jos uuden huoneen rakentaminen on mahdollista, suositaan yleisesti kuperaa eli konveksia, alaspäin kiilan muodossa roikkuvaa kattoa. Tällainen kattomuoto on omiaan vähentämään seisovien aaltojen määrää. Myös kovera eli konkaavi kattomuoto eli esimerkiksi normaalia harjakattoa mukaileva muoto toimii, kunhan muistaa laittaa sisäkaton korkeimpaan kohtaan koko katon pituudelle absorboivia ääniansoja, etteivät ääniheijastukset kerry ja vahvistu huoneen korkeimmassa kohdassa. (Gibson 2007a, 16) Olettaen kuitenkin että kyseessä on pienen budjetin projekti eli jo olemassa olevan huoneen muuntaminen kotistudioksi, voi itse keksiä tähän omia ratkaisuja vaikkapa tekemällä itse puulevyistä huoneen sisälle erilaisia muotoja. Konveksikaton lisäksi seinien ja katon kohtauspaikoissa tulee olla jonkinlaista akustointikäsitteilyä. Jo pelkkä kulmaa vähentävä katonrajaan kiinnitetty vino lauta tai pehmuste auttaa asiaa.

Vaimentavia ratkaisuja kuten paneeleja voi rakentaa itsekin. Paneelilevyjen kehikot voi rakentaa laudoista, kehikkoon kiinni naulattavan taustalevyn esimerkiksi vanerista, kehikon sisäosan voi täyttää vuorivillalla, joka peitetään joko akustolevyllä tai huomattavasti edullisemmalla ratkaisulla eli vaahtomuovilla. Valmiit paneelit voi joko pultata tai ruuvata seinään, ripustaa koukuilla kattoon roikkumaan, riippuen studiotilan rajauksesta. Paras sijainti akustointipaneeleille on kaiuttimien vastaisella seinällä eli muusikon selän takana. Yksi paneeli olisi myös syytä sijoittaa roikkumaan katosta muusikon pään yläpuolelle hieman taemmas ja paneelin takaosa hieman etuosaa alempana. Tällöin paneeli poimisi ja vaimentaisi paremmin kaiuttimista yläviistoon lähtevät ääniaallot ja ehkäisisi täten kattoheijastuksia. (Chappell 2004, 115-117)

Tietokone on myös yksi taustamelun aiheuttaja, etenkin pöytäkone äänekkäine tuulettimineen. Moni tietokonettaan pitkään käyttänyt tottuu taustahurinaan ja unohtaa sen tyystin, mutta kun sitä pysähtyy kuuntelemaan, huomaa kuinka suuri melunlähde tietokone voikaan olla. Jos kyseessä on pöytäkone, jossa keskusyksikkö on suuri tornikotelo, on tietokone syytä pitää lattialla, mieluiten puupalan tai jonkun muun korokkeen päällä hieman irrallaan lattiasta. Pöytäkoneen kotelon voi äänieristää sisältä käsin esimerkiksi kiinnittämällä kotelon metalliseinien sisäpintoihin vaikkapa bitumi- tai vaahtomuovilevyjä. Tätä tehdessä tulee kuitenkin huomioida, että tuulettimet mahtuvat pyörimään vapaasti ja etteivät osat pääse ylikuumenemaan ahtauden takia. Tuulettimien ilmareikiä ei saa myöskään missään nimessä tukkia. Äänieristysmateriaalia ei kannata kiinnittää selkeästi kuumeneviin alueisiin. Itse keskusyksikkö on syytä rajata vaikkapa pöydän alle.

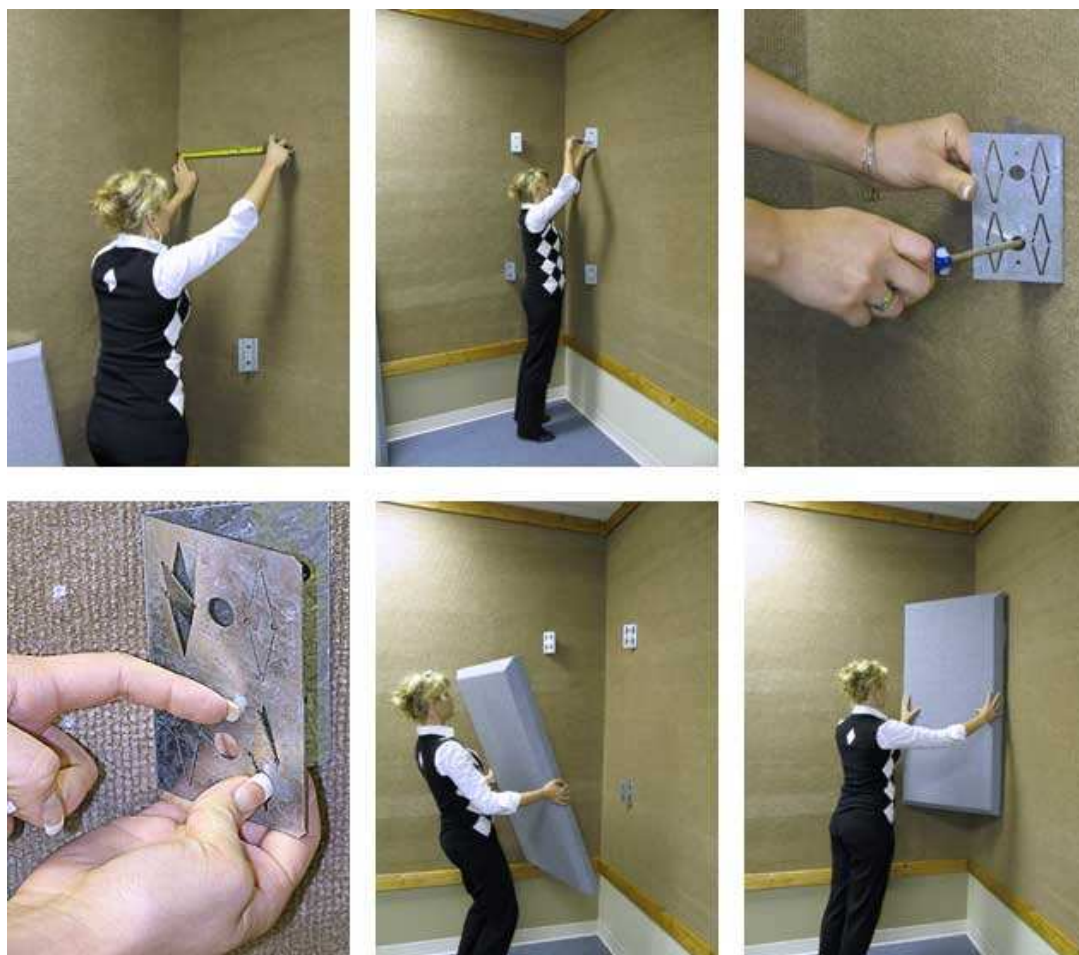
Edullisimpia ratkaisuja tilan akustointiin on paksujen sekä huokoisten huopien, mattojen tai patjojen kiinnittäminen lattioihin, seiniin ja kattoon. Toisaalta studiohuoneissa suositellaan, että lattia jätetään paljaaksi matoista, sillä huovat ja matot absorboivat äänen ylä- ja keskitaajuuksia, mutteivät tee bassolle mitään. Lisäksi puu- tai linoleumilattia tuovat erityisesti akustisiin instrumentteihin aidon tilaäänän ja ambienssin. Äänentoistoa ajatellen lattian voi peittää, mutta akustisia soittimia äänitettäessä on lattia syytä jättää paljaaksi. Jos lattialla on vaikeasti poistettava kokolattiamatto tai -huopa, voi sen päälle laittaa väliaikaisesti äänityksen ajaksi vaikkapa vanerilevyjä. (Winer, Ethan 2008)

3.1.3 Bassoansat

Perinteiset omena- ja kananmunakennot eivät käytännössä toimi akustointimateriaalina ellei niiden takana ole jotain vaimentavaa materiaalia. Yhdessä kennot ja niiden alla oleva vaimennusmateriaali voisivat periaatteessa toimia sekä äänen diffuusion että absorption toteuttaen, mutta todellisuudessa kennot eivät suurta eroa tee. Lisäksi suuret, pehmeät sohvot ja muut huonekalut huoneen reunoilla toimivat mainiointina akustointivälineinä. Mitä paksumpia ja huokoisempia akustointimateriaalit ovat, sitä paremmin ne imevät ja vaimentavat bassotaajuuksia. Liikabassojen minimoiminen onkin hankalin osa-alue koko akustoinnissa. Tätä varten on kehitelty erilaisia bassoansoja, jotka ovat mahdollisimman paksuja, pehmeitä, bassoa tehokkaasti absorboivia tyynyjä. Bassoansojen sijoituspaikat huoneessa

määrittelee bassotaajuuksien vahvin alueellinen äänenvoimakkuus, mikä keskittyy yleensä huoneen nurkkiin, joissa seinät ovat 90 asteen kulmassa toisiinsa nähden. (Chappell 2004, 118)

Bassoansoilla pyritään myös ehkäisemään seisovien aaltojen syntyä, sillä ne saavat etenkin äänen alataajuuudet vääristymään riippuen, missä kohdassa huonetta ääntä kuuntelee. Koska matalat äänentaajuudet aiheuttavat myös helposti resonointia seinä- ja kattomateriaaleissa, on resonoinnin hallinta akustisessa ympäristössä erittäin tärkeää luonnollisen ja luotettavan äänen soivuuden kannalta. Äänen rehellisyyttä voi verrata kuuntelemalla samaa musiikkia kotistudiohuoneen ulkopuolella toisella äänentoistojärjestelmällä. (Gibson 2007a, 16)



KUVIO 3. Akustointia bassoansan luomiseksi (Primacoustic, 2008)

Esimerkiksi kankaalla päällystetty halkaisijaltaan suuri sylinterinmuotoinen iso tyyny on tehokkaasti toimiva bassoansa. Myös lattian ja katon nurkkiin sijoitettavat neliö- tai kulmapalatyyny auttavat paljon. Kuten muitakin akustointiratkaisuja, bassoansoja voi

myös suunnitella ja toteuttaa itse kohtalaisen edullisesti. (Chappell 2004, 118-119) Sylinteribassoansan voi tehdä vaikkapa vanhasta jousettomasta patjasta kiertämällä sen esimerkiksi puisen tukijalan ympärille ja päällystämällä sen jollain huppumaisella kankaalla. Näin muodostetun bassoansasynterinin molempiin päihin kiinnitetään ilmatiiviisti päädyt, jotka voivat olla esimerkiksi pyöreitä vanerilevyjä. Putken voi päällystää vaikkapa kankaalla.

3.2 Studiomonitorikaiuttimet

Studiomonitorikaiuttimet ovat studioäänentoistoa varten suunniteltuja kaiuttimia, joiden kotelomuoto ja elementtisuunnittelu saavat niiden äänen kuulostamaan mahdollisimman tasaiselta ja neutraalilta ilman että jotkut äänentaajuudet korostuvat muita enemmän. Studiomonitorit eivät siis ole välttämättä parhaat kaiuttimet arkipäiväiseen musiikin kuunteluun, sillä musiikkia kuunnellessa kaiuttimilta edellytetään ehkä jopa osittain tiedostamatta persoonallista, lämmintä ja epärehellistä ääntä eikä armottoman ja konemaisen totuudenmukaista ääntä.

Studiomonitorit eroavat kodin hifi-kaiuttimista äänensä rehellisyyden lisäksi myös kestävyytensä osalta. Siinä missä hifi-kaiuttimilla kuunnellaan yleensä vain radiosta tai CD-levyltä soivaa valmiiksi käsiteltyä ja tuotettua musiikkia, jonka äänenvoimakkuudentasot ja –vaihtelut on ammattimaisesti masteroitu, studiomonitorikaiuttimien kuuluu kestää käsittelemättömän äänitetyn äänen äkillisiä ja kovia äänenvoimakkuuksia. Studiomonitorikaiutinvalmistajia ovat mm. Genelec, M-Audio, Yamaha, KRK, ESI ja Rokit. Näistä Genelecit ovat pääsääntöisesti kalleimpia, joten niitä ei pienen budjetin kotistudiohankintoihin kannata ensimmäiseksi harkita. Studiomonitorikaiuttimet myydään lähes pääsääntöisesti yksittäin, joten halutessaan kaksi kaiutinta stereotoistoa varten on muistettava ostaa kaksi samanlaista.

Kuulokkeet voivat vaikuttaa hyvältä idealta kotistudiokäytössä, sillä niiden avulla välttyy häiritsemästä muita myöhäisempinäkin vuorokaudenaikoina, eikä äänitetyn musiikin kuuntelu vaadi tällöin tarkoin akustoitua tilaa. Ei ole kuitenkaan välttämättä paras ratkaisu käyttää ainoastaan kuulokkeita kotistudioäänityksen ja –miksauksen parissa, sillä ne eivät anna yhtä rehellistä äänivaikutelmaa kuin

studiomonitorikaiuttimet. Koska yksi äänentoistokokoonpano on aina subjektiivinen ja ääntä tulkitseva, ihanteellinen kuuntelu tulisi tapahtua mahdollisimman monenlaisilla äänentoistolaitteilla, ja näiden avulla saavutettaisiin mahdollisimman objektiivinen arvio äänitistyön äänenlaadusta. Kotistudio-oloissa kuuntelukäytössä pitäisi olla vähintään stereohifivahvistin, joka antaisi tehoa vähintään 30W/kanava sekä tarkat ja neutraaliääniset kaiuttimet. (White 1999, 94)

Kotistudioharrastajan tulisi tietää, että vaikka äänitys- ja miksausvaiheessa olisi käytössä kuinka laadukkaita laitteita ja ohjelmia hyvänsä, määrittäyty lopullinen äänenlaatu sen perusteella, millaisena ääni monitorikaiuttimista kuuluu. Kuuntelua ajatellen pyritään mahdollisimman rehelliseen äänensävyyn, joten monitorikaiuttimetkin kannattaa valita erityisesti tätä silmälläpitäen. Yleinen ja toimiva ratkaisu kotistudiomonitoriksi on yksi pari kaksitieaktiivikaiuttimia. Kaksitie tarkoittaa, että kaiutinkaapissa on kiinni erikseen diskantti- ja bassoelementit. Termi aktiivikaiutin puolestaan tarkoittaa sitä, että kaiutinparin molemmat yksilöt tarvitsevat virtaa eli niissä on omat virtakaapelit ja –liitännät.

Kaiuttimiin on syytä tutustua kuuntelemalla niillä paljon ammattilaisten miksaamia levyjä, jotta saa kuvan mieleensä siitä, millaista saundia tulisi tavoitella omassa tuotannossa. Tietysti tavoitellun äänentyylin suhteen voi olla monia mielipiteitä, mutta tietyt yleiset miellyttävän saundin normit yhdistävät kaikkia laadukkaasti miksattuja musiikkituotoksia musiikkityylistä riippumatta. Kuitenkin, äänitysalan mestariksi ja kultakorvaksi voi kehittyä vain kuuntelemalla, tekemällä, ja vielä kerran kuuntelemalla. (White 1999, 94)

3.3 Tietokone

Tämä alaluku on erityisesti suunnattu tietokonepohjaisesta kotistudiosta kiinnostuneille, jotka joko eivät omista tietokonetta vielä tai ovat tulleet siihen tulokseen, ettei tämänhetkinen kone ole tarpeeksi tehokas kotistudioharrastusta varten. Tässä alaluvussa sanalla tietokone viitataan pöytäkoneeseen, jossa keskusyksikkö koostuu isosta tornikotelosta sekä sen sisällä olevista komponenteista, ellei erikseen mainita, että kyseessä on kannettava tietokone. Tämän luvun ei ole tarkoitus olla

perusteellinen opas tietokoneiden maailmaan, mutta tämän päivän teknologian, mahdollisuudet sekä kotistudiokehityssuunnan huomioonottaen, ovat tietokoneet erittäin tärkeä osa-alue musiikin tekemisen prosessia. Ajan henkeen kuuluu, että jos haluaa tehdä musiikkia, on tiedettävä jotain tietokoneista. Ja jos haluaa tehdä musiikkia erityisesti tietokoneella, on tiedettävä vielä enemmän tietokoneista.

Tietokone-alaluvun väliotsikoiden aihealueista käydään läpi peruskohdat, joita on syytä tietää kotistudioharrastuksen parissa. Tietokoneen perusosat ja niiden toiminta määritellään selkokielisesti, ja paikoin mainitaan kotistudion budjettilaskelmaa varten suurpiirteisiä laitehinta-arvioita. Osat käydään läpi sitä silmälläpitäen, että kotistudioharrastaja olisi mahdollisesti myös kiinnostunut oman pöytäkonekokoelman suunnittelusta ja kokoamisesta. Myös kannettavista tietokoneista kerrotaan muutamia esimerkkejä, sillä monet ovat mieltyneet kannettavien koneiden kompaktiin kokoon ja liikuteltavuuteen pöytäkoneiden kapasiteetin sijasta. Pääpaino on kuitenkin pöytäkoneissa ja sellaisen kokoamisessa.

Rajausta alalukuun on kuitenkin tehty sen verran, että siinä ei käsitellä tarkemmin tietokoneen purkamista tai sen osien tarkempaa kytkemistä. Lisäksi osien tarkkoja ja kattavia mallilistoja sekä hintoja ja myyviä tahoja ei luetella, sillä tällainen tieto on nopeasti vanhenevaa. Myös tarkemmat kokoamisohjeet vanhenevat nopeasti, sillä tietokonelaitteiston liitännät ja ominaisuudet muuttuvat jatkuvasti. Luvun informaation on tarkoitus antaa aloittelevalle kotistudioharrastajalle perustietoa, jonka pohjalta voi ammentaa inspiraatiota tarkempaan aiheen itseopiskeluun.

3.3.1 PC vai MAC?

Tämä kysymys on muodostunut jo lähes tietokonealusta- ja käyttöjärjestelmäsodaksi käyttäjien välillä viimeisen kolmen vuosikymmenen aikana. Internetissä ja puskaradiosta kuulee jatkuvasti subjektiivisia, kärkeviä ja löyhästi perusteltuja argumentteja tietokonealustojen sekä niiden osien ja käyttöjärjestelmien paremmuusjärjestyksestä. Sen sijaan, että ihmiset suostuisivat myöntämään jonkun ostamansa konekokoelman tai sen osan olleen huono valinta, he kokevat asian kuin oman ylpeytensä puolustamiseksi, ja mieluummin väittelevät asiasta ajattelematta itse kriittisesti omaa kantaansa. Vaikka kylmää tutkittua faktaakin on saatavilla tietokonekokoelmien sekä käyttöjärjestelmien laatueroista arvostelujen merkeissä,

osa tällaisista arvosteluista saattaa olla jonkin valmistajan sponsoroima ja täten myös puolueellinen. Siispä on syytä ottaa huomioon, että myös tällä osa-alueella on paljon mielipide- ja tottumuseroja, ja varman vastauksen tähän kysymykseen saa vain itse henkilökohtaisesti testaamalla molempia.

Tietokoneen valinta on kotistudion laitehankinnoista ehkäpä tärkein ja kauaskantoisin, koska koneella tullaan työskentelemään paljon kotistudiossa. Toki myös audio interfacella on suuri merkitys musiikin tekemisessä, mutta koska nykyaikaisessa tietokonepohjaisessa kotistudiossa kaikki osat kytkeytyvät joko suoraan tai epäsuoraan tietokoneeseen, on tämän isäntälaitteen oltava tehokas, yhteensopiva, vakaatoiminen ja miellyttävä käyttää. Käyttöjärjestelmän valitseminenkin on tärkeää yhteensopivuuden kannalta, mutta ne ovat hinnaltaan huomattavasti koneita edullisempia ja tarvittaessa suhteellisen vaivattomia asentaa uudelleen siltä varalta, että jokin menee vikaan. Helpottaaksemme erojen hahmottamista tietokonetyyppien ja käyttöjärjestelmien välillä, pyrimme listaamaan sekä PC- että Mac-koneiden kuin myös Windows-, Mac OSX- ja Linux -käyttöjärjestelmien heikkouksia kotistudiokäytössä.

Yksi olennaisimmista pienen budjetin omaavaa kotimuusikkoa haittaavista Mac-koneiden heikkouksista on niiden korkea hinta. Itse asiassa ne ovat aina olleet kalliimpia kuin PC:t. Tämä lienee Applelta tietoinen valinta viestiä tuotteistaan laadukasta kuvaa. Nykypäivänä Mac-perhesarjaan kuuluu monta erilaista konetta eri käyttötarkoituksia varten. Mac Mini on maailman energiatehokkaimmaksi koneeksi mainostettu kompakti suurin piirtein CD-aseman kokoinen tietokone, joka sopii pienillekin työpöydille. MacBook -sarjan koneet ovat puolestaan kannettavia tietokoneita, joista on olemassa tavallisia MacBook-, todella litteitä MacBook Air- sekä tehokkaampia MacBook Pro -versioita. iMac edustaa all-in-one -tyyppistä ratkaisua eli kaikki tietokoneen osat näppäimistöä ja hiirtä lukuunottamatta on rakennettu yhden suuren LED-taustavalaistun näytön sisään. Tuoteperheen tehokkain mutta myös selkeästi kallein tuote on pöytäkone Mac Pro, joka soveltuu audioalan ammattilaisillekin.

Kalliin hinnan lisäksi Mac-koneissa huono puoli on niiden heikko laajennettavuus ja päivitettävyyys. Lisämuistia ja -kiintolevyjä niihin on kyllä tarjolla, mutta kaikki muut sisuskalut ovatkin vain kokonaisissa uusissa konepaketeissa kiinni, eikä niitä myydä

erikseen irtotavarana. PC-koneen voi päivittää osa kerrallaan miten haluaa; esimerkiksi emolevyn, prosessorin ja virtalähteen uusiminen saattaa tulla kysymykseen tehojen jäädessä ajasta ja ohjelmien vaatimuksista jälkeen. Mac ei tällä tavoin ole siis osissa kierrätettävä tai jälleenmyytävä tietokone. Jos haluaa uuden prosessorin, on ostettava kokonaan uusi kone. Yksi miinus lisää Appllelle on, että se vaihtaa liitännästandardejaan usein. Pitkään Applen suosima SCSI- asemaliitännästandardi jätettiin kokonaan pois uusista koneista kuin myös näyttökaapeleissa aiemmin käytetty ADC-liitäntä, ja nyt jo toista vuosikymmentä suosittuna tietokoneiden komponenttikorttiliitännänä tunnettu PCI-portti on jäämässä pois Applen koneista. Tämä standardien hylkääminen ja korvaaminen on ikävää kotimuusikkojen kannalta, joilla on esimerkiksi ulkoisia mikserilaitteita, jotka hyödyntävät vanhempaa liitäntää. (Which is Best: Mac or PC... TweakHeadz Lab)

PC:t ovat hinnaltaan edullisempia kuin Macit ja myös helposti laajennettavissa, mikä lisää hintaeroa, sillä koneen osien päivitys tulee halvemmaksi kuin uuden koneen ostaminen. Macit saattavat säilyttää jälleenmyyntiarvonsa käytettyinä hieman PC:itä paremmin, mutta se ei PC:n hintaeromerkittävää kavenna. PC on itse asiassa edullisinta ja kannattavinta ostaa erikseen osissa ja koota itse, jos tietää vähääkään tietokoneen komponenteista ja niiden kytkemisestä. Tällä tavoin voidaan saavuttaa halutunlainen hintalaatusuhteen, ominaisuuksien, liitännöiden ja osien luoma kokonaisuus, mitä harvoin löytää kauppojen valmiissa konepaketeissa.

Erityisesti audio- ja studiokäyttöön tarkoitettuja valmiita konepaketteja on kyllä saatavilla, mutta niiden hinnat hipovat usein pilviä. Kasatessa konetta itse, vanhoja liitännäportteja voi lisätä erillisillä liitännäkorteilla, ja jos oman emolevyn liitännät jäävät liian vanhaksi, riittää uuden emolevyn ja prosessorin ostaminen, ja useimmiten muut osat voidaan yhdistää täysin yhteensopivasti uudelle levyille. Koko PC:n päivitys täysin ajan tasalle tehojen suhteen maksaa vain suurinpiirtein 200-500 euroa riippuen kuinka tehokkaan koneen haluaa. Tietokoneen päivittämisestä on tullut monille harrastus, mutta haaveilu aina vain uudemmista ja tehokkaammista osista voi viedä huomion pois oleellisesta eli musiikin tekemisestä. (Which is Best: Mac or PC... TweakHeadz Lab)

Hinnan ja laajennettavuuden lisäksi eroa tulee tuotteliaisuuden ja tehon välillä. Lähes kaikki tietokonepelien tosipelaaajat käyttävät PC:itä. Tämä johtuu siitä, että pöytäkone-

PC:n vahvuuksiin luetaan laajennettavuuden lisäksi myös sen ominaisuuksien ja osien säädettävyyden ja täten parhaimman mahdollisen tehon irtisaaminen. PC:n käynnistysasetuksista voi optimoida laitteiston asetuksia. Esimerkiksi prosessoria sekä näytönohjainta voi ylikellottaa eli niiden toimintanopeutta voi säätää tehokkaammaksi. Tällaista laitteiston ja ohjelmiston toiminnan parantelusäätöä kutsutaan optimoinniksi. Oikein optimoitu, tehokas ja nykyaikainen PC toiminee nopeammin kuin Mac-koneet.

Ongelma on kuitenkin, että vakiona PC:t eivät ole optimoituja, kun taas Mac-koneet ovat varsin energiatehokkaasti optimoitu, mikä näkyy positiivisesti sähkölaskussa tai MacBookin akun kestossa. Aika, joka kuluu PC:n säätämiseen, lukuisten eri valmistajien osien yhteensovittamisen, niiden mahdollisesti jopa hieman keskeneräisinä julkaistujen ajurien ja mahdollisten keskinäisten epäyhteensopivuuksien sekä epävakauksien minimoimiseen on pois kotistudioajasta eli tuotteliaisuudesta. Apple puolestaan valmistaa kaikki Mac-koneiden emolevyt, käyttöjärjestelmät, ja kasaa itse osat ja testaa niiden keskinäistä yhteensopivuutta ja toimivuutta ennen julkaisua. Täysin samat aspektit pätevät myös käyttöjärjestelmäpuolella Mac OSX:n ja Microsoft Windowsien välillä. Siispä, Macin hieman hitaampaa nopeutta kompensoivat valmiit ja toimivat asetukset sekä vakaus, jotka säästävät aikaa. (Which is Best: Mac or PC... TweakHeadz Lab)

3.3.2 Käyttöjärjestelmä

Käyttöjärjestelmä on tietokoneen käytettävyyden kannalta pakollinen isäntäohjelma, joka mahdollistaa tietokoneen konkreettisten laitteiden sekä ohjelmien välisen kommunikoinnin. Laitteiden toimivuuden vakaus riippuu hyvin pitkälti niiden valmistajien panostuksesta kunkin laitteen ajureihin. Laitteistoajurit ovat laitteiden eräänlaisia sähköisiä ohjelmapohjaisia tunnisteita, joiden avulla käyttöjärjestelmä sekä ohjelmat tunnistavat ja osaavat hyödyntää laitteita. Ajurien laadulla on vähintään yhtä suuri merkitys toimivan tietokonekokoonpanon kokoamisessa kuin itse laitteiden laadulla; jos esimerkiksi tietokoneessa on kallis ja laadukkaaksi keuhutu äänikortti, mutta joko sen valmistaja on julkaissut laitteen ajurit puolivalmiina tai ne eivät ole kunnolla yhteensopivia käyttöjärjestelmäsi kanssa, on tämä laadukas laite silloin lähes turha. Siispä kannattaa perehtyä Internetissä eri laitteiden kulloiseenkin

ajuritilanteeseen ennen laitteen hankkimista. Tietokone- ja laitteistoaiheisilla keskustelufoorumeilla käydään alati paljon keskustelua aiheen tiimoilta.

Tietokoneiden käyttöjärjestelmiä on monenlaisia, ja niissä on myös suuria käytännön eroja. Kauppojen PC- valmispakettien mukaan voi nykyään valita kylkiäiseksi yhden monista eri Microsoftin Windows-käyttöjärjestelmistä. Tänä päivänä näistä peruskuluttajille on tarjolla Windows XP, Windows Vista sekä uusin Windows 7, ja näistä jokaisesta on olemassa pienillä eroilla eri versioita kuten Home, Professional ja Ultimate. Sillä ääniohjelmistot eivät aina pysy PC-osien ja käyttöjärjestelmäpäivitysten huiman kehityksen perässä, syntyy useasti ristiriitoja laitteiden ja esimerkiksi musiikinteko-ohjelmien välillä.

Varmistaakseen laitteen toimivuuden, onkin PC- ja Windows-ympäristössä otettava muutama askel taaksepäin uusimmasta teknologiasta. Vuosia maailmanlaajuisesti käytössä olleet käyttöjärjestelmät ovat mitä luultavimmin pitkän tuotekehittelyn takia varmatoimisempia kuin uusimmat tulokkaat. Juuri tämän takia Windows XP:tä pidetään edelleen Windows-sarjan toimivimpana käyttöjärjestelmänä kotistudio- ja äänitysharrastajien keskuudessa. Monet audio-ohjelmavalmistajat ovat yrittäneet pysyä käyttöjärjestelmäkehityksessä mukana, mutta harva on tässä onnistunut. Microsoft onkin joutunut lisäämään uusimpaan Windows 7:än mahdollisuuden käynnistää ohjelmat Windows XP –ympäristöä jäljittelevässä yhteensopivuustilassa.

Applen käyttöjärjestelmäperheen uusin tyyppi on Mac OSX, jonka eri versiot on myös nimetty kissaeläinten mukaan: Cheetah, Puma, Jaguar, Panther, Tiger, Leopard ja uusin Snow Leopard. Sillä Apple valmistaa sekä käyttöjärjestelmiä että suuren osan Mac-koneidensa laitteista itse, ovat Macit keskimäärin huomattavasti vakaampia, varmatoimisempia ja vakiona nopeampia kuin Windows-PC:t. Tämän takia niitä suositaan paljon audiopiireissä. Windows- ja Mac OSX -käyttöjärjestelmien lisäksi kolmas merkittävin vaihtoehto on Linux, Ubuntu tai Kubuntu. Näistä kaikki ovat ilmaisia open source- eli avoimen lähdekoodin käyttöjärjestelmiä, joita kehittävät mm. tahot, kuten IBM, Google, Firefox ja Wikipedia. Ubuntusta on myös olemassa erityisesti luovaan työhön suunniteltu mediastudioversio Ubuntu Studio. Linux-tuoteperheen, johon Ubuntu ja Kubuntu kuuluvat, käyttäjiä kotistudiopiireissä on vielä varsin vähän, sillä harva audiolaitteisto- ja ohjelmistovalmistaja on julkaissut

ohjelmiaan tai suunnitellut laiteajureita Linux-alustoille. Nähtäväksi jää tuoko suhteellisen uusi Ubuntu Studio tilanteeseen muutosta.

Itse musiikin tekemisen kannalta on käyttöjärjestelmällä merkitystä lähinnä sille tarjolla olevan ohjelmiston osalta. Monet musiikkiohjelmistovalmistajat julkaisevat tuotteita kaikille hyvin tunnetuille käyttöjärjestelmille, mutta olennaisimmat ohjelmat julkaistaan yksinoikeudella vain yhdelle alustalle. Windowsin yksinoikeudellisia ohjelmia ovat olleet tähän asti mm. Sonar, Sound Forge, Fruity Loops ja Adobe Audition, kun taas Macin valikoimaan kuuluu nimiä kuten Logic, GarageBand, Digital Performer, Peak ja Soudtrack Pro. Ubuntu Studiolla yksinomaan julkaistuihin open source -ohjelmiin kuuluu mm. Ardour 2 –moniraitaäänitys- ja editointiohjelma. Lisäksi Windowsille ja Linuxille on saatavilla ilmainen open source -audio-ohjelma LMMS eli Linux MultiMedia Studio. PC ja Mac –koneiden sekä Windows- ja Mac OS-käyttöjärjestelmien laatueroista väittely on vaikeaa, sillä molemmat lähestyvät tyyliässä toisiaan kuluttajamieltymysten ja tuotekehittelyn muodostaman kehityskulun takia. (Chappell 2004, 10)

3.3.3 Pöytäkone vai kannettava?

Molemmissa on puolensa. Kannettavassa tietokoneessa etuna on liikuteltavuus sekä usein matala virrankulutus ja sen käyttömahdollisuus akun avulla myös ilman verkkovirtaa. Pöytäkoneiden etu on puolestaan suurempi kapasiteetti, sillä väljempään tilaan ei osia tarvitse ahtaa liian pieniksi tehon kustannuksella. Lisäksi pöytäkoneen etuihin kuuluu laajennettavuus eli mahdollisuus avata koneen kotelo helposti ja vaihtaa tai lisätä laitteiston osia tarvittaessa. Esimerkiksi pöytäkoneen osille voi vaikka halutessaan itse tehdä oman kotelon tai nykyistä koteloa voi muokata vaikkapa äänieristämällä sitä sisältäpäin.

Kannettavat tietokoneet ovat kehittyneet huimasti viimeisen 10 vuoden aikana, ja esimerkiksi monet live-muusikot käyttävätkin live-esiintymisissä käteviä kannettavia Mac Book –tietokoneita mm. efektivarastona. Myös kannettavien tietokoneiden osalla Mac-koneissa on keskimäärin paremmin keskenään yhteensopivat osat, joiden toimintaa on testattu pitkään ennen julkaisua. Siispä on vähemmän todennäköistä, että koneen laitteistovika ”kaataisi” järjestelmän eli saisi sen jumiin. PC-kannettavaa harkitessa on valittava huolella sisuskaluiltaan sopiva kokoonpano, sillä kannettavien

tietokoneiden osia ei voi vaihtaa niin helposti kuin pöytäkoneiden. Yksi olennaisin asia äänityöhön suunnatussa kannettavassa tietokoneessa tehokkaan prosessorin ja suuren muistimäärän lisäksi on nopea kiintolevy. Vaikka levyn hakunopeus ei näkyisikään tietokoneen peruskäytössä, saattaa se aiheuttaa ohjelmiston hidastelua ja äänen pätkimistä useampaa ääniraitaa samanaikaisesti toistettaessa. Tällaisista esimerkkeinä toimivat mm. big band- ja sinfoniaorkesterimusiikki. (Chappell 2004, 14)

3.3.4 Emolevy

Emolevy on nimensä mukaisesti suurikokoinen piirilevy, joka on eräänlainen tietokoneen osia ja komponentteja yhdistävä päälevy, johon voidaan liittää lisälaitteina erilaisiin liitännäportteihin pienempiä piirilevyjä tai kortteja, kuten esimerkiksi näytönohjainkortti tai äänikortti. Emolevyjä valmistavien yritysten tunnetuimpiin nimiin kuuluvat mm. Asus, Abit, Aopen, MSI ja Gigabyte Technology. Suurimpina eroina eri emolevyjen välillä on erilaiset korttiliitännäpaikat, eri määrä keskusmuistikampojen väyliä, eri liitännät kiintolevyille ja DVD-aseille sekä erilaiset kannat prosessorille. Esimerkiksi laadukkaan ja nykyaikaiset liitännäportit sisältävän emolevyn voi saada alle 100 eurolla.

Emolevyn prosessorikanta määrittelee myös minkä merkkisen ja tyyppisen prosessorin voi emolevylle asentaa. Emolevy on joko valittava AMD- tai Intel-merkkisen prosessorin mukaan tai toisinpäin, sillä näiden valmistajien prosessoreilla on omat standardikiinnityksensä ja jopa saman valmistajan tuoteperheen sisällä kannoissa on eroja. AMD:n prosessorikantastandardit kestävät yleensä paljon kauemmin kuin Intelin, joka puolestaan vaihtaa kantojaan alituisen. Esimerkiksi AMD:n nykyinen AM3-kantainen prosessori on jopa taaksepäin yhteensopiva emolevyn aiemman AM2+-prosessorikannan kanssa, mutta ei toisinpäin. AMD-kantaisen emolevyn omistajan ei siis välttämättä tarvitse päivittää emolevyään aina ostaessaan uuden prosessorin tai uusia RAM-muistikampoja.

Intelin kohdalla puolestaan esimerkiksi nykyisestä kannasta LGA775 kantaan LGA1366 vaihtaminen tarkoittanee, että niin prosessori, emolevy kuin muistikin tulee vaihtaa samalla. Intelin prosessorit eivät siis pääsääntöisesti ole taaksepäin eivätkä eteenpäin yhteensopivia. Tämän takia Intel-pohjaisen PC:n päivittäminen tulee

kalliimmaksi kuin AMD-pohjaisen PC:n. Lisäksi AMD:n prosessorit ja AMD-pohjaiset emolevyt ovat yleensä edullisempia kuin Intelin vastaavat mallit. Suuria nopeus-, vakaus- tai muita laatueroja merkkien välillä ei ole. Uusimpia prosessoritestejä voi tutkia tietokonealan Internet-sivuilta selvittääkseen kulloisistakin vaihtoehdoista tehokkuuseroja.

Myös emolevyn viilennys ja hiljaisuus ovat olennainen asioita kotistudiota ajatellen. Monissa emolevyissä hyödynnetään aktiivijäähdytystä, joka pyörii koko ajan tietokoneen ollessa päällä. Vaihtoehdoksi näille on olemassa ajan saatossa yleistyneitä passiivijäähdytyskeinoja, kuten lämpöä levyltä pois johtava jäähdytys siili. Myös tietokoneen virtalähteen ja kotelon valinnan suhteen voi panostaa hiljaisuuteen. Esimerkiksi tunnettu pöytä tietokonekotelovalmistaja Antec valmistaa koteloidia erityisesti hiljaisuutta ajatellen. Antecin hiljainen kotelotuoteperhe kulkee nimellä Sonata. Näihin koteloihin kuuluu hiljaiset virtalähteet, ääntä eristävät sivupaneelit, resonointia vähentävät silikonirenkaat kovalevykiinnityksille. Näistä viimeisin on erittäin tärkeä ominaisuus, sillä kovalevyt ovat suuren pyörimisnopeutensa takia yksi pahimmista resonoinninaiheuttajista tietokoneessa.

3.3.5 Prosessori

Prosessori eli suoritin on tietokoneen päälaskentayksikkö, joka suorittaa tietokoneen laskutoimitukset ja jakaa koneen ohjelmille ohjeita tai käskyjonoja. Prosessorin kellotaajuus eli teho ilmoitetaan megahertseinä (Mhz) tai nykyään yhä useammin gigahertseinä (Ghz). Siispä, mitä suurempi gigahertsilukema, sitä nopeampi tietokone? Valitettavasti asia ei ole aivan näin yksinkertainen, sillä tietokoneen toiminnan nopeus on kiinni lukuisista muistakin tekijöistä, mutta suuntaa-antavana arviona kellotaajuuskin voi tälle toimia.

Ensimmäinen vuoden -81 IBM PC pyöri 4.77 Mhz:n mikroprosessorilla. Saadaksesen hieman kuvaa, mihin teknologia on meidät tuonut, tähän voi verrata nykytilannetta: Sun Microsystems on kehittänyt 8-ytimisen Niagara-prosessorin, jonka ytimistä jokainen toimii 1.6 Ghz:n eli yhteenlaskettuna 12 800 Mhz kellotaajuudella. Nykyään prosessorivalmistajissa kaksi suurta nimeä taistelevat markkinoista: Intel ja AMD. Intel hallitsi markkinoita lähes monopolin tavoin 1990-luvun lopulle asti, kunnes AMD lähti mukaan prosessorikilpaan. Sillä prosessori on siru, joka kiinnitetään

tietokoneen emolevyn prosessorikantaan, määrittelee usein prosessorimerkki ja -mallin, millaisen emolevyn se tarvitsee, ja toisinpäin. Emolevyvalmistajat kuten MSI ja Asus tekevät emolevyjä sekä Intelin että AMD:n prosessoreille. Kuten PC-maailmassa kaikki, myös prosessorikannat vaihtuvat tiheään, joten kannattaa ottaa prosessoria valitessaan selvää, millä kannalla eli socketilla nykyprosessorit ovat saatavilla, valita näistä mieleisensä, ja tehdä sekä emolevy- että prosessorivalintansa tähän valintaan pohjautuen.

Lisäksi kannattaa huomioida prosessorin ytimien määrä, joita saattaa olla uusimmissa prosessorimalleissa enemmän kuin yksi. Yksiytiminen prosessori pystyy suorittamaan vain yhden ohjelmakäskyn kerrallaan, kun taas moniytimisen prosessorin jokainen ydin kykenee suorittamaan samanaikaisesti yhden käskyn. Hyödyntääkseen moniydinprosessoria, käyttöjärjestelmän sekä käytettävien ohjelmien on tunnistettava multi-threading-teknologia. Windows-käyttöjärjestelmistä Windows Vista ja 7 tukevat moniytimiä kuin myös Macin Snow Leopard. Kannettavissa tietokoneissa on jo saatavana neliydinprosessoreja, ja pöytäkoneissa jopa 6- ja 8-ydinprosessoreja. Audio-ohjelmista tosin harva tukee moniydinteknologiaa, minkä takia moisen prosessorin hankkiminen ei ole välttämättä tarpeellista. Moniydinprosessorit ovat vielä kohtalaisen kalliita, mutta tuplaydinsuorittimia kuten esimerkiksi 2.8 Ghz Intelin Dual Core 2 Duo E6300 voi saada n 80-90 euron hintaan. 3.2 Ghz AMD:n Phenom II Dual Core 555BE puolestaan maksaa 90-120€.

Intelin tuoteperhe pitää sisällään useita prosessorimallisarjoja. Pöytäkoneiden osalta Intelin tämän hetken prosessoreja ovat Xeon- ja Core 2 Extreme -prosessorit, joista jälkimmäisiä myös Mac Pro käyttää. AMD:n nykyhetken edustajia ovat sarjat Sempron, Opteron ja Phenom. Kannettavissa koneissa uusinta uutta edustaa esimerkiksi 4-ydinprosessori Intel Core i7-720QM. Prosessoria hankkiessa ei kannata välttämättä ostaa viimeisintä mallia, sillä uusimmat prosessorit ovat ilmestyessään jopa 800 euron hintaisia eivätkä välttämättä ole vielä kustannustehokkain vaihtoehto kotistudioille. Tietokoneen osia hankkiessa kannattaa aina pitää mielessä se, kuinka nopeasti uuden teknologian hinta romahtaa, kun keksitään edelleen sitä uudempi teknologia. Tietokonemaailmassa ei voi koskaan olla laitteiston laadun kannalta huipulla ilman että päivittää konettaan muutaman kuukauden välein suurilla rahasummilla. Lisäksi monia PC-osia julkaistaan kiireellä ja jopa keskeneräisinä, ja joissakin saattaa esiintyä mallikohtaisia vajavaisuuksia, joita ei ole testivaiheessa

huomioitu. Siispä paljon kannattavampaa on ostaa paljon edullisemmin osia, jotka eivät ole enää aivan uusinta uutta, mutta joita ihmiset ovat ostaneet paljon ja todenneet sekä arvostelleet nämä hyvin toimiviksi.

3.3.6 Muisti

Tietokone toimii siinä mielessä samalla tavalla kuin aivot, että se kirjoittaa muistiin talteen käsittelemäänsä tietoa sen myöhempää käyttöä varten. Tietokoneen työmuisti kulkee myös nimillä keskusmuisti ja RAM-muisti (Random Access Memory). RAM-muisti on kuitenkin sessiokohtaista siinä mielessä, että se tyhjenee lähes kokonaan, kun tietokoneesta katkaistaan virta. Siispä esimerkiksi tietokoneella kirjoitettua ja tallennettua tekstidokumenttitiedostoa ei voi säilöä RAM-muistiin. Tällaista pitkäkestoista tiedostojen varastointia varten käytetään tietokoneen kova- eli kiintolevyjä. Kotistudiotyöskentelyä ajatellen tietokoneen keskusmuistin määrän ja nopeuden tärkeyttä ei voi korostaa liikaa, sillä moniraitaäänitys ja –äänentoisto vaativat tietokoneelta paljon tehoa. Esimerkiksi muistiin ladatut valtavat sample-äänikirjastot voivat saada koko tietokoneen lähes jumiin, jos muistia on liian vähän.

Monissa elektronisissa laitteissa on sisäistä muistia: matkapuhelimissa, pelikonsoleissa, autoradioissa, digibokseissa ja TV:issä kuin myös tietokoneissa. Ensimmäisessä IBM PC:ssä oli 16 kilotavua muistia, ja se oli laajennettavissa 256 kilotavuun. Tähän verrattuna kehitys nykyaikaan on ollut huima – nykykoneissa saattaa olla jopa enemmän kuin 8 000 000 kilotavua eli 8 gigatavua keskusmuistia, jonka nopeus on myös kasvanut samassa suhteessa. Muistityypit kehittyivät SDRAM-standardista aina nykyiseen DDR3 SDRAM-standardiin, joka tukee jopa tiedonsiirtonopeutta 6400 Megatavua sekunnissa ja vastaavasti 1,6 miljardia tiedonsiirtoa sekunnissa. Muistin määrä yhdessä DDR3-1600-muistikammassa on jopa 8 gigatavua ja maksimissaan nykytietokoneeseen voi saada 16 gigatavua keskusmuistia. Muistin oma kellotaajuus DDR3-1600-muistikammassa on 100 MHz ja muistiväylän kellotaajuus 800 MHz. Muistivalmistajista esimerkiksi Kingston on varsin menestynyt markkinoilla. Yksi Kingstonin 4 Gt:n 1333 MHz:n muistikampa maksaa noin 150 euroa, mutta vähemmällä muistimäärälläkin pärjää, ja halvemmalla pääsee ostamalla kaksi kahden gigatavun muistikampaa. Esimerkiksi geneerinen 2 gigatavun 1333 MHz:n muistikamman voi saada jopa alle 50 eurolla. Useita

muistikampoja käytettäessä on suositeltavaa käyttää muistipareissa saman valmistajan samantyyppistä muistia, jotta häviöt siirtonopeuksissa ja siirtomäärissä minimoituvat.

Muistia hankkiessa kannattaa kuitenkin ottaa selvää, kuinka paljon keskusmuistia suosimansa audio-ohjelma kykenee käyttämällään käyttöjärjestelmällä hyödyntämään. Tämä riippuu nykyaikana erityisesti tietokoneen prosessorityypistä eli onko kyseessä 32- vai 64-bittinen prosessori. Tämä bittilukema määrittelee prosessorin tavon käsitellä tietoa. Nykykehitys on siirtymässä vanhasta 32-bittisyydestä uuteen 64-bittisyyteen. 64-bittisiä prosessoreja on ollut jo monta vuotta markkinoilla, mutta niiden uusia teho-ominaisuuksia tukevia ohjelmia on alkanut vasta hiljattain ilmaantua myyntiin. Kotistudiotietokonetta ajatellen olennaisin ero näiden prosessorityyppien välillä tulee esiin käyttöjärjestelmän valinnassa, sillä sekä Windows-, Mac OS- että Linux- käyttöjärjestelmistä on olemassa vielä sekä 32-bittisiä että 64-bittisiä versioita. 64-bittisen prosessorin sisältävässä tietokoneessa voi olla joko 32- tai 64-bittinen käyttöjärjestelmä – molemmat toimivat. 32-bittinen käyttöjärjestelmä kykenee hyödyntämään kuitenkin vain enintään 4 Gt asti keskusmuistia siinä, missä esimerkiksi uusimmat 64-bittiset Mac-koneet voivat hyödyntää jopa 32 gigatavuun asti keskusmuistia.

Kolmas huomioitava tekijä prosessorin ja käyttöjärjestelmän lisäksi on myös itse audio-ohjelma. Kaikista ohjelmista ei ole vielä saatu kehitettyä toimivia 64-bittisyyttä tukevia versioita, kuten esimerkiksi Image Linen Fruity Loops Studio 9 –audio-ohjelmasta. Fruity Loopsin käyttäjien on siis tyydyttävä enintään vain 4 Gt:n hyödyntämiseen, vaikka muut tekijät mahdollistaisivatkin suuremman määrän käyttämisen, kunnes Image Line julkaisee tuotteestaan 64-bittisen version. Myös laitteiden ajurien 64-bittisyyden tuen saatavuus ja toimivuus vaihtelee vielä suuresti. Uusia ajuripäivityksiä ilmestyy tosin koko ajan lisää.

3.3.7 Kiintolevy

Kiintolevyt eli kovalevyt toimivat kasettien tavoin magneettisella tallennusteknologialla. Magneettisen tallennuksen etu on sen helppo pyyhkiminen ja päälle tallentaminen, ja magneettisesti tallennettu tieto säilyy helposti vuosia. ((Brain, Marshall. How Hard Disks Work) Jokaisessa nykytietokoneessa on kovalevy tai useampi tiedostojen tallennusta ja lukemista varten. Yritys- ja palvelinkäytössä

käytettävissä supertietokoneissa voi olla jopa satoja kovalevyjä. Käytännössä virtalähteen kapasiteetti sekä kotelon (tai sen ulkopuolisten ratkaisujen) tilavuus määrittelevät sen, kuinka monta kovalevyä tietokonekokoonpanossa voi olla. Yhden kovalevyn voi myös osioida eri osioihin tai asemiin, jotka tietokone yleensä tunnistaa asemakirjaimen avulla. Kovalevyn voi osioida myös koko sen tilakapasiteetin kokoiseksi yhdeksi osioksi. Tavallisesti vakio-osio, jolta käyttöjärjestelmä käynnistetään on C-asema. Myös erilliset kovalevyt tunnistetaan eri asemakirjaimilla.

Käyttöjärjestelmiäkin voi olla useita asennettuna eri kovalevyille tai yhden kovalevyn eri asemille ns. monikäynnistyssysteemiksi, joka käynnistäessä konetta kysyy miltä kovalevyiltä haluaa käynnistää minkäkin käyttöjärjestelmän. Jos kovalevytilaa riittää, ja kovalevyjä on useampia, tällainen ratkaisu voi olla käteväkin kotistudiokoneeseen, sillä se mahdollistaa kahden järjestelmän täyden eristämisen toisistaan. Esimerkiksi yksi kovalevy ja käyttöjärjestelmä siihen asennettavine ohjelmineen voi olla suunniteltu täysin kotistudiokäyttöä varten ja toinen kovalevy taas voi olla suunniteltu kaikkeen muuhun työ- ja huvikäyttöön, esimerkiksi Internetin selailuun ja pelaamiseen. On keskeistä, ettei audiojärjestelmällä tee mitään muuta ylimääräistä, sillä kaikkien muiden ohjelmien samanaikainen käyttö audio-ohjelmien ohella kuluttaa sekä prosessori- että muistikapasiteettia turhaan.

Kiintolevyjen tilakapasiteettiyksikkönä toimivat tavut. Tieto kiintolevyillä koostuu eri kokoisista nimetyistä tavumääristä, joita kutsutaan tiedostoiksi. Ensimmäisessä kovalevyllisessä PC-tietokoneessa oli 10 megatavun kiintolevy, kun taas nykyään myydään yli 8 000 000 megatavun eli 8 teratavun kiintolevyjä. Tunnetuimpia kiintolevyvalmistajia ovat Samsung, Seagate ja Western Digital. Kiintolevyjä on sekä ulkoisia että sisäisiä. Sisäinen kiintolevy on ratkaisuna luonnollinen äänitysvaiheessa ja prosessointia vaativassa miksausvaiheessa. Vastaavasti ulkoinen kiintolevy palvelee erinomaisesti taustavarastona, jonne voi tallentaa vaikkapa sample-äänikirjastoja. Suurikokoisten, pakkaamattomien raakaäänitiedostojen siirron takia on ulkoisessa kiintolevyssä suositeltavaa olla nopea FireWire-liitäntä sekä yhteensopivuuden lisäämiseksi USB-liitäntä. Tällä hetkellä esimerkiksi äänitysprojehtiin hyvin riittävä kapasiteetti löytyy 1.5 teratavun kokoisilta ulkoisilta kiintolevyiltä, jotka maksavat alle 150 euroa.

Ulkoisia kiintolevyjä valmistavat esimerkiksi Western Digital ja LaCie. Eri kiintolevyillä voi olla vaihtelevia liitäntätyyppejä, joista nykyhetken esimerkkinä eSATA-300. Niin sisäisen kuin ulkoisen kiintolevyn osalta on syytä tarkistaa liitännät ja varmistaa yhteensopivuus tietokoneen kanssa. Yleensä kiintolevyjen kierrosnopeudet ovat 7200 rpm (rounds per minute eli kierroksia minuutissa) ja 5400 rpm. Suositeltavaa on käyttää äänihaitan ja kuumentumisen välttämiseksi alemman kierrosnopeuden kiintolevyä. Nämä ovat kuluttavat myös vähemmän sähköä. Kannettavissa koneissa standardina on 5400 rpm. SCSI-kiintolevyt ovat vähemmän käytetty standardi, joka tukee yli kaksinkertaista lukunopeutta 15000 rpm muihin standardeihin verrattuna ja suuria hakunopeuksia, mutta kärsii varsin korkeasta hinnasta.

Olellainen osa äänitysprojektissa tallennusmedioita ajatellen on varmuuskopiointi, joka tulisi tehdä jokaisen vaativamman raidan tai osa-alueen äänittämisen ja miksauksen jälkeen. Tietokoneet saattavat nimittäin laitteisto- tai ohjelmistovikojen takia jumiutua odottamattomastikin, minkä jälkeen vaadittava uudelleenkäynnistys hylkää kaikki tallentamattomat tiedot ja muutokset, ja tällöin voi tallentamaton äänitystyö hävitä. Myös äkillisesti yllättävän ukonilman aiheuttamat sähkökatkokset voivat hävittää tuntien työn. Tätä varten on suositeltavaa panostaa muutama kymmentä euroa ja ostaa UPS-hätävirrallähde, joka on kiinni verkkovirrassa, ja johon tietokone ja kaikkien olennaisten kotistudiolaitteiden virtajohdot kytketään. UPS-laitteissa on merkistä ja mallista riippuen sisäänrakennettu akku, jonka avulla tietokone pysyy sähkökatkon aikaanakin päällä muutaman minuutin, jotta käyttäjä ehtii tallentaa työnsä.

3.4 Sisäiset ja ulkoiset äänikortit

Äänikortti tai audio interface tarkoittaa joko tietokoneen emolevyyn kytkettävää sisäistä tai esimerkiksi USB- tai Firewire-datakaapelilla koneeseen liitettyä ulkoista äänipiiriä. Äänikortin tehtävä on ohjata audiosignaalien sisään- ja ulostuloliikennettä tietokoneen ja oheislaitteiden, kuten mikrofoniin ja kaiuttimien välillä, ja toimia vuorovaikutuksessa tietokoneohjelmien kanssa. Tunnettuja äänikorttivalmistajia ovat mm. E-MU, M-Audio, PreSonus ja Line 6.

Sisäisissä ja ulkoisissa äänikorteissa on hyvät ja huonot puolensa. Vaikka äänikortin ja audio-ohjelmien välinen kommunikointi harvoin hidastelee, on silti emolevylle suoraan esimerkiksi PCI (Peripheral Component Interconnect) -korttiväylään kytkettävä sisäinen äänikortti nopeampi kuin ulkoinen kaapelilla kytketty äänikortti. Tämä johtuu siitä, että kaapelia pitkin pitkän matkan kulkeva digitaalinen signaali aiheuttaa suuremman viiveen eli latenssin äänen kuulumisessa kuin suoraan piirilevyltä toiselle kulkeva signaali.

Latenssi tarkoittaa siis ajallista viivettä audio-ohjelman toistopainikkeen painamisen ja äänen kuulumisen välillä. Tämä viive ilmoitetaan yleensä millisekunneissa. Latenssi on erittäin tärkeä käsite tuntea, sillä Internetin audioalan keskustelufoorumeilla näkee alati kysymyksiä kuten: ”Miksi äänessä kuuluu pätkimistä ja klikkausääniä useita ääniraitoja samanaikaisesti toistettaessa?” Tämä johtuu hyvin todennäköisesti liian pieneksi säädetystä latenssista. Yksiytiminen tietokoneen prosessori pystyy suorittamaan vain yhden ohjelmakäskyn kerrallaan, ja harva audio-ohjelma tukee moniydinprosessorien multi-threading -ominaisuutta. Siispä tietokone tarvitsee aikaa tiedon prosessoimiseen ennen kuin saa äänisignaalin kuljetettua ohjelmasta ja tietokoneen kovalevyltä emolevylle, sieltä äänikorttiin, jossa tapahtuu DA (digitaalisesta analogiseksi) –muunnos, jonka jälkeen analoginen signaali siirtyy vasta kaiuttimiin.

Tietokoneen hitaan ja yksiytimisen prosessorin lisäksi myös vajaa keskusmuistin määrä, hidas kovalevyn etsimisenopeus, signaalitien pituus tietokoneesta äänikorttiin, tai äänikortin heikosti suunniteltu ajuri voi aiheuttaa vastaavanlaisia pätkimisongelmia äänessä. Tällöin audio-ohjelmastaan tai äänikortin ajuriohjelmasta tulee säätää latenssia pidemmäksi. Parhaimmillaan, sisäisellä ja toimivat ajurit omaavalla äänikortilla latenssi voi olla niinkin vähän kuin 2-3 millisekuntia, kun taas ulkoisilla Firewire- tai USB-äänikorteilla ja heikoilla ajureilla jopa 70 millisekuntia. Myös liian suureksi säädetty latenssi voi aiheuttaa ongelmia. Paras tulos selviää vain kokeilemalla.

Ulkoisten korttien etuna on puolestaan niiden käyttömukavuus; laitteen voi sijoittaa pöydälle, jolloin kaapelien kytkentä helpottuu huomattavasti. Myös sisäisiin äänikortteihin on saatavilla ns. breakout boxeja eli mikrofoni-, instrumentti- ja monitorikaiutinliitäntöjä sisältäviä lisämoduuleja. (The "Best" Audio Interface...

TweakHeadz Lab) Ulkoisista äänikorteista esimerkkinä mainittakoon sekä Mac- ja PC-yhteensopiva E-MU 0404 USB 2.0 Audio/MIDI Interface, jossa on kaksi mikrofoni- ja instrumentti-comboliitännöillä varustettua etuastetta, kuuloke- ja monitorikaiutinliitännät sekä MIDI –sisään- ja ulostuloliitännät. Tällaisella äänikortilla pääsee hyvin alkuun kotistudioäänitystyössä. Laite maksaa alle 200 euroa uutena, mutta käytettynä sen voi saada vähän reilu 100 eurolla. Kotistudioharrastajien keskuudessa myydään paljon käytettyä laitteistoa esimerkiksi nettihuutokaupoissa ja myynti-ilmoitusten muodossa. Huuto.net –nettihuutokauppa on Suomen suosituin sivusto käytetyn tavaran myymiseen, kun taas Ebay.com ajaa samaa asiaa maailmanlaajuisesti. Myös esimerkiksi keskustelufoorumeilla kuten Muusikoiden.net –sivustolla myydään monia toimivia kotistudiolaitteita huomattavasti edullisemmin kuin kaupoissa. Kannattaa siis huomioida myös käytetyn laitteiston markkinoiden seuranta, sillä kotistudioalalla audio-laitteet harvoin kärsivät tai kuluvat normaalikäytössä.



KUVIO 4. Ulkoinen E-MU-äänikortti (EMU/Creative, 2009)

Tietokoneen äänikortit ovat studiokäytössä saaneet aiemmin osakseen paljon negatiivista julkisuutta, sillä suurin osa PC-tietokoneiden emolevyihin valmiiksi kiinnitetyistä eli integroiduista äänikorteista ovat yleisimpiä äänikortteja ja kapasiteetiltaan sekä liitännöiltään hyvin suppeita. Integroidut äänikortit ovat suunniteltu tietokoneen peruskäyttöön eli esimerkiksi Internet-käyttöön tai pelaamiseen, mutta eivät ole tarpeeksi laadukkaita kunnolliseen kotistudiokäyttöön.

Integroitua äänikorttia ei voi varsinaisesti irrottaa emolevystä, mutta onneksi sen voi kytkeä tietokoneen laiteasetuksista pois päältä ja korvata erillisellä, laadukkaammalla äänikortilla, joita myös onneksi monet äänikorttivalmistajat suunnittelevat PC:ille. (White 2000, 63)

Nykypäivän kotistudioharrastajat säästävät pitkän pennin kalliista kotistudiolaitteistosta kehittyneen äänikorttitekniikan ansiosta. PC-äänikortit ovat puhtaasti ohjelmien ohjattavissa, ja niiden kapasiteettia hyödyntämään on valmistettu monia ohjelmaversioita suosituista ja kalliista studiolaitteista. Esimerkiksi kalliit mikseri- ja sekvensserilaitteet alkavat jäädä kotistudioissa historiaan, sillä niistä on usein sisällytetty ohjelmaversioita monien äänikorttipakettien mukaan. E-MU 0404 USB 2.0 –äänikortin mukana tulee lukuisia ohjelmia, kuten audio-/MIDI-tuottamiseen tarkoitettujen aloittelijoiden ja ammattilaisten käyttämät Cakewalk SONAR LE, Steinberg Cubase 4 LE ja Ableton Live Lite 6 E-MU Edition. Lisäksi mukana tulee monen muun ohjelman lisäksi mainittavanarvoinen E-MU Proteus VX –äänimoduuliohjelma. Laitteistona näihin saisi kulumaan jopa useita tuhansia euroja.

Usein ulkoisissa äänikorteissa sisäänrakennetut etuasteet vähentävät entisestään lisälaitteiden tarpeen määrää kotistudiossa. Kotistudioharrastajan laitteistokokoonpano voi olla niinkin yksinkertainen kuin mikrofoni, etuasteäänikortti ja tietokone. (White 2000, 63-64) Äänikorttia valitessa on syytä lähteä liikkeelle omista tavoitteistaan, ja niiden perusteella pohtia, mitä liitännöitä ja laatuominaisuuksia sekä mukana tulevaa ohjelmistoa äänikortilta haluaa.

3.5 MIDI

MIDI eli Musical Instrument Digital Interface on suurien syntetisaattorivalmistajien vuonna 1983 kehittämä audioprotokolla, jonka alkuperäinen tarkoitus oli ohjata yhdellä syntetisaattorilla toista. Pian huomattiin tietokoneen mahdollisuudet ohjata, toistaa ja tallentaa MIDI:n avulla jopa 16 eri kanavaa samanaikaisesti, ja tämä johti pikaisesti tietokoneen käyttöönottoon MIDI-ohjaimena. Tämä mullisti täysin musiikin tuottamisen. (MIDI Basics) Tänä päivänä suuressa osaa radiossa soivista listahittikappaleista käytetään jossain tuotannon vaiheessa MIDI-teknologiaa. MIDI:n toimintaperiaate ja tarkeys on siis kotistudioharrastuksesta kiinnostuneiden syytä sisäistää, sillä käsite tulee vastaan ennemmin tai myöhemmin. MIDI on kätevä keino

yhdistää erilaisia instrumenttisoundeja yhteen sektio- tai big band –tyyliseen teokseen, ja – mikä parasta – tämän voi toteuttaa yksi ihminen ilman että omaisi yhtään instrumenttien soittamisen lahjoja tai musiikin teorian tietämystä (Tongue, Ron. MIDI Channels, Tracks...).

Toisin kuin analoginen ja digitaalinen signaali, MIDI-signaali (Musical Instrument Digi-tal Interface) ei sisällä lainkaan varsinaista ääntä. Sen sijaan MIDI-signaali kuljettaa eri-laisia komentokäskyjä, joita lähettävällä laitteella ohjataan signaalia vastaanottavan laitteen toimintaa. Esimerkkinä mainittakoon kotistudioissa varsin yleinen yhdistelmä, jossa MIDI-koskettimistolla soitetaan ja ohjataan sekvensseriohjelmassa sijaitsevaa syntetisaattoria tai sampleria. Koskettimen sijainti, sen soittopituus ja -lujuus sekä kontrollerien kuten liukupyörän asento määrittelevät MIDI-datan sisältämät komentojen ominaisuudet.

Kun sekvensseriohjelma vastaanottaa MIDI-informaatiota, se muuttaa datan komennot ladatusta MIDI-syntetisaattorista riippuen erilaisiksi ääniksi, jotka kuulija kuulee kaiuttimista. Soitettu kosketin määrittelee usein äänenkorkeuden, sen soittolujuus äänenvahvuuden (englanniksi velocity), ja liukupyörän käyttö äänen aikana esimerkiksi äänen taivutuksen eli bend-ominaisuuden tasoa. Tätä käskyjen tulkintaa voidaan kutsua myös nimellä event. MIDI:n kätevyys tulee ehkä selkeimmin esille siinä, että soiton ja tallennuksen jälkeen, ohjelmalla voi täysin vapaasti muuttaa, poistaa ja lisätä MIDI-komentoja. Esimerkiksi sähkörumpujen tai koskettimien soiton ajoitus- ja nuottivirheet voidaan korjata siirtämällä jokaisen rumpusensorin ja koskettimen lähettämä MIDI-data aikajanalla eri kohtaan tai muuttamalla niiden kestoa ja korkeutta. (MIDI Basics. TweakHeadz Lab)

3.5.1 MIDI-kanavat

Tunteakseen MIDI-käsitteen kunnolla, on tiedettävä erot MIDI-kanavien, -raitojen, ja polyfonian eli moniäänisyyden välillä. General MIDI-standardi sisältää 16 kanavaa, ja tekniikka on säilynyt tämän osalta samanlaisena nykypäivään asti. Tämä johtuu siitä, että 5-pinninen MIDI-liitin kykenee kuljettamaan enintään 16 kanavan edestä MIDI-käskyjä. Uusimmat MIDI-kosketinsoittimet pystyvät hyödyntämään myös 16 MIDI-kanavan edestä samanaikaisesti soivaa audiota eli toisin sanoen 16 samanaikaista eri instrumenttisaundia. (Tongue, Ron. MIDI Channels, Tracks...)

3.5.2 MIDI-raidat

MIDI-raidat eivät ole sama asia kuin MIDI-kanavat. Tietokoneen MIDI:ä käsittelevällä audio-ohjelmalla eli esimerkiksi sekvensseriohjelmalla voi luoda erillisiä raitoja, joille voi kuhunkin liittää eri MIDI-instrumentteja. Useimmat MIDI-sekvensseriohjelmat mainostavat tukevansa joko 128, 256 tai loputonta määrää MIDI-raitoja. Sillä raidat ja kanavat ovat kuitenkin eri asia ja samanaikaisesti kuuluvien virtuaali-instrumenttien lukumäärän määrittelee MIDI-kanavien määrä, ei välttämättä kuule samanaikaisesti enempää kuin 16 eri virtuaalisoitinta, vaikka sekvensseriohjelma tukisikin raitoja loputtoman määrän. (Tongue, Ron. MIDI Channels, Tracks...)

Musiikkiteoksen ensimmäinen raita ei myöskään ole välttämättä sama asia kuin MIDI-kanava numero 1. Sekvensseriohjelman MIDI-kanava-asetuksista täytyy määritellä, mitkä kanavat käyttävät mitä raitoja. Yhtä MIDI-kanavaa voi myös käyttää useampi raita. Esimerkiksi virtuaalisen pianon ja kitaran stemmat tai sähkörumpusetin eri rumpusignaalit voi sijoittaa samalle kanavalle eri raidoille helpottaakseen niiden erillistä muokkausta. (Tongue, Ron. MIDI Channels, Tracks...)

3.5.3 Polyfonia eli moniäänisyys

Polyfonia tarkoittaa samanaikaisesti toistettavien nuottien tai sävelkorkeuksien määrää. Erityisesti MIDI-koskettimia hankkivan kotimuusikon on syytä perehtyä tähän käsitteeseen. Vähemmän laadukkaat ja edullisimman luokan MIDI-koskettimet kykenevät lähettämään 32 samanaikaisesti soivaa ääntä. Tätä kutsutaan 32 nuotin polyfoniaksi. Käytännössä siis 33 koskettimen samanaikainen painaminen jättäisi yhden äänen kuulumatta. Laadukkaimmissa MIDI-koskettimissa on 128 nuotin polyfonia. Tämä saattaa aluksi tuntua jopa liioittelulta. On kumminkin huomioitava, että kun eri raitojen kaikki MIDI-instrumentit kuten piano, kitara ja rummut lasketaan yhteen, ylittyy tämä polyfoniaraja nopeasti. Jopa yksi pianoraita voi käyttää kaikki 128 nuottia. Kun polyfoniaraja ylittyy, ensimmäisinä pohjaan jätetyt nuotit putoilevat pois uudempien alta, mikä saa musiikin kuulostamaan pätkivältä. Siispä esimerkiksi monta instrumenttia vaativaa sinfonista musiikkia MIDI:llä tehdessä on syytä etsiä kehittyneempi ratkaisu. (Tongue, Ron. MIDI Channels, Tracks...)

Myös sekvensseriohjelman sisäänrakennetuilla plug-in-MIDI-syntetisaattoreilla ja –instrumenteilla on omat polyfonia-arvonsa. Useimpien plug-in-liitännäisten tai itse sekvensseriohjelmien asetuksista voi kuitenkin muuttaa polyfonia-asetuksia halutessaan. Esimerkiksi hitaille tietokoneille, jotka eivät jaksaa ylläpitää raskasta moniraitaista musiikkiteosta, on kätevää säätää plug-in-soittimien polyfonia-arvoja alemmas, jopa alle kymmeneen. Jos taas koneessa ei ole tehoista pulaa, eikä halua häiritsevää äänten pätkimistä teokseensa, voi polyfonia-ajan asettaa myös halutessaan äärettömäksi, jolloin mitään ääniä ei katkaista missään vaiheessa. Tämä saattaa vaatia kuitenkin DAW:ilta paljon tehoa.

MIDI-laitteistoa tai –ohjelmistoa hankkiessa on syytä kartoittaa, äänittääkö audioksi useamman oikean instrumentin ja jättää MIDI-instrumentit vähemmälle vai keskittyykö lähinnä MIDI:in. On myös arvioitava etukäteen, kuinka monta MIDI-kanavaa ja –raitaa musiikkiinsa tarvitsee. Polyfonia-arvot tulee myös selvittää ennen ostopäätöksiä, jotta välttyy liian pienen polyfonia-arvon aiheuttamalta äänien pätkimiseltä.

3.6 Sekvensseriohjelmistot

Laitteiden lisäksi tänä päivänä audio-ohjelmisto on vähintään yhtä tärkeä osa toimivaa ja monipuolista kotistudiota. Laitteiden ja ohjelmiston kokoonpanon yhteinen äänenlaatu määrittyy tämän ketjun huonolaatuisimman tekijän mukaan eli vaikka laitteet olisivatkin tietokonetta myöten korkeatasoisia, audio-ohjelmat sekä kotistudioharrastaja itse valinnoillaan määrittelevät lopullisen tuotoksen laadun. Ohjelmistonkaan käytön ei ole suotavaa olla välineharrastus; kalleimmallakaan ohjelmalla ei pääse hyvään lopputulokseen ellei sitä osaa käyttää.

Audio-ohjelmat jakautuvat pääsääntöisesti niiden käyttötarkoitusten mukaan eri pääluokkiin. Näitä ovat mm. MIDI-sekvensserit, MIDI- ja audio-sekvensserit, moniraitaäänitysohjelmat, efekti- ja malliäänikirjastoliitännäiset eli sample -plug-in:it sekä virtuaalisyntetisaattorit. Kehitys tietokoneaudio-ohjelmissa on johtanut näiden eri ohjelmatyyppeiden fuusioitumiseen käyttömukavuuden ja –helppouden maksimoimiseksi. Uusimmissa sekvensseriohjelmissa onkin nykyään myös

monipuoliset moniraitaäänitys-, miksaus- ja MIDI-mahdollisuudet sisäänrakennettuna kaikki samassa paketissa (White 2000, 83). Tässä aluvuossa keskitytäänkin vain termin ”sekvensseriohjelma” käyttämiseen. Tällä tarkoitetaan siis enemmän tai vähemmän kaikkia edellä mainittuja ominaisuuksia sisältäviä audio-isäntäohjelmia.

Tunnetuimpia sekvensseriohjelmia ovat Steinberg Cubase, Propellerhead Reason, Apple Logic Studio, Ableton Live, Digidesign Pro Tools, Cakewalk Sonar ja Image Line Fruity Loops. Lähes jokaisesta näistä löytyy jonkinlainen MIDI-tuki ja audioäänitysmahdollisuus, sisäänrakennettuja efektiprosessoreita sekä plug-in-syntetisaattoreita ja äänen sämpläys- eli mallinnusominaisuuksia. Myös lähes kaikista edellä mainituista ohjelmista on saatavilla tietokoneen käyttöjärjestelmien tavoin erilaisiin tarkoituksiin räätälöityjä versioita; esimerkiksi Steinbergin Cubasesta on markkinoilla kolme eri versiota: riisuttu versio Cubase Essential 5, hieman monipuolisempi Cubase Studio 5, ja Steinbergin lippulaiva Cubase 5. Hinnat näillä versioilla ylettyvät Essential 5:n hieman yli 100 eurosta Cubase 5:n jopa päälle 600 euroon. Kappaleen alussa mainituista sekvensseriohjelmista Cubase, Ableton Live, Reason ja Pro Tools ovat ns. cross-platform-ohjelmia eli ne tukevat sekä Mac- että PC-alustoja. Logic Studio toimii vain Macilla, kun taas Fruity Loops ja Sonar ovat saatavilla ainoastaan PC:lle.

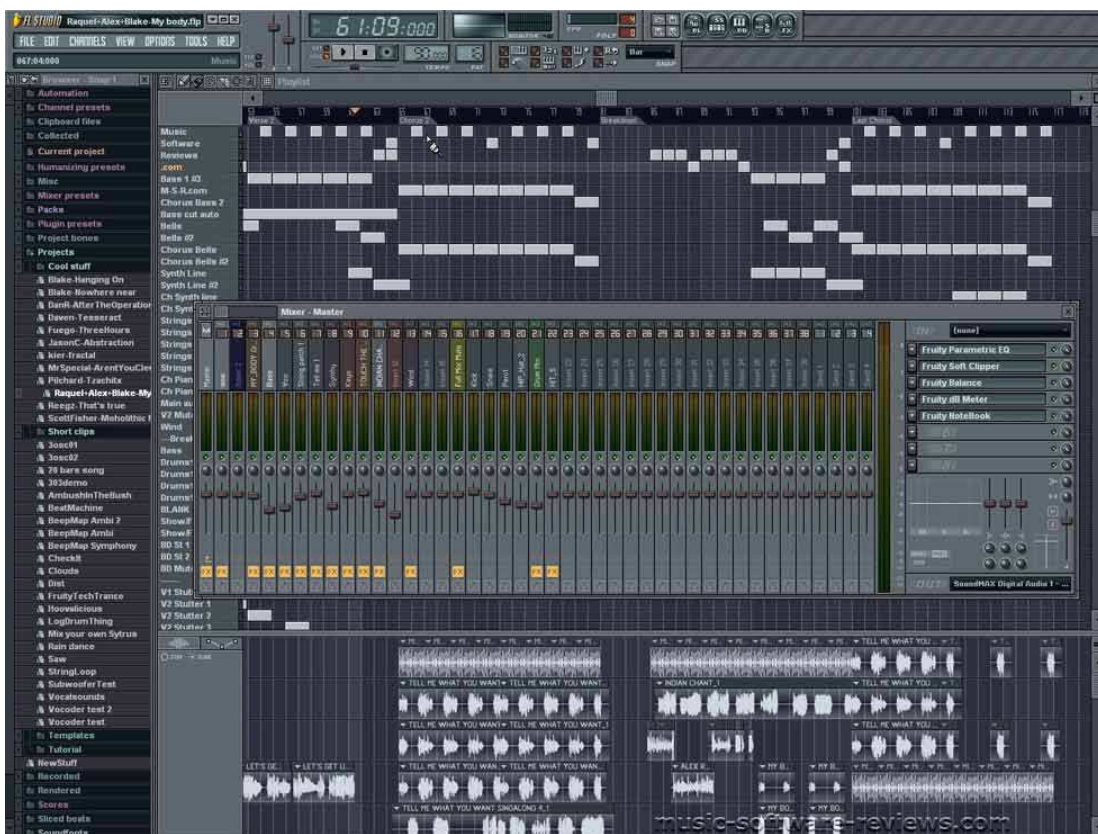
Sekvensseriohjelmien välillä on suuria käyttöliittymäeroja, joten yhteen tottuneen voi olla alkuun hankala opetella toisen ohjelman käyttöä. Itseopiskelevan sekvensserimuusikon on nykyään erityisen helppo löytää Internetistä sekä teksti- että videopohjaista opetusmateriaalia eli ns. tutoriaaleja. Esimerkiksi videosivusto Youtube on pullollaan kaikkien edellä mainittujen sekvensseriohjelmien videotutoriaaleja, joita ovat tehneet niin käyttäjät kuin ohjelmistovalmistajatkin. Kotistudiomuusikko ei välttämättä tarvitse ohjelmapuolelta muuta kuin yhden tarpeisiinsa sopivan sekvensseriohjelman, jolla saa toteutettua musiikkinsa tuotannon kaikki vaiheet.

3.6.1 MIDI:n käyttö sekvensserissä

MIDI-sekvenssereillä tarkoitetaan sekvensseriohjelmaa, joka kykenee käsittelemään MIDI-dataa. Tällaisella ohjelmalla käyttäjä pystyy säveltämään MIDI-ääntä ja toistamaan sitä ruudukkoon rajatussa aikajanassa millä nopeudella eli tempolla

hyvänsä. (MIDI Basics. TweakHeadz Lab) Kun painaa sekvensseriohjelman play-toistopainiketta, ohjelma lähettää kaikki sävelletyt MIDI-komennot kanaviin yhdistettyihin ohjelmajohjaisiin plug-in-syntetisaattoreihin, jotka määrittelevät, onko soiva instrumentti soundiltaan virtuaalipiano-, -kitara-, -rumpu-, tai vaikkapa jousi- tai brassisektio. Jos kanaviin tai raitoihin ei ole yhdistetty yhtään virtuaali-instrumenttia, syntetisaattoria tai sample-ääniä, ei toistettaessa kuulu mitään ääntä, sillä MIDI-komennolla ei ole tuolloin mitään käsilytyskohdetta. MIDI-datakomennot voi siis mieltää vaikkapa virtuaalisena muusikkona, joka soittaa (mahdollisesti epäinhimillisen täydellisesti) virtuaalisia soittimia.

Nykyaikainen sekvensseriohjelma kykenee hyödyntämään 16 MIDI-raidasta rajattomaan määrään raitoja, mutta teknologian sallima kanavamäärä on aina vain 16, mikä rajoittaa myös raitojen hyödyllisyyttä. (White 2000, 83-84) Korkeus-, äänenvoimakkuus-, taivutus-, ja aikatietoa sisältävän MIDI-datasignaalin voi lähettää tietokoneen äänikortille joko soittamalla sisään musiikkiosuus äänikorttiin MIDI-kaapelin avulla kytketyillä koskettimilla tai sähkörummuilla, tai kirjoittamalla eli säveltämällä musiikkiosuus sekvensseriohjelman graafiseen käyttöliittymään.



KUVIO 5. Fruity Loops 6 Studio –sekvensserisovellus (Music Software Reviews 2007)

Yleensä tämä graafinen ilmentymä visualisoidaan sävellystyötä helpottamaan esimerkiksi pianon koskettimilla tai kitaran kielillä, jotka ovat yhdistetty aikajanaan. Musiikin teoriasta tai soinnuista ei siis tarvitse olla tietämystä sekvensserisävellyksessä, vaikka siitä ei haittaakaan ole, sillä musiikkia voi kirjoittaa ”kokeile ja kuuntele” –tyylillä täysin omaan tahtiin. Sekvensserin ruudukkoon rajattavalle aikajanelle voi itse lisätä tietokoneen hiirellä klikkailemalla eripituisia eli –kestoisia äänipalkeja eri koskettimien eli sävelkorkeuksien kohdalle. Näille äänipalkeille voi kullekin myös muokata ominaisuuksia, esimerkiksi niiden iskukovuutta eli velocityä voi säätää kovemmaksi tai heikommaksi.

3.6.2 VST-liitännäiset

Ohjelmapohjaiset plug-init eli liitännäiset ovat nimensä mukaisesti isäntäohjelmaan eli sekvensseriin liitettäviä aliohjelmia, joilla on kullakin oma funktionsa. Plug-init tarjoavat kotistudioharrastajille lukuisia mahdollisuuksia efektien ja sample-äänien muodossa, ja vieläpä edullisesti. Ennen plug-in-teknologiaa, efektiliitännäisiä oli saatavana vain kalliin laitteiston muodossa, minkä takia ne olivat harvinaista herkkua pienen budjetin omaavien kotistudioharrastajien keskuudessa. (White 2003, 54)

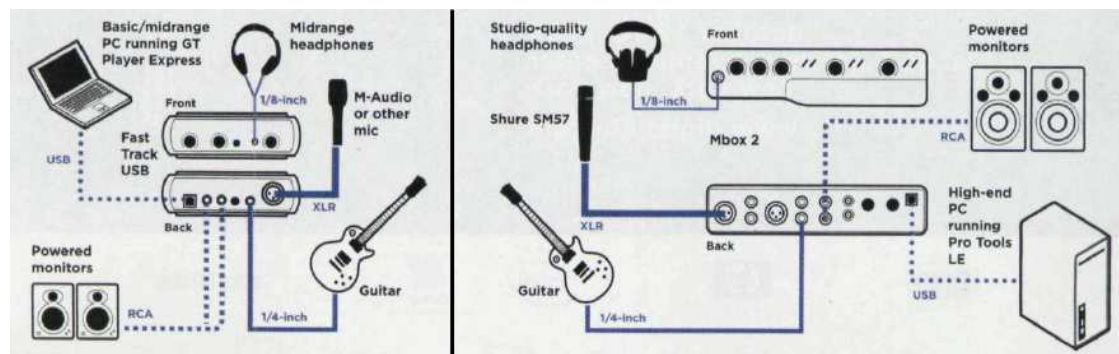
Steinbergin kehittämä VST (Virtual Studio Technology) –protokolla kattaa lähes lukemattoman määrän eri valmistajien tekemiä enemmän tai vähemmän hyödyllisiä plug-in –ohjelmia, joista osa on täysin ilmaisia ja pieniä efekti-plug-inejä kun taas osa hintavia ja massiivisia sample-ääni-pluginejä. Ilmaisia VST-plug-inejä voi etsiä Internetistä esimerkiksi Googlesta. Sivustot kuten VST4Free välittävät sanomaa, ettei musiikin tekemisen tarvitse olla ainoastaan rikkaiden hupia.

On olemassa myös itsenäisesti toimivia ns. standalone –efekti- ja -sample-ohjelmia, joita voi ohjata joko erikseen esimerkiksi MIDI-koskettimien kanssa tai hyödyntää niiden VST-plug-in –versiota, jonka voi ladata jollekin sekvensseriohjelman kanavalle tai raidalle. Maksullisia ja tunnettuja standalone-VST-plug-inejä valmistavat mm. Native Instruments, East West / Quantum Leap, IK Multimedia ja Toontrack. Kaikilla

edellä mainituilla valmistajilla on tuotevalikoimissaan jopa monen kymmenen gigatavun kokoisia, osittain oikeista instrumenteista äänitettyjä sample-äänikirjastoja, kuten esimerkiksi Native Instrumentsin Akoustik Piano, East Westin Symphonic Choirs, IK Multimedian Sample Tank 2 ja Toontrackin EZdrummer. Monesta näistä on saatavilla sekä Mac- että Windows-yhteensopivat versiot. Valmistajien Internet-sivuilta löytyy lisää tietoa tuotevalikoimista sekä hinnoista.

3.6.3 Audion äänitys sekvensserissä

Äänitystä tukevalla sekvensserillä voi äänittää äänikortin sisääntuloliitäntöihin tulevia audiosignaaleja, kuten esimerkiksi sähkökitaraa, ja tallentaa niitä äänitiedostoiksi tietokoneen kovalevylle, minkä jälkeen niitä voi muokata lähes samaan tapaan kuin MIDI-instrumenttien ääntäkin. (White 2000, 85) Äänen leikkely osiin eli ns. clippeihin voi olla erittäin hyödyllistä, jos haluaa saman instrumenttiosuuden – esimerkiksi kertosäkeistön rumpukompin, kitarariffin tai taustavokaalien – toistuvan musiikkikappaleen muissakin kohdissa. Tällöin yhtä ääniclippiä voi vaivattomasti monistaa ja kunkin clipin voi siirtää haluamaansa kohtaan kappaleessa.



KUVIO 6. Kotistudioratkaisuja mukailten Mark Linkous:ia (Gideon, 2006. 79)

Yllä on esitetty kaksi ratkaisua edulliseksi kotistudioksi. Vasemmalla on esitetty ratkaisu, jonka sekvensseriohjelman on GT Player Express, etuasteena Fast Track USB, mikrofonina M-audio tai vastaava, monitorikaiuttimet ja keskilaatuiset kuulokkeet. Paketin hinta ilman tietokonetta ja instrumentteja on muutama sata euroa. Oikealla on ratkaisu, jossa hyödynnetään Mbox 2:a ja sen mukana tulevaa Avid:n ProTools LE:a, studiotason kuulokkeita, Shure SM57-mikrofonia ja

monitorikaiutinparia. Tässä osat ilman instrumentteja ja tietokonetta ovat hieman alle 1000e. (Gideon, 2006. 79)



KUVIO 7. Tyypillinen kotistudio (M-Audio Direct, 2009)

4 KYTKENNÖISTÄ ÄÄNITTÄMISEEN

Äänittäminen on kotistudioharrastuksen suola ja useimmille suurinta nautintoa tuottava osa-alue. Ennen äänitysprosessin aloittamista on kotistudion laitteisto ja instrumentit luonnollisesti yhdistettävä toisiinsa sekä mietittävä esimerkiksi mikrofoniin sijoittelua. Tässä kappaleessa käsitellään sellaisia oleellisia välineitä, käsitteitä ja tekniikoita, joita äänityslaitteiden kytkemisen ja record-napin painamisen väliin kuuluu. Toisin sanoen luku on rajattu siten, että se käsittää ainoastaan äänitykseen ja sen valmistelemiseen liittyvät työvaiheet järjestyksessä.

Edistyneemmät äänitystekniikat, miksaus ja masterointi eivät kuulu käsiteltäviin aiheisiin. Tämä johtuu osittain aihealueiden laajuudesta, sekä siitä, että jokaisesta niistä on kirjoitettu runsaasti tasokkaita ja kaikenkattavia opaskirjoja, joiden johdatuksella aihealueisiin voi perehtyä syvällisesti niin halutessaan. Kappaleen tarkoituksena on tarjota tarvittava ymmärrys kotistudioäänittämisessä alkuun pääsemisessä. Äänittäminen on yhtä lailla niin tiedettä kuin taidetta; kirjatiedon avulla pääsee pitkälle, mutta sääntöjä ei tarvitse välttämättä noudattaa päästäkseen hyvään lopputulokseen.

4.1 Audiokytkenät ja –liitännät

Ennen äänityslaitteiston kytkemistä on hyvä tietää, millaisia eri liittimiä ja liitäntöjä tyypillisissä kotistudiolaitteissa ja instrumenteissa on. Audioliitännät ovat portteja, joihin niistä äänisignaalia vievät tai niihin tuovat kaapelit kiinnittyvät vastinliittimillä. Audioliitäntöjä on mm. TV-laitteissa, MP3-soittimissa, viritinvahvistimissa, instrumenttivahvistimissa, miksereissä, sekä tietokoneen äänikorteissa. Liitäntätyyppejä on monien eri valmistajien patentoimia malleja, ja niistä olennaisimmat kotistudion kannalta käsitellään tässä alaluvussa. Audioliitäntöjen tunteminen on äärimmäisen olennaista ymmärtääkseen kotistudion kokoamisprosessia sekä laitteiden kytkentää. Jokaisesta esimerkkiliitännästä selvitetään perusfunktio sekä esitetään kuva liitäntätunnistamista helpottamaan.

4.1.1 Balansoidut ja balansoimattomat kaapelit

Audiosignaalia kuljettavat kaapelit jaetaan niiden sisällä kulkevien säiekokonaisuuksien perusteella joko balansoituihin eli tasapainotettuihin tai balansoimattomiin eli tasapainottomattomiin. Balansoidussa kaapelissa äänisignaali jakautuu kahtia laitteen lähtöjakajassa, minkä jälkeen plugiliitin kääntää toisen vaiheen polaarisuuden (Chappell 2004, 121). Tämän jälkeen signaalit kulkevat kahta ns. sleeveillä eli suojasukalla suojattua säiejohdinta (toinen miinus- ja toinen plusmerkkinen) pitkin. Näiden lisäksi kaapelien sisällä on myös maajohdin eli yhteensä kolme johdinta. Toisessa johtimessa signaali on myötä- ja toisessa vastavaiheessa. (Suntola, 2000, 18) Ulkoa tulevat häiriösignaalit siirtyvät johtimiin ja

kumoutuvat sisääntuloliitännässä tapahtuvassa toisen vaiheen polaarisuuden kääntämisessä takaisin sekä yhdistämisessä toisen vaiheen kanssa. Tätä vaihetta kutsutaan summautumiseksi. Balansoiduissa kaapeleissa häiriösuojaus on siis tehokkaampi kuin balansoimattomissa, ja tämän takia sitä voidaan hyödyntää pidemmälläkin laite-etäisyyksillä toisin kuin balansoimatonta instrumenttikaapelia, joka voi poimia helpommin häiriösignaaleja pitkällä matkalla.

Balansoimattomassa kaapelissa (joita käytetään usein instrumenttikaapeleina) on vain kaksi johdinta, joista toinen on maadoitusjohdin. Koska balansoimattomassa kaapelissa ei ole miinusjohdinta, ei sisääntulovaiheessa signaalista pystytä eri signaaleja summaamalla erottamaan häiriösignaalia. (Suntola 2000, 8)



KUVIO 8. Yleisimmät audioliittimet (mukaillen Yahoo Store)

4.1.2 Mini-plugi (3,5 mm)

Eli 1/8 tuuman mini-phone –stereoliitintä käytetään esimerkiksi pienkuulokkeiden liittimenä sekä myöskin kaikenlaisen pieniaudiolaitteiston kuten tietokoneiden integroitujen äänikorttien mikrofoni- ja kaiutinliitinkaapelina. (Chappell 2004, 120) Miniplugi on yksi maailman käytetyimmistä audioliittimistä. Siihen on myös olemassa kaikenlaisia adaptoreita eli sovittimia ja erilaisia liitinyhdistelmiä, kuten esimerkiksi mini-plugista kahdeksi RCA-liittimeksi jakautuva kaapeli, jolla voi yhdistää tietokoneen perusäänikortin esimerkiksi viritinvahvistimeen tai kotistereoihin.

4.1.3 TS- ja TRS-plugi

TS (Tip-Sleeve)- ja TRS (Tip-Ring-Sleeve) -plugien eli ¼ tuuman phone plugien keskinäinen ero on siinä, että TS-plugi on balansoimaton mono-plugi, kun taas TRS on balansoitu stereoplugi. Molempien liittimien koko ja muoto on sama, mutta ne erottaa siitä, että TS-liittimessä on vain yksi musta liitintä ympäröivä rengas liittimen metallisessa päässä, ja TRS-liittimessä on kaksi. (Gibson 2007b, 34-35) TRS-kaapeli voi kuljettaa kolmenlaista signaalia (Chappell 2004, 120):

1. Balansoitua audiota, jossa liittimen pää kuljettaa plussignaalia, rengas miinussignaalia, ja vaippa maadoitussignaalia.
2. Stereosignaalia, jossa pää kuljettaa vasemman kanavan signaalia, rengas oikean kanavan signaalia ja vaippa maasignaalia.
3. Tulo/lähtösignaalia, jossa pää kuljettaa lähtösignaalia, rengas tulosignaalia ja vaippa maata.

TS-liitintä kutsutaan usein myös instrumenttiplugiksi, sillä tällaisella kaapelilla yleensä kytketään esimerkiksi kitara tai koskettimet vahvistimeen tai mikserin linjasisääntuloon. Lisäksi TS-liittimiä käytetään usein studiomonitorikaiuttimien kaapeleissa. TRS-stereoliitintä käytetään yleisimmin stereo-kuulokkeissa. Tip ja ring eli kärki ja rengas viittaavat liittimen päässä olevaan kahteen mustaan renkaaseen, jotka välittävät vasemman ja oikean kanavan stereoäänisignaalia laitteesta toiseen. (Gibson 2007a, 34-35)

4.1.4 XLR

TRS-liittimen tavoin XLR-liitin on balansoitu stereoliitin, jonka kolme johdinta yhtyvät liittimen kolmeen tappiin. TRS-kaapelista se eroaa liittimien lisäksi ainoastaan siten, että XLR-kaapelissa on paksummat johtimet ja eristys. XLR-kaapeleita käytetään PA-järjestelmissä sekä mikrofoniin kytkennässä etuasteisiin ja miksereihin. (Chappell 2004, 121) XLR-liittimestä on olemassa myös adaptoreja esimerkiksi etuasteita tai mikseriä varten, joissa ei ole XLR-liitäntöjä. Markkinoilla on myös kaapeleita, joiden toisessa päässä on XLR-liitin ja toisessa päässä TRS-liitin.

4.1.5 RCA

Radio Corporation of American 1940-luvulla kehittämä liitin ja liitäntä koaksiaalikaapeliin, joka koostuu kahdesta säiejohdosta: sisemmästä signaali- ja ulommasta maajohdosta. RCA-liitin tunnetaan myös nimillä phono- tai cinch-liitin. RCA-kaapeleita käytetään analogisignaalia hyödyntävien audio- ja videolaitteiden yhdistämisessä. Kaapelia saatetaan myös hyödyntää digitaalista signaalia kuljettamaan (kts. alaluku 4.1.7 S/PDIF). RCA-liittimiä on lähes jokaisessa TV:ssä, DVD-soittimessa ja viritinvahvistimessa. RCA ja mini-plugi ovat maailman käytetyimpiä liitäntöjä kuluttajaviihde-elektroniikassa.

RCA-liittimet ovat edullisimpien liittimien joukossa, ja olivat erityisen yleisiä 1980- ja -90-luvuilla valmistetussa kotiäänityslaitteistossa. Nykypäivän standardeilla niitä käytetään enää harvoin kunnollisina audio-liittiminä. Ne voivat kuljettaa vain balansoimatonta signaalia, sillä kaapeleiden rakenne ei sisällä maasäiejohdon lisäksi sekä plus- että miinusjohtoa. (Gibson 2007b, 33-34)

4.1.6 TOSLINK ja mini-TOSLINK

TOSLINK eli Toshiba-Link liitännät ovat alun perin Toshibaan kehittämä standardi valmistamiaan CD-soittimia varten. Nykyään TOSLINKia hyödynnetään myös tehdas- ja navigaatioautomaatioissa, autoradiosoittimissa, pelikonsoleissa, viritinvahvistimissa, erillisissä mikserissä ja etuasteissa sekä tietokoneiden äänikorteissa. TOSLINK-kaapelissa data tai audiosignaali kulkee optisesti valon muodossa sähkön sijasta. Optinen signaali on sähköistä signaalia paljon luotettavampi, sillä se ei poimi eikä lähetä elektromagneettista häiriökohinaa.

TOSLINK koostuu seuraavista komponenteista:

1. lähetysmoduulista, joka muuntaa sähkösignaalin optiseksi signaaliksi
2. vastaanottomoduulista, joka muuntaa optisen signaalin takaisin sähkösignaaliksi
3. optisesta kuitukaapelista, jota pitkin tieto kulkee valon muodossa
4. optisista liittimistä, jotka yhdistävät optisella kaapelilla lähettävän ja vastaanottavan laitteen

TOSLINK-kaapelit ovat tavallisesti 1-3 metrin pituisia, ja niille ilmoitettu käytännön maksimipituus on kaapeleissa yleensä käytetyn halvan muovikuidun signaaliheikentymisen takia 5 metriä, minkä jälkeen optiselle signaalille tarvitaan signaalivahvistinta. Parempi signaalisäilyvyys pidemmissä kaapeleissa on muovipäällysteisellä kvartsikaapelilla.

4.1.7 S/PDIF

S/PDIF eli Sony/Philips Digital Interface on yksisuuntainen digitaalinen stereoaudiostandardi, jonka fyysinen olomuoto voi olla joko RCA-kaapeli tai optinen TOSLINK-kaapeli. (Chappell 2004, 122) Kaapelin yksisuuntaisuuden takia keskenään kommunikoivat laitteet joutuvat usein hyödyntämään sekä sisään- että ulostuloliitännöitä. Kaapeleilla voi myös tarvittaessa yhdistää useamman laitteen ketjuun.

4.1.8 ADAT Lightpipe

ADAT Lightpipe on Alesis-yhtiön patentoima kahdeksaa kanavaa kuljettamaan kykenevä digitaalinen audiostandardi, jossa kaapelin sisusmateriaalina on valoa kuljettavaa TOSLINK-muovi- tai lasikuitukaapelia. (Chappell 2004, 122) ADAT-kaapelin ja -liittimien fyysinen olomuoto on siis TOSLINK-kaapeli. ADAT-liitännöillä ja -kaapelilla voidaan yhdistää esimerkiksi rumpuäänitykseen käytettävä kahdeksakanavainen erillinen etuaste ADAT-sisääntuloliitännällä varustettuun äänikorttiin ja saada tietokoneen audio-ohjelmat ymmärtämään nämä kanavat myös erillisinä kahdeksana kanavana, jolloin esimerkiksi jokaisen rummun saundia ja voimakkuutta on helppo käsitellä erikseen.

4.1.9 MIDI-liitännät ja -kaapelit

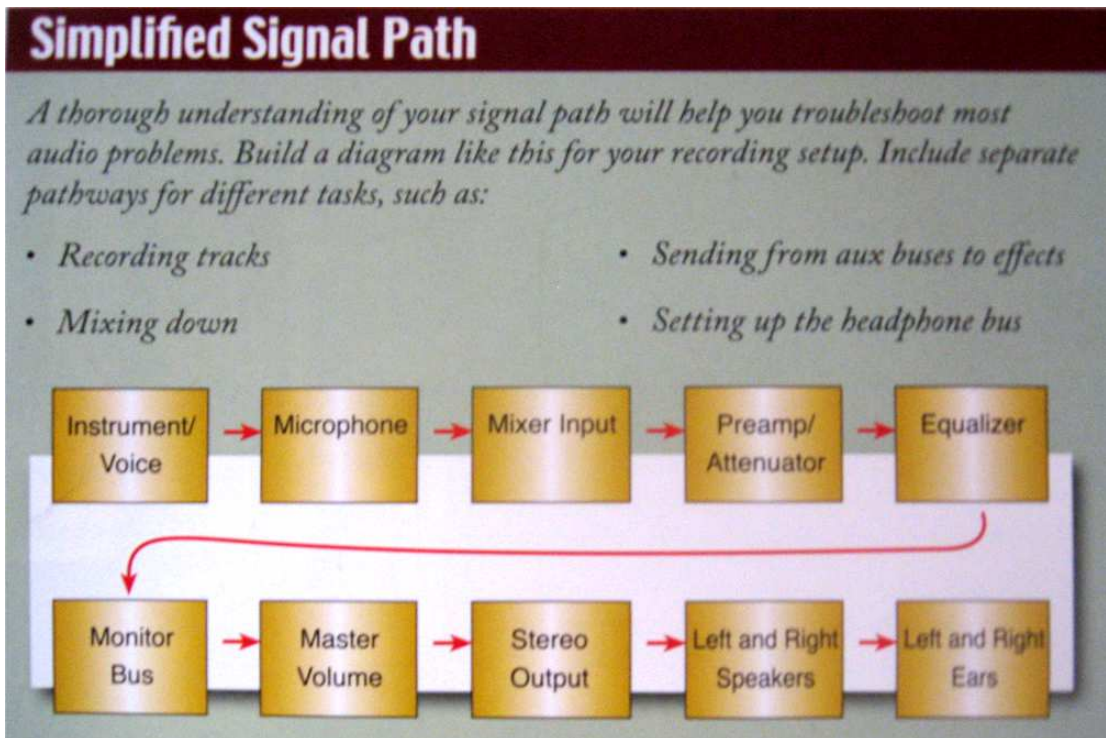
MIDI (Musical Instrument Digital Interface) –liitin on pyöreä liitin, jossa on puoliympyrän muodossa viisi piikkiä ja liittimessä näitä vastaavat viisi reikää. MIDI-kaapeli on yksisuuntainen datakaapeli eli laitteissa kuuluu olla sekä MIDI-sisään- että ulostuloliitännät, jotta datasiinaali saadaan kulkemaan molempiin suuntiin. Yksi MIDI-kaapeli voi välittää jopa 16 eri kanavan informaation. (Chappell 2004, 122) MIDI-liittimiä on sekä äänikorteissa että lähes kaikissa laitteissa, jotka on osittain

tarkoitettu toiminnaltaan käytettäväksi myös MIDI-kontrollereina eli MIDI-datan ohjaajina. Esimerkiksi koskettimissa, sähkörummuissa ja bassokitara-”podeissa” eli – äänimoduuleissa on usein sekä MIDI sisään- että ulostuloliitännät. Näiden tarkoitus on kytkeä laite MIDI-kaapelin kautta laitteen ulostuloliitännästä äänikortin sisääntuloliitännään, ja saada MIDI-ohjainlaite kuten esimerkiksi koskettimet lähettämään soittamisen lähettämää dataa tietokoneen äänikortille. Äänikortti puolestaan ohjaa tiedon käytössä olevaan tietokoneen audio-ohjelmaan, joka ladatusta äänimoduulista riippuen lähettää monitorikaiuttimille kulloinkin alaspainetun koskettimen korkuisen äänen kulloinkin valitulla saundilla. Kaikissa äänikorttilaitteissa ei kuitenkaan ole MIDI-liittimiä, ja tällaisia tapauksia varten markkinoilla on olemassa esimerkiksi käteviä MIDI:stä USB:ksi –sovittimia, joilla saa MIDI-laitteen yhdistettyä mihin tahansa nykyaikaiseen tietokoneeseen.

4.2 Signaalitie

Kotistudiolaitteilla on useita erilaisia tehtäviä äänitys- ja miksausprosessissa, mutta niiden perusfunktio on kumminkin sama; siirtää, yhdistää, muokata ja jakaa äänisignaaleja eri paikkoihin (Suntola 2000, 19). Studiolaitteet ja instrumentit muodostavat siis eräänlaisen ketjun, joka tulee linkittää yhteen jotta ääni- ja datasiinaalit pystyvät kulkemaan instrumenttien ja laitteiston välillä.

Omien äänityslaitteiden oikein kytkeminen ja niiden välisen signaalitien tunteminen ovat ensisijaisen tärkeitä osa-alueita studiotyöskentelyssä. Signaalitiellä (englanniksi signal path tai signal chain) tarkoitetaan kaikkien niiden laitteiston osien muodostamaa kokonaisuutta, joiden läpi audiosignaali kulkee siirtyessään lähtöpisteestä loppupisteeseen (Laaksonen 2006, 92). Signaalitie on siis reitti, jota pitkin ääni kulkee laitteistossa joko digitaalisessa tai analogisessa muodossa. Metaforana voidaan ajatella moneen haaraan jakautuvaa vesiputkistoa, jonka tiettyjä osuuksia sulkemalla tai avaamalla vesi saadaan virtaamaan putkiston läpi haluttuun loppupisteeseen.



KUVIO 9. Signaalitie (Gibson 2007b, 113)

Havainnollistavana esimerkkinä signaalitien hahmottamiseksi voidaan miettiä tilannetta, jossa äänitetään laulua ulkoisen äänikortin ja sekvensseriohjelman kautta tietokoneen kovalevyille. Laulaja tarkkailee omaa suoritustaan äänityksen aikana ulkoiseen äänikorttiin kiinnitettyjen kuulokkeiden avulla. Nauhoitettavan äänen matka signaalitietä pitkin alkaa silloin, kun mikrofonin kalvot aistivat laulajan äänen aiheuttamat muutokset ilmanpaineessa. Mikrofonin muuttamat ilmanpainevaihtelut sähköiseksi signaaliksi. Toisin sanoen laulajan ääni on nyt muutettu äänityslaitteiden ymmärtämälle kielelle eli analogiseksi signaaliksi. Tämä signaali matkaa seuraavaksi mikrofonikaapelia pitkin äänikortin etusteeeseen. Sen läpi kuljettuaan signaali muutetaan jälleen uudelle, digitaalisten laitteiden, kuten tietokoneen, ymmärtämälle kielelle äänikortin AD-muuntimessa. Nyt digitaaliseksi muutetun signaalin matka jatkuu ulkoisen äänikortin ja tietokoneen kautta sekvensseriohjelmaan. Tämä osuus kulkee äänikortin ja tietokoneen sisällä, joten sitä ei voi havainnoida silmin samalla tavalla kuin kaapeleita pitkin matkaavaa analogista signaalia. Kun ääni on taltioitu sekvensseriohjelman avulla kovalevyille, signaali aloittaa lopulta paluumatkan tietokoneelta takaisin kohti äänikorttia. Tässä vaiheessa digitaalinen signaali muutetaan takaisin analogiseen muotoon äänikortin DA-muuntimessa. Kun signaali on jälleen analogisten laitteiden ymmärtämässä

sähköisessä muodossa, kulkeutuu se äänikortin kuulokeulostulon kautta kuulokkeisiin, jotka muuttavat analogisen signaalin lopulta kuultavaksi ääneksi. Näin ollen laulajan ääni on kulkenut läpi äänityslaitteiston signaalitien muuttuen välillä analogiseksi ja digitaaliseksi signaaliksi ja lopulta takaisin kuultavaksi ääneksi.

Niin äänittäessä kuin äänityskalustoa ostaessaankin on hyvä tiedostaa koko signaalitien vaikutus myös äänenlaadullisiin seikkoihin. Jokainen osa signaalitiestä vaikuttaa ominaisella tavallaan sitä pitkin liikkuvan signaalin laatuun. Tämän vuoksi uusien laitehankintoja harkitessa tai äänityskalustoa valittaessa tulisikin miettiä signaalitietä kokonaisuutena. Laaksonen toteaaakin, että äänen käsittelyssä ja siirrossa ketju on aina vain niin vahva kuin sen heikoin lenkki (Laaksonen 2006, 93). Esimerkiksi huipputasoinen mikrofoniin käyttäminen ei tuo automaattisesti äänitykseen erinomaista ja ammattimaista saundia. Jos mikrofoniin kanssa käytetään halpaa kuluttajatasoinen etuastetta, ei mikrofoniin tonaaliset ominaisuudetkaan pääse omalle tasolleen.

4.3 Mikrofonit

Mikrofoni on eräänlainen sensori, joka poimii akustisen energian eli äänen sähkövirraksi, jonka se lähettää mikrofoniikaapelia pitkin esimerkiksi mikseriin. Mikrofonilla äänitetään akustisia instrumentteja, kuten kosketin-, puhallin-, jousi- tai kielisoittimia, sekä laulua, puhetta, ääniefektejä ja esimerkiksi mikitetyin sähkökitaran ääntä kitarakaiutinkaapista. Mikrofonien tuottama sähkövirta on erittäin pieni, minkä vuoksi ne tarvitsevat esivahvistimen (preamp) eli etuasteen. Laaksonen (Laaksonen 2006, 231) luokittelee mikrofonit suuntakuvion, sähköisen toimintaperiaatteen, akustisen toimintaperiaatteen ja kalvojen lukumäärän mukaan. Tämän työn osalta oleellisin jaottelu mikrofonityyppeihin on suuntakuvion ja sähköisen toimintaperiaatteen mukaan.

4.3.1 Dynaamiset mikrofonit

Mikrofonien kaksi perustyyppiä ovat dynaaminen mikrofoni sekä kondensaattorimikrofoni. Ne eroavat toisistaan sähköisen toimintaperiaatteen mukaan.

Dynaamiset mikrofonit ovat toimintaperiaatteensa myötä suunniteltu kestävästi kovaa äänenpainetta ennen kuin ne aiheuttavat säröytymistä äänitettävään signaaliin (Gibson 2007a, 37). Niiden kyky muuntaa ilmanpaine jännitteeksi perustuu sähkömagneettiseen induktioon. Mikrofonin kalvon värähtely saa sen takana olevan metallilankakelan liikkumaan mikrofonin sisällä olevassa magneettikentässä, mikä aiheuttaa jännitteen. Näin ollen ne soveltuvatkin hyvin sellaisten äänilähteiden taltioimiseen, joiden äänenvoimakkuustasot ovat suuret. Kestävämmän rakenteensa vuoksi dynaamiset mikrofonit voidaan myös sijoittaa lähemmäksi lujaa soivia äänilähteitä. Studiotyöskentelyssä yleisimpiä tällaisia äänilähteitä ovat muun muassa kitara- ja bassovahvistimet sekä virveli- ja bassorummut. Dynaamiset mikrofonit kestävät myös vankan rakenteensa vuoksi kolhuja ja rankempia ilmasto-olosuhteita kuin herkät kondensaattorimikrofonit. Tämän vuoksi dynaaminen mikrofoni on hyvä valinta äänitystilanteisiin, joissa saattaa olla vaarana esimerkiksi mikrofonin putoaminen lattialle. Dynaaminen mikrofoni sijoitetaan yleensä lähelle äänilähdettä. Se ei poimi hyvin ääniä kaukaa. Siksi esimerkiksi kitarakaiutinkaapit mikitetään pääsääntöisesti sekä lähes kiinni kaiuttimiin työnnettävällä dynaamisella mikrofonilla että kauemmaksi sijoitettavalla tilaääniä poimivalla kondensaattorimikrofonilla. Dynaamista mikrofonia käytetään myös rumpujen mikityksessä esimerkiksi snare- eli virvelirummun sekä tomirumpujen kalvojen mikitykseen viemällä mikrofoni lähelle joko ylä tai alakalvoa riippuen halutusta soundista. Dynaaminen mikrofoni ei siis pääsääntöisesti sovellu yleispäteväksi mikrofoniksi. (Chappell 2004, 16)

4.3.2 Kondensaattorimikrofonit

Kondensaattorimikrofonit eroavat oleellisesti dynaamisista mikrofoneista siten, että ne ja niiden kanssa käytettävät esivahvistimet tarvitsevat aina toimiakseen käyttöjännitteen, joka on yleensä 48 voltia. Tätä käyttöjännitettä kutsutaan yleisesti myös englanninkielisellä termillä phantom power. Joissain kondensaattorimikrofoneissa käyttöjännite saadaan mikrofonin sisäänrakennetusta paristosta. Phantom-virtaa suositellaan mieluummin kuin paristokäyttöä, sillä kun pariston virta käy vähiin, toimii mikrofoni vajaateholla, kun taas tasaisella ja luotettavalla virralla tätä ongelmaa ei pääse syntymään. Koska phantom-virrassa on todella alhainen ampeerimäärä, ei ole vaaraa että tämä virta aiheuttaisi kenellekään fyysistä vahinkoa, vaikka virta kulkeekin samaa mikrofonikaapelia pitkin kuin

äänisignaali mikseriin. Phantom-jännitteen määrä vaihtelee mikrofonikohtaisesti, joten mikrofonista kannattaa tarkistaa sen oma jännitteen tarve, ja varmistaa, että se saa tarvitsemansa volttimäärän, muttei myöskään liikaa, sillä liian pientä jännitettä saava mikrofoni ei kuulosta hyvältä, kun taas liikaa saava voi vaurioitua. Mikrofonit, joissa tarvittavan jännitteen määrä on poikkeuksellinen, on usein mukana oma virtalähde. Monissa mikserissä on on/off-kytkin phantom-virrälle muttei kaikissa. Jos tällainen on, kannattaa se pitää on-asennossa tarvittaessa ja off-asennossa kun sitä ei tarvita. (Gibson 2007, 95-96)

Kondensaattorimikrofonit ovat omiaan akustisten instrumenttien sekä laulun äänittämiseen studiossa, sillä ne poimivat ääntä kauempaakin ja tuovat tiläänen ja akustiikan esiin paljon tehokkaammin kuin dynaamiset mikrofonit. Siispä erityisesti kondensaattorimikrofoneja käyttäessä tulee huolehtia siitä, että äänitystila on hyvin akustoitu ja äänitettävä kohde hyvin mikitetty, sillä näin herkällä mikrofonyypillä pienetkin häiriötekijät kuuluvat äänessä. Kondensaattorimikrofoneista puhuttaessa voidaan myös itse mikrofonista käyttää termejä hiljainen tai äänekäs mikrofoni. Nämä termit viittaavat mikrofonin itsensä aiheuttamaan suhinaan kun ulkoisia ääniä ei kuulu. Kannattaa siis etsiä hiljaisia mikrofoneja, jotta äänen miksausvaiheessa säästytään kohinanpoistotoimenpiteiltä.

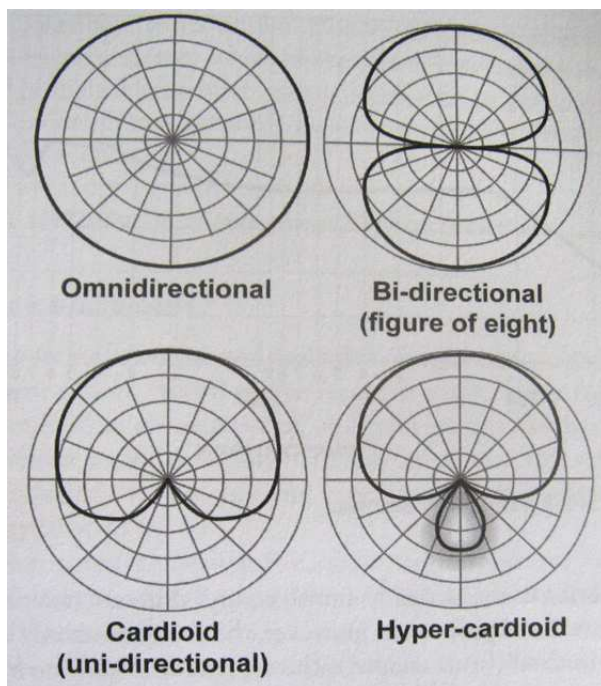
4.3.3 Mikrofonien suuntakuviot

Mikrofonin suuntakuvio kuvaa mikrofonin herkkyyttä eri suunnista. Tällä tarkoitetaan sitä, kuinka herkästi mikrofoni pystyy vastaanottamaan eri puolilta tulevaa ääntä. Jotkut mikrofonit soveltuvat hyvin suuntakuvionsa vuoksi esimerkiksi sellaisiin äänitystilanteisiin, joissa mikrofonin halutaan taltioivan mahdollisimman tarkasti vain tietyistä suunnista tulevaa ääntä. Toiset mikrofonit taas tuottavat paremman tuloksen kun tarkoituksena on saada äänitettävään materiaaliin yleistä tilavaikutelmaa tietyistä suunnista tulevan äänen sijaan. Suuntakuvioiden vaikutus mikrofonien toimintaan on hyvä tiedostaa ennen kuin äänittäjä valitsee kulloiseenkin äänitystilanteeseen sopivan mikrofonitekniikan.

Mikrofoneissa on kaksi perussuuntakuviota: pallo ja kahdeksikko. Muut suuntakuviot, joita kutsutaan yhdistelmäkuvioiksi, ovat nimensäkin mukaisesti erilaisia yhdistelmiä näistä kahdesta perussuuntakuviosta. (Laaksonen 2006, 232) Erilaisia suuntakuvioita on yhteensä seitsemän kappaletta, mutta vain studioissa yleisesti käytetyimmät suuntakuviomallit esitellään. Joissakin mikrofonimalleissa on useampia suuntakuviovaihtoehtoja, joista äänittäjä voi valita sopivimman kulloiseenkin tilanteeseen. Mikrofonien suuntakuviolla on myös omat vakiintuneet piirrosmerkintänsä, jotka ilmentävät mikrofonin suuntaherkkyyttä kaksiulotteisena mallina. On kuitenkin muistettava, että todellisuudessa mikrofonit taltioivat ääntä kolmiulotteisessa ympäristössä. Esimerkiksi pallokuviainen mikrofoni taltioi ääntä pallonmuotoiselta alalta kapselinsa ympäriltä, vaikka piirrosmerkintänä suuntakuvio on ympyränmuotoinen (Gibson 2007b, 166).

Pallokuviainen mikrofoni (engl. omnidirectional) ottaa ääntä yhtä hyvin talteen suunnasta riippumatta. Tästä johtuen pallokuvioisia mikrofoneja ei tarvitse suunnata äänilähdettä kohden, koska äänen sisäänottoalue on tasainen mikrofonin joka puolelta. Mikin sijoittamisessa tuleekin suuntaamisen sijaan huomioida vain tarvittava etäisyys nauhoitettavaan äänilähteeseen (Laaksonen 2006, 232). Koska pallokuviainen mikrofoni taltioi ääntä yhtä hyvin joka puolelta, on se usein ihanteellinen valinta silloin kun äänitykseen halutaan tuoda äänitystilän akustisia ominaisuuksia suoran äänen lisäksi. Näin ollen pallokuvioisia mikrofoneja käytetäänkin yleisesti tilääääntä taltioivina ambienssimikrofoneina. Toinen yleinen käyttötarkoitus pallokuvioisille mikrofoneille on suuremman soittajaryhmän nauhoittaminen yhdellä mikrofonilla. Suuntakuvionsa vuoksi soittajat voivat sijoittautua mikrofonin ympärille ilman että osa soittimista jäisi mikrofonin suuntakuvion katvealueelle.

Kahdeksikkokuviainen mikrofoni (engl. figure-of-eight, bidirectional) taltioi nimensäkin mukaisesti ääntä kahdeksikkoa muistuttavalta sektorilta, joka avautuu mikrofonin kapselin kalvojen suuntaisesti. Sen sijaan mikrofonin kalvojen sivusuunnat jäävät katvealueelle. Tämän vuoksi kahdeksikkokuviainen mikrofoni soveltuu hyvin esimerkiksi kahden instrumentin samanaikaiseen nauhoittamiseen yhdelle kanavalle (Gibson 2007, 167). Tällöin soittajat järjestäytyvät mikrofonin kalvojen suuntaisesti molemmille puolille mikrofontia. Äänittäjä voi hakea sitten mikrofonin sijoittelulla sopivaa paikka, jossa molemmat instrumentit taltioituvat tasapainoisesti.



KUVIO 10. Mikrofonien suuntakuvioita (Hugill 2008, 49)

Herttakuvioinen mikrofoni (engl. cardioid, unidirectional) on suunniteltu ottamaan paremmin ääntä edestä kuin takaa. Näin ollen herttakuvioista mikrofonia voidaan kutsua suuntaavaksi, koska sillä on vain yksi pääasiallinen äänityssuunta. (Laaksonen 2006, 233) Suuntaavuutensa takia herttakuvioiset mikrofonit ovat hyvin käytännöllisiä silloin, kun äänittäessä halutaan taltioida vain tietystä suunnasta tulevaa ääntä mahdollisimman puhtaasti. Äänitystilassa saattaa olla häiritseviä taustääniä tai ei-haluttuja huoneen aiheuttamia heijastumia, joita voidaan eliminoida mikrofonin tarkan äänenottoalueen ansiosta. Useimmat studiokäytössä olevat mikrofonit ovat malliltaan herttakuvioisia, koska ne soveltuvat hyvin yksittäisten instrumenttien lähimikitykseen.

Superherttakuvio (engl. supercardioid) on esitellyistä suuntakuvioimalleista tarkin. Herttakuvioon verrattuna superherttakuvion äänenottoalue on vieläkin suuntaavampi eteenpäin sekä vaimennetumpi sivuttaissuunnassa (Gibson 2007b, 169).

4.4 Mikrofonitekniikoita äänittämiseen

Mikrofonitekniikat ovat toisin ilmaistuna erilaisia mikrofonin tai mikrofonien sijoittelumalleja, joiden avulla äänittäjä pyrkii löytämään mikrofoneille optimaalisen paikan äänitystilanteessa. Koska mikrofonit ovat signaalireitin ensimmäinen osa äänittäessä, on huolimattomasti sijoitetun mikrofonin huonoa saundia hankala parantaa myöhemmin; äänitettävän materiaalin tulisikin kuulostaa hyvältä jo äänitysvaiheessa. Oikean mikrofonin, sijoittelun ja mikrofonitekniikan löytäminen saattaa viedä paljon aikaa, mutta toisaalta hyvän saundin saaminen jo äänitysvaiheessa säästää runsaasti aikaa miksausvaiheessa.

Kokeneella äänittäjällä on yleensä hyvä käsitys siitä, millaisia mikrofoneja ja mikrofonitekniikoita kulloisessakin äänitystilanteessa tarvitaan. Hugill (2008, 51) kumminkin korostaa, että mikrofonien sijoitteluun on hankala antaa joka tilanteessa toimivia nyrkkisääntöjä, koska jokaisella mikrofonilla ja äänellä on omat yksilölliset ominaisuutensa. Jos kotistudioäänityksissä on käytettävissä useita erilaisia mikrofoneja, kannattaa kokeilemalla etsiä parhaimman äänitystuloksen tuottavaa mikrofonimallia ja –tekniikkaa.

4.4.1 Monomikrofonitekniikka

Monomikrofonitekniikalla tarkoitetaan yhden mikrofonin käyttämistä taltioitavan äänilähteen äänittämisessä. Jos mikrofontia verrattaisiin korvaan, tarkoittaisi monomikrofoniäänitys yhdellä korvalla kuulemista. Tämä vaikuttaa oleellisesti siihen, mitä informaatiota yhdellä mikrofonilla äänitetty ääni pystyy välittämään kuulijalle. Koska äänen tulosuunnan havaitseminen perustuu pääasiallisesti ihmisen kaksikorvaisuuteen, ei yhdellä mikrofonilla äänitetyllä äänellä ole havaittavaa suuntaa eikä se siis myöskään toista tilaääntään luonnollisesti. (Aro 2006, 118)


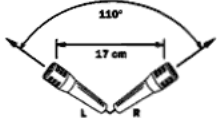
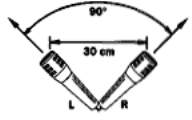

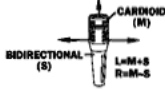
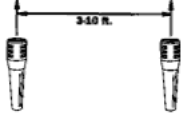
Monomikrofonitekniikkaa hyödynnettäessä mikrofoni sijoitetaan äänitettävästä kohteesta sellaiseen suuntaan ja sijaintiin, missä äänen kuulijakin kuulisi äänen luonnollisimpana. Mikrofoni asetetaan tällöin yleensä tavallista kuunteluetäisyyttä lähemmäksi. Tällöin puhutaan lähimikrofonitekniikasta. Tämän tekniikan tarkoituksena on äänittää soittimet mahdollisimman puhtaina ja erillisinä muista äänistä, olipa sitten samaan aikaan studiossa yksi tai useita soittajia. Ylikuulumista eli

toisten soittajien instrumenttien ääniä pyritään välttämään, mutta niitä vuotaa usein hieman muillekin ääniraidoille. Toisistaan mahdollisimman irrallisten ääniraitojen hyöty tulee esiin raitojen yksittäisen muokkauksen helppoudessa.

Lähimikrofoniteknikalla voidaan luoda musiikkiteokseen monenlaista taiteellista vaikutelmaa yhdistelemällä tavanomaisista poikkeavia mikityssijainteja keskenään täysin vapaan mielikuvituksen sanelemana. (Aro 2006, 118)

4.4.2 Stereomikrofoniteknikat

Kaksikanavaisella eli stereofonisella mikrofoniteknikalla voidaan kahden mikrofonin avulla hakea ääneen erilaista stereokuvausta säätämällä mikrofonien etäisyyttä toisistaan sekä äänityskulmaa toisiinsa nähden. Äänityskulma tarkoittaa mikrofoniparin tiläänilähdeperspektiiviä eli äänilähteen reunojen rajaamaa sektoria mikrofonien sijoituspaikasta katsottuna. Mikrofonikulma puolestaan tarkoittaa mikrofoniparin pääsuuntien välistä kulmaa, joka voi olla erisuuruinen kuin äänityskulma. Näiden kahden optimiyhdistelmää on mahdoton määritellä, sillä mikrofoniteknikoissa kaikki hyvin tapauskohtaista ja muuttujia on niin monia. (Aro 2006, 118-119)

STEREO PICKUP SYSTEMS	MICROPHONE TYPES	MICROPHONE POSITIONS	
X-Y	2 - CARDIOID	AXES OF MAXIMUM RESPONSE AT 135° SPACING: COINCIDENT	
ORTF (FRENCH BROADCASTING ORGANIZATION)	2 - CARDIOID	AXES OF MAXIMUM RESPONSE AT 110° SPACING: NEAR-COINCIDENT (7 IN.)	
NOS (DUTCH BROADCASTING FOUNDATION)	2 - CARDIOID	AXES OF MAXIMUM RESPONSE AT 90° SPACING: NEAR-COINCIDENT (12 IN.)	
STEREOSONIC	2 - BIDIRECTIONAL	AXES OF MAXIMUM RESPONSE AT 90° SPACING: COINCIDENT	
MS (MID-SIDE)	1 - CARDIOID 1 - BIDIRECTIONAL	CARDIOID FORWARD-POINTED; BIDIRECTIONAL SIDE-POINTED; SPACING: COINCIDENT	
SPACED	2 - CARDIOID OR 2 - OMNIDIRECTIONAL	ANGLE AS DESIRED SPACING: 3-10 FT.	

STEREO MICROPHONE TECHNIQUES

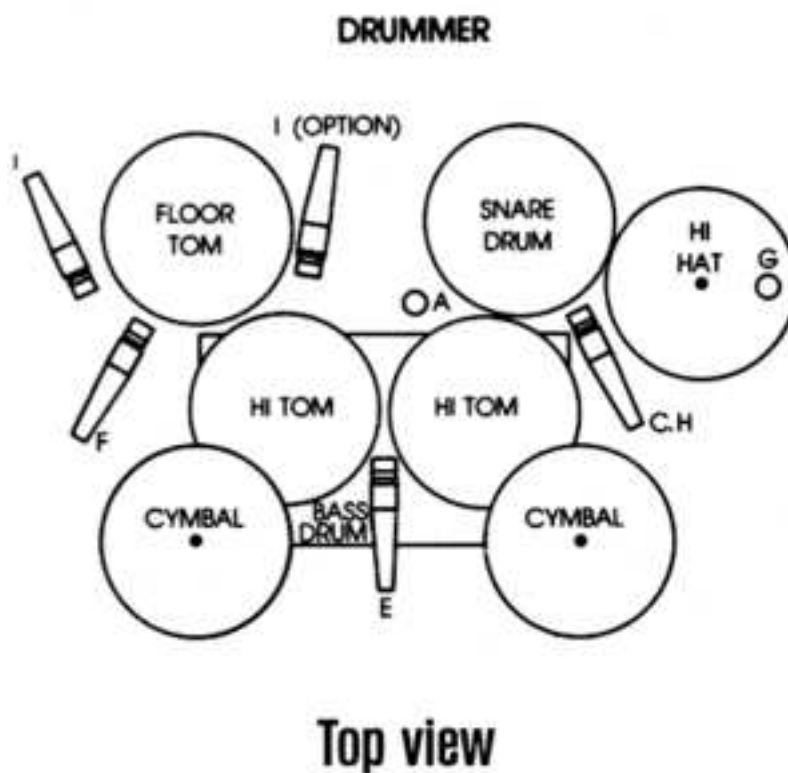
KUVIO 11. Stereomikrofonitekniikat (Wikirecording, 2006)

Stereomikrofonitekniikat käsittävät kolme päätekniikkaa. Näitä kutsutaan kirjainyhdistelmillä AB-, XY-, ja MS-tekniikoiksi. AB-asetelmassa kaksi samanlaista mikrofonia asetetaan vierekkäin vähintään 30 sentin päähän toisistaan osoittaen äänilähteeseen päin. Tässä asetelmassa mikrofoneja tulisi loitontaa toisistaan samassa suhteessa äänilähteen kokoon nähden, jotta tarpeeksi erotteleva mutta silti yhtenäiseksi mielletävä stereokuva muodostuu kuulijalle. Yleisimmät mikrofoniin suuntakuviot AB-asetelmassa ovat pallo- ja herttakuviot. (Aro 2006, 119)

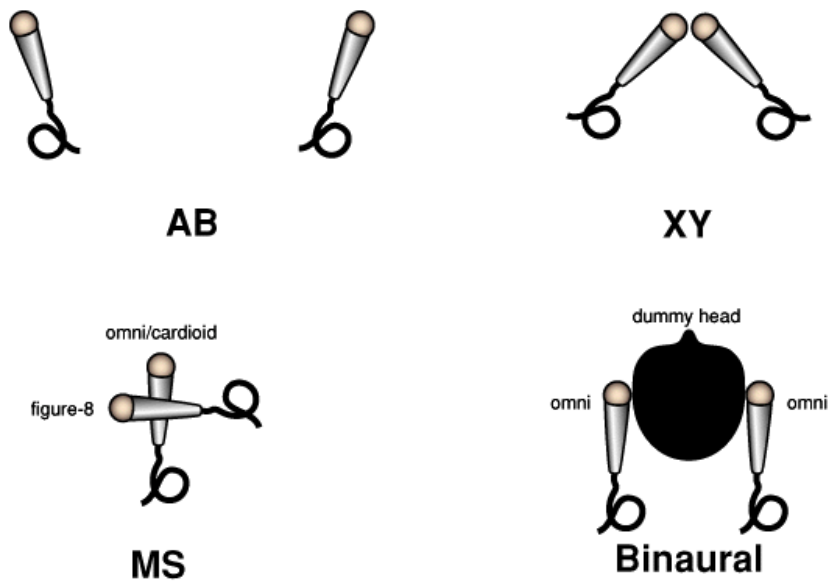
XY-asetelmassa käytetään myös kahta samanlaista suuntaavaa mikrofonia, jotka sijoitetaan päällekkäin samalle pysty akselille ja käännetään ikään kuin osoittamaan ristiin, niin että mikrofoni kulmaksi tulisi 90 astetta. XY-asetelman mikrofonit ovat yleisimmin herttakuviossa. Asetelman stereovaikutelma muodostuu mikrofoniin suuntauksen aiheuttamasta kanavien voimakkuuserosta. XY-asetelmien huono puoli

on, että sillä mikrofonit tähtävät sivuille, äänilähteen keskeltä tuleva ääni saattaa jäädä epätarkemmaksi kuin reuna-alueiden. (Aro 2006, 120)

MS-asetelma saa nimensä englanninkielisestä mid-side -termistä. Teknisesti MS-asetelma on hyvin samanlainen kuin XY-asetelma, sillä molemmissa mikrofonit ovat päällekkäin 90 asteen kulmassa toisiinsa, MS-asetelmassa toinen mikrofoni vaan osoittaa suoraan eteenpäin ja toinen on siihen nähden poikittain. S-mikrofonin suuntakuviot on aina kahdeksikko, kun taas M-mikrofonin voi olla hertta. (Aro 2006, 121-122)



KUVIO 12. Rumpujen mikitys (WikiRecording 2008a)



KUVIO 13. Mikrofonien asetelmia (Johnson, 1997)

4.5 Ennen äänittämistä

Yksinkertaisimmillaan äänittämisestä on kyse laitteiden kytkemisestä ja record-painikkeen painamisesta. Äänitysprosessi onkin vain niin monimutkainen kuin siitä itse haluaa tavoitteillaan ja laitevalinnoillaan tehdä. Jotta matka kotistudionauhoittamisen maailmaan alkaisi mahdollisimman sujuvasti, kappaleessa on esitelty pieniä vinkkejä äänityssessioihin valmistautumisessa. Lopuksi esitellään esimerkkitapauksena toimenpideketju, joka opastaa äänittämisen aloittamiseen liittyvät vaiheet.

4.5.1 Valmistautuminen äänitykseen

Ennen nauhoittamisen aloittamista on suositeltavaa pysähtyä hetkeksi ja tarkistaa, ovatko äänitystila, -laitteisto ja instrumentit valmiina ja asianmukaisessa kunnossa äänityssessioita varten. Tarkistustyöhön kannattaa käyttää jonkin verran aikaa, sillä pienilläkin ennakkovalmisteluilla äänittämistyöstä voidaan tehdä sujuvampaa.

Äänitettävän instrumentin tulee olla vireessä. Epävireisten instrumenttien sointia on hyvin hankalaa, ellei mahdotonta, korjata äänityksen jälkikäsitelyvaiheessa. Kitaran ja basson vire kannattaa tarkistaa aina ennen äänitystä viritysmittarilla. Vire kannattaa myös aika ajoin tarkistaa pitkään kestävien äänityssessioiden välillä, sillä kitaran kielet löystyvät soittaessa suhteellisen nopeasti ja menettävät näin ollen vireensä.

Musiikki alkaa aina hiljaisuudesta, myös kotistudiossa. Äänitystilan hiljaisuuteen ja häiriöttömyyteen tulisikin kiinnittää erityistä huomiota. Mahdollinen ihmisten, eläimien tai laitteiden aiheuttama äänihaitta saattaa pahimmillaan pilata koko äänitettävän oton. Tämän välttämiseksi matkapuhelimet ja mahdolliset muut häiriöitä aiheuttavat laitteet tulisi muistaa kytkeä pois päältä ennen nauhoitussessioiden aloittamista. Lisäksi äänitykseen valmistautuessa on huomioitava mahdolliset muut tiloissa liikkuvat ihmiset; jos suinkin mahdollista, nauhoitussessiot kannattaa aina ajoittaa siten, että äänitysalueen läheisyydessä liikkuisi mahdollisimman vähän muita ihmisiä.

Myös kotistudiotilan siisteyteen ja työergonomiaan kannattaa panostaa. Koska nauhoitussessiot saattavat joskus kestää pitkäänkin, on tilankin suotavaa olla viihtyisä ja turvallinen. Kun äänityslaitteisto ja muu studiokalusto ovat siistissä järjestyksessä, on työskentelykin helpompaa ja nopeampaa. Mikrofonin- ja instrumenttikaapelit tulee vetää siten, että ne ovat mahdollisimman vähän kulkureittien tiellä. Jos kaapeleita on studiossa huomattava määrä, voi niitä niputtaa yhteen esimerkiksi kaapeliniippimilla. Tällä tavoin kaapelit saadaan siistimpään ja kompaktimpaan muotoon.

4.5.2 Esimerkki äänittämisen vaiheista

Tässä esimerkkitapauksessa käydään läpi sähkökitaraäänityksen esivalmisteluita ja -toimenpiteitä. Laulun, rumpujen, akustisen kitaran ja muiden tilasoittimien äänittämiseen on omat tekniikkansa, joita tässä kappaleessa ei kumminkaan käsitellä. Näihin on saatavilla runsaasti tietoa Internet-foorumeilta, kuten esimerkiksi Muusikoiden.net -sivustolta. Sähkökitaraa äänitettäessä vaihtoehtoja on monia; äänitystilan tai mikrofonien puuttuessa helpoin tapa on kytkeä kitara instrumenttikaapelilla suoraan mikseriin tai tietokoneen äänikorttiin ja äänittää soitto lopulta linjasisääntulon kautta tietokoneen äänitysohjelmalle, jossa siihen voi lisätä kitaravahvistinefektin.

Kitaristien keskuudessa suositaan usein aidomman ja persoonallisemman soundin takia kitarakaappien mikitystä. Tällöin kitara kytketään mahdollisten efektipedaalien kautta kitaravahvistimeen, joka puolestaan on kytketty kitarakaiutinkaappiin, jonka eteen sijoitellaan mikrofoni tai kaksi halutulla mikitystyylillä. Aluksi on suositeltavaa säätää äänityslaitteet perusasetuksille, kokeilla pari testiäänitystä, ja sen mukaan säätää itse haluamansa mukaan esimerkiksi kitaraan lisää säröä tai flanger-efektiä.

Lisäksi voidaan käyttää näiden menetelmien yhdistelmätyyliä, jonka avulla sekä mikrofonilla että linjasisääntulon kautta taltioidut ääniraidat yhdistetään halutussa suhteessa. Kotistudioratkaisuille, joiden ympärillä on jatkuvasti paljon taustamelua, voi linjasisääntulo olla parempi ratkaisu ei-toivottujen äänien eliminoimiseksi. (Gibson 2007a, 33-34)

Kitarakaapin mikityksessä voi kokeilla monia eri mikrofoniratkaisuja ja -asentoja. Ei kannata aina sokeasti noudattaa yleisesti annettuja mikitysohjeita, vaan on suositeltavaa kokeilla itse kaikenlaisia mieleen juolahtavia vaihtoehtoja ja päättää tulosten perusteella oma suosikkinsa. Kun on löytänyt suosikkimikityssijainnin, kannattaa välttää mikrofonin tönimistä, ettei sen asento muutu. Tätä kannattaa varoa etenkin, jos on ehtinyt jo äänittää yhteen kappaleeseen osan kitaroita mutta osa on vielä äänittämättä, sillä pienikin suunnanmuutos mikrofonille voi vaikuttaa paljon äänitysjälkeen.

On hyvä kuitenkin tietää, että dynaamisella mikrofonilla äänittäessä useiden metriien päästä jää äänenvoimakkuus todella pieneksi, sillä ne poimivat enimmäkseen lähietäisyyksien kovempia äänenlähteitä. Siksi dynaamisia mikrofoneja käytetään pääsääntöisesti lähes kiinni kaiutinelementtien kalvoissa, joko suoraan elementin keskiöön tai sen lähelle sen reunaa osoittaen. Keskiötähtäys korostaa korkeita ja teräviä ääniä, kun taas reunatähtäys saa aikaan lämpimämmän soundin (Gibson 2007a, 38).

Tietokoneen tulisi olla nyt päällä eikä siinä saisi olla taustalla päällä mielellään yhtään ylimääräisiä ohjelmia, joita ei äänityksessä tarvita, sillä monet yhtä aikaa pyörivät ohjelmat voivat hidastaa tietokonetta, mikä puolestaan saattaa aiheuttaa virheitä äänitykseen. Rautapuolen lisäksi myös käytettävä ohjelmisto kuten äänittävä sekvensseriohjelma tulisi käynnistää ja säätää valmiiksi. Jos musiikkiteokseen tulevia

muita instrumentteja ei ole vielä äänitetty, tarvitsee kitaristi taustarytmin, jotta pysyy itse rytmissä. Tämän voi järjestää laittamalla sekvensseriohjelmasta päälle "klikin" eli metronomin, säätämällä se sopivalle temmolle sekä yhdistämällä klikkikanava tietokoneen äänikortin ulostulosta kitaristin kuulokkeisiin.

Vaikkei kotistudiossa olekaan yleensä kiire mihinkään toisin kuin kalliissa ammattistudioissa, kannattaa silti käyttää aikaa kappaleiden harjoitteluun. Erityisesti jos kyseessä on äänityssessio jonkun toisen kotistudiossa, voi sopivat äänitysajat olla tiukat, joten on syytä olla mahdollisimman hyvin valmistautunut ennen sessiota. Lisäksi jos samassa äänitystilanteessa on useampi henkilö, saattaa yhteinen tuotteliaisuus eli tehokkaasti käytetty äänityssessioaika kärsiä; jos yksi ryhmästä alkaa laiskottelemaan tai tekemään jotain epäolennaista, tarttuu samanlainen levottomuus helposti muihinkin. Siispä yhteisissä äänitystilanteissa on suotavaa löytää ryhmän "yhteinen sävel", ja sen mukaan pyrkiä joko sääntillisyyteen ja tuloksellisuuteen tai rentoon ilmapiiriin ja hauskanpitoon.

5 TAPAUSKERTOMUKSIA KOTIÄÄNITTÄMISESTÄ

Tässä kappaleessa esitellään kolmen eri tapauskertomuksen kautta erilaisia kotistudioratkaisuja. Esimerkkitapausten avulla pyritään havainnollistamaan sitä, miten erilaisista lähtökohdista ja tarpeista kotistudioharrastusta voi lähestyä. Tiedonkeruu toteutettiin kyselymenetelmällä, jolla pyrittiin kartoittamaan muusikoiden kotistudiotyöskentelyyn liittyviä asioita. Myös omia näkemyksiä ja musiikin äänittämiseen liittyvää historiaa sai tuoda vastauksissa vapaasti esille.

Kotistudioista puhuttaessa ei tarkoiteta aina erillistä äänityöskentelyyn omistettua tai suunniteltua tilaa. Osa kotistudioista on jouduttu toteuttamaan asuinympäristön ja arkielämisen ehdoilla. Esimerkiksi kotistudiossa käytettävä tietokone saattaa äänitysharrastuksen lisäksi olla yleisessä työ- ja huvikäytössä. Monesti myös tilan

suhteen joudutaan tekemään kompromisseja. Tarkoituksena ei ole esitellä ihanneratkaisuja tai määritellä, miten kotistudion tulee olla varusteltu musiikin äänittämiseksi. Esiteltävät tapaukset toimivat ennemminkin suuntaa-antavina esimerkkeinä, joiden pohjalta kotistudioharrastuksesta kiinnostuneet voivat saada inspiraatiota ja ideoita omiin äänitys- ja kotistudioprojekteihinsa.

5.1 Case 1: Eppu Syyrakki

Eppu Syyrakki on helsinkiläinen miksaaja, tuottaja, säveltäjä ja muusikko. Hän ei tienaa elantoaan musiikilla, vaan tekee sitä lähinnä harrastepohjalta. Syyrakki tekee konemusiikkia yhden miehen projektina, joten hän vastaa koko musiikin tuotantoprosessista itse. Tällä tavoin hän kokee säilyttävänsä riippumattomuutensa muusikkona. Toisaalta Syyrakki kokee, että musiikkiharrastukseen on ajoittain hankala löytää aikaa päivätyön ja perhe-elämän ohessa.

Kun Syyrakki alkoi tehdä musiikkia nuorempana, kotistudio tarkoitti hänelle lähinnä tietokonetta ja sekvensseriohjelmaa. Tämä oli myös tuolloin ainoa vaihtoehto tiukan budjetin vuoksi. Kipinä omien sävellysten tekemiseen ja tuottamiseen syntyi lempimusiikin kautta; innostus kone- ja samplerimusiikkia kohtaan herättivät kiinnostuksen kokeilla musiikin tekemistä itse omalla tietokoneella. Vuosien myötä ja kokemuksen kartuttua investoiminen kotistudiolaitteisiin alkoi kiinnostaa ratkaisuna musiikin teossa kohdattuihin ongelmiin.

Syyrakki tekee kotistudiossaan nykyisin vain omaa musiikkiaan. Aikaisemmin hänellä oli ystäviensä kanssa projekti, jossa he säveltivät ja julkaisivat saman tyylistä musiikkia yhteisen nimen alla. Syyrakin kappaleentekoprosessi etenee aina säveltämisestä masterointiin asti oman tietokoneen äärellä. Varsinaista kotistudioksi suunniteltua tilaa hänellä ei ole, vaan hänen työpisteensä sijaitsee olohuoneen nurkkauksessa. Akustointiin hän ei ole juurikaan ehtinyt panostaa, sillä hän muutti äskettäin uuteen asuntoon. Ainoana akustointiin liittyvänä toimenpiteenä hän on huonekalujen sijoittelulla pyrkinyt kesyttämään huoneen ylä-ääniä, joiden heijastumat hän kokee häiritseviksi mutta helposti korjattavissa oleviksi. Syyrakki aikoo tulevaisuudessa keskittyä tilan akustiikan parantamiseen, sillä miksausta ja

masterointia tehdessä huoneen heijastukset ja korostumat kuitenkin vaikuttavat lopputulokseen.

Vaikka Syyrakilla on vuosien kokemus musiikin tekemisestä, on hän vasta viime aikoina alkanut tähdätä omien kappaleidensa julkaisuun. Fyysisillä tallenteilla hänen tekemäänsä musiikkia ei ole vielä julkaistu, mutta MP3-muodossa julkaistut kappaleet ovat saaneet hyvän vastaanoton. Syyrakilla on kuitenkin tavoitteena saada musiikkiaan julkaistuksi myös CD- ja LP-formaateissa, lähinnä lisätäkseen tunnettuuttaan oman musiikkityylinsä saralla. Tulevaisuudessa hän haluaisi julkaista itse omaa musiikkiaan, ja tähän Internet tarjoaa erinomaiset mahdollisuudet.

Syyrakin käyttämä laitteistokokoonpano on yksinkertainen. Kotistudion keskuksena toimii Windows 7 –käyttöjärjestelmällä varustettu tietokone, jonka sekvensseriohjelmistolla hän säveltää, äänittää ja miksaa kappaleensa. Suurin osa hänen äänityöhön käyttämistä välineistään ovatkin ohjelmistopohjaisia. Tietokoneen äänikorttina toimii E-MU:n PCI-väyläinen 1212m. Koska Syyrakki ei konemuusikkona juurikaan tarvitse musiikkinsa tekemiseen äänitysominaisuuksia, hän kokee etuasteettoman äänikorttinsa riittäväksi omiin tarpeisiinsa. Hän käyttää säveltämiseen ja ohjelmistonsa ohjaamiseen 25-koskettimista MIDI-koskettimistoa, joka on varustettu muutamalla MIDI-komentoja lähettävällä säätimellä. Tuoreimpana hankintana laitteistossa on E-MU:n vanha laitteistopohjainen sampleri vuodelta 1997.

Välineistöön kuuluu myös DJ-kontrolleri, jonka transport-toiminnon (play, pause, jog wheel) vuoksi hän käyttää sitä sekvensseriohjelman ohjaamiseen äänittäessään. Monitorointia varten hänellä on Alesis M1 MKII –monitorit, jotka hän vaihtaa välillä vanhoihin 1980-luvulla valmistettuihin hifi-kaiuttimiin tarkistaakseen, miltä työstettävä kappale kuulostaa muilla kuuntelujärjestelmillä. Monitorien äänenvoimakkuutta säädetään kompaktilla Yamahan mikserillä. Syyrakki myös reitittää mikserin etuasteiden kautta tietokoneelta tulevan audiomateriaalin ja palauttaa sen mikserin ulostuloista takaisin tietokoneelle miksauksen loppuvaiheessa. Tällä tavoin mikserin äänitykseen tuomaa analogista ominaisaundia hyödyntämällä hän kokee pääsevänsä paremmalta kuulostavaan lopputulokseen.

Syyrakki on itseoppinut säveltämisen, äänittämisen ja miksaamisen suhteen. Hän kokee, että suurin ongelma äänitys- ja miksaustekniikan oma-aloitteisessa opiskelussa

on ollut asioiden pitkä oppimisprosessi sekä sen aikana omaksuttujen toimimattomien työskentelymallien iskostuminen osaksi omaa metodologiaa. Toisaalta itsenäinen musiikin tekeminen ja äänittäminen on pakottanut etsimään erilaisia ratkaisuja ja selviämään oma-aloitteisesti ongelmatilanteista. Tiedonlähteenä musiikin tekemiseen ja kotistudiotoimintaan Syyrakki on käyttänyt alan kirjallisuutta ja Internetiä. Hänen mielipiteensä Internetistä tiedonlähteenä on kaksijakoinen: toisaalta siellä on valtavasti tarjolla tietoa, mutta sen tarkkuudesta ja paikkansapitävyydestä ei ole takuita. Syyrakki korostaakin, että paras opettaja hänelle on ollut kokemus, välillä myös kantapään kautta. Ylipäättään musiikkia kuuntelemalla hän on oppinut paljon käytetyistä tuotantotekniikoista ja taitojen kasvaessa uusien menetelmien toimivuuden arvioiminen on helpottunut.

5.2 Case 2: Petrus Jauhiainen

Petrus Jauhiainen on rovaniemeläinen harrastelijamuusikko, multi-instrumentalisti ja kotistudioäänittäjä. Hän toimii bändiprojekteissaan niin laulajana, kitaristina kuin säveltäjänäkin.

Jauhiainen innostui kotiäänittämisestä 1990-luvun puolivälissä tracker-sekvensseriohjelmien kautta, jotka olivat tuolloin suosittuja tietokonemuusikoiden keskuudessa. Tracker-ohjelmissa, eli ”träkkereissä”, oli yleensä numeerinen käyttöliittymä, jonka vuoksi niiden käyttäminen ei usein ollut kovin intuitiivista. Vaikka nykyaikaisiin sekvensseriohjelmiin verrattuna träkkerit olivat ominaisuuksiltaan varsin rajoittuneita ja hankalakäyttöisiä, oli niillä kumminkin laaja ja innokas käyttäjäkunta. Tracker-musiikki myös yhdisti sen tekijöitä ympäri maailman aikaansa edellä olevalla tavalla; pian 1990-luvun puolivälin jälkeen Internetissä oli jo useita tracker-musiikin julkaisemiseen tarkoitettuja sivustoja. Jauhiainen kertoo tuolloin tavanneensa kyseisten sivustojen kautta yhdysvaltalaisen tracker-muusikon, jonka kanssa hän sävelsi yhteistyössä musiikkia suuresta välimatkasta huolimatta. Kumpikin osapuoli työskenteli saman kappaleen parissa kotonaan, ja ideoiden vaihtaminen sekä lopullisen äänityksen yhteensovittaminen toteutettiin projektitiedostoja vaihtelemalla sähköpostin välityksellä.

Epätavallisten äänitysprojektien lisäksi Jauhiainen on vuosien varrella käyttänyt luovuutta myös äänitysvälineistönsä suhteen. Hän kertoo käyttäneensä muun muassa tietokoneen äänipiirin sisääntuloon kytkettyjä kuulokkeita mikrofonina omia lauluosuuksia äänittäessään. Sävellysideoiden ja kitarariffien taltioimiseen kelpaa tarpeen tullen kannettavan tietokoneen sisäänrakennettu mikrofonikin.

Jauhiaisen kotiaänityskalustoon kuuluu PC-tietokone, kaiuttimet ja muutama mikrofoni, joilla Jauhiainen mikittää kitaravahvistimensa. Kotistudionurkkauksen suunnittelussa on mietitty lähinnä pieniä käytännön ratkaisuja; monitorikaiuttimien tarkalla suuntaamisella ja akustisesti ongelmallisten heijastusten hillitseminen erilaisilla pehmusteilla ovat olleet riittäviä toimenpiteitä.

Jauhiaista ei juurikaan kiinnosta kalliisiin studiolaitteisiin sijoittaminen. Sen sijaan äänittämisessä häntä kiehtoo nimenomaan mahdollisimman vähillä välineillä toimeen tuleminen. Nauhoittaessa hän haluaa päästä mahdollisimman helposti ja nopeasti itse äänityksen tekemiseen laitteiston säätämisen sijaan. Jauhiainen kertookin, että nollobudjetilla tehdyt äänitysprojektit ovat kehittäneet eniten häntä muusikkona, koska niissä huomio keskittyy itse soittamiseen. Kotistudion rakentamista suunnitteleville muusikoille hän vinkkaakin, että kannattaa tutustua ensiin kykyihin ja osaamiseen ennen laitteistohankintoja. Sitä kautta Jauhiainen on itse oppinut näkemään, onko laitehankinnoille oikeasti tarvetta.

5.3 Case 3: Elias Puukari

Jyväskyläläinen Elias Puukari toimii Palokka Records –levy-yhtiön tuotantopäällikkönä. Musiikin saralta hänellä on kokemusta muun muassa ääniteknikon, tuottajan, kiertuemanagerin ja livemiksaajan tehtävistä sekä omista bändiprojekteistaan, joita hänellä on ollut vuodesta 1995 lähtien. Puukari on myös tehnyt äänityksiä ja miksauksia noin kymmenelle eri yhtyeelle.

Puukari innostui kotistudioharrastuksesta vuoden 2000 tienoilla, kun hän sai vanhemmiltaan lahjaksi Roland VM3100-digimikserin. Hän ryhtyi nauhoittamaan omaa soittoaan kasetti- ja videonauhurin sekä mikserinsä avulla.

Kotistudioharrastuksen alkutaipale kuluikin soittamista äänitellessä sekä äänittämisen

tekniikkaa itsenäisesti opiskellessa. Puukari pitää tärkeimpinä tiedonlähteinä äänitystyön opiskeluprosessissaan alan kirjallisuutta sekä Internetin keskustelufoorumeita ja artikkelikokoelmia. Puukari kehottaa äänittämisestä kiinnostuneita etsimään tietoa alan julkaisuista ja Internetistä. Kuten Syyrakkikin, hän muistuttaa, että kirjatieto on aina yhdistettävä tekemiseen ja kokeilemiseen, jotta opiskellut asiat saisivat konkreettisen ja käytännöllisen merkityksen.

Ensimmäisen demoäänityksen Puukari teki vuonna 2006 Deafen-yhtyeelle saatuaan kannettavan Fujitsu Siemens AMILO –tietokoneen ja ulkoisen M-Audio Fast Track Pro –äänikortin. Seuraava merkittävä studiolaiteinvestointi oli vuonna 2007 ostettu M-Audio Projectmix I/O, joka toimi samalla ulkoisena äänikorttina sekä DAW-kontrollerina. Muun muassa 8 mikrofonietaasteella, ADAT-sisääntulolla sekä motorisoiduilla liu’uilla varustettu M-Audio Projectmix I/O avasi äänittämiseen uusia mahdollisuuksia. Esimerkiksi rumpusetin mikittäminen käytettävissä olevien kahdeksan etuasteen kautta luonnistui nyt paremmin. Seuraava nauhoitusprojekti uudella äänikortilla oli pitkäsoiton äänittäminen Home Junior-yhtyeelle.

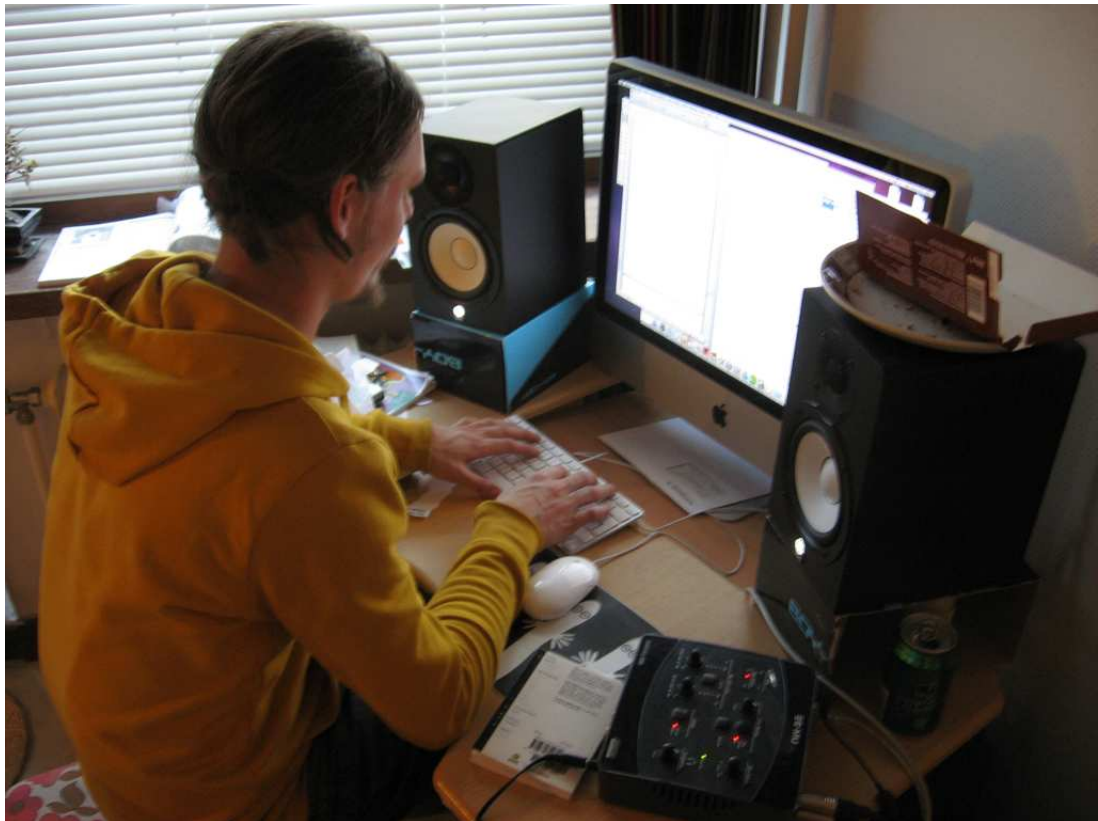
Ennen Puukari pyrki tekemään albumien äänitys- ja jälkikäsitteilyprosessit itsenäisesti, mutta nykyään hänen äänittämiensä levyjen miksaus ja masterointi on ulkoistettu ammattilaisille. Miksauksessa ja masteroinnissa on käytetty muun muassa Jyväskylässä sijaitsevan Studio Watercastlen sekä tamperelaisen Fantom Studion palveluita. Päiväveloitus miksaus- ja masterointipalveluista on ollut työhön käytetyistä päivistä riippuen 150-170 € Studio Watercastlessa.

Puukarin äänitysprojekteissa ei ole käytetty varta vasten äänityöhön suunniteltuja tiloja. Puukarin eri yhtyeille tekemät nauhoitukset ovat pääosin tehty tavallisissa kerrostalohuoneistoissa, joiden äänieristyksessä ja äänitystä haittaavien heijastumien hillitsemiseksi on käytetty tilapäisratkaisuuina muun muassa patjoja ja peittoja. Meluhaitan vuoksi rumpuja ei ole voitu äänittää kerrostaloasunnoissa, joten niiden nauhoittamiseen on käytetty esimerkiksi bändien harjoittelu- ja soittotiloja sekä vanhempien omakotitalon olohuonetta. Nyt Puukari harkitsee erillisen äänitystilan ja tarkkaamon sisältävien toimitilojen hankkimista yritykselleen.

Koska Puukarin äänityskokoonpanon ytimenä toimii kannettava tietokone pöytäkoneen sijaan, nauhoittamiseen tarvittavan kaluston kuljettaminen kulloisellekin

äänityspaikalle on suhteellisen vaivatonta. Äänittämiseen hän käyttää Digidesignin valmistamaa ulkoista Digi 002 –äänikorttia sekä Pro Tool LE 7.3 –sekvensseriohjelmistoa. Puukari ei itse omista kaikkia äänitysprojeekteissa käyttämiään välineitä. Omien mikrofoniensa ja Art Tube MP –etuasteen lisäksi hän kertoo tarpeen tullen lainaavansa laadukkaampia mikrofoneja ja etuasteita. Äänitysten tarkkailua ja soittajien kuulokekuuntelua varten Puukarin kokoonpanoon kuuluu Samson C-Control –monitori- ja kuulokekontrolleri, johon on yhdistetty Genelec 8020A –aktiivimonitorit sekä AKG K-240 ja Sennheiser PX-100 –kuulokkeet.

Vaikka äänitysprojeekteissa ollaan jouduttu tekemään joskus kompromisseja esimerkiksi äänityskaluston suhteen, Puukari kokee että hyvän äänityksen tekeminen on enemmänkin kiinni äänittäjästä eikä niinkään käytettävissä olevasta laitteistosta. Joitakin laiteinvestointeja, esimerkiksi efektilaitteita, on tarpeen edessä joskus tehty, mutta hänen mukaansa äänitystyössä tulee loppujen lopuksi toimeen melko yksinkertaisella kalustolla.



KUVIO 14. Kotoisa studio (kuvassa Yamaha HS50M -studiomonitorikaiuttimet, E-MU 0404 USB 2.0 ja iMac-tietokone)

6 POHDINTA

Korostamme opinnäytetyössämme aloittelijaopasmaisuuden lisäksi erityisesti kotistudiotilan akustoinnin tärkeyttä, jotta kotistudiomuusikko tiedostaisi äänilaitteistonsa käyttämättömät mahdollisuudet. Nostamme esiin tietokoneen oleellisuuden sekä sen käytön oppimisen tärkeyttä, sillä nykymääritelmä kotistudiosta alkaa olla yhä enemmän vain tietokone ja äänikortti. Tähdennämme myös, ettei kotistudioharrastus saa muuttua itsetarkoitukselliseksi kilpavarusteluksi ja välineurheiluksi, jolloin menetetään ote kotistudion alkuperäiseen funktioon – musiikin tekemiseen. Vaatimattomallakin budjetilla voi saada ihmeitä aikaan, kunhan luovuutta, kokeilumieltä, inspiraatiota ja tuotteliaisuutta riittää.

Aihevalintaa ohjasivat oman äänityöskentelymme (sävellys, äänitys, miksaus, tuottaminen) esiin nostamat oivallukset ja kysymykset. Pyrimme kirjoittamaan oppaan, josta olisimme itse olleet kiitollisia aloittaessamme kotistudiotyöskentelyä. Tietoa on kyllä paljon saatavilla, kiitos erityisesti Internetin erilaisten artikkeleiden ja harrastajapohjaista tietoa ja taitoa jakavien keskustelufoorumien, mutta oleellisen seulominen on vaatinut paljon aikaa. Koska kotistudion rakentamisessa on kyse myös tarvehankinnoista ja sitä kautta kuvaan astuvasta kaupallisuudesta, vaatii taitoa suhtautua kriittisesti markkinoinnin ammattilaisten tuotteista luomiin mielikuvamaalailuihin. Toivomme voineemme, käytännön työskentelyn tuomalla kokemuksella, välttää tässä oppaassa esiteltyjen laitteiden tyhjän hehkuttamisen ja pelkän taitavan mainonnan fraasien toistelun. Samalla myönnämme, ettemme me, kuten ei varmasti kukaan muukaan, voi olla täysin objektiivisia.

Alalle uutena ihmisenä, kiinnostuksen herätessä usein myös näkee asioita tuoreesti ja osaa kyseenalaistaa taitavasti vallitsevia käytäntöjä ja ajatusmalleja. Vaikka toivomme tehneemme kattavaa, vertailevaa ja pohtivaa esivalintaa kotistudioharrastusta

aloittavalle, rohkaisemme lukijaa samalla kyseenalaistamaan ja katsomaan asioita uudesta näkökulmasta myös laitehankintojen ja tekniikoiden suhteen. Laitteet, ohjelmat ja tekniikat ovat osa kotistudiossa tapahtuvaa luovaa työtä; ne ovat työkaluja, joilla luoda ääntä ja musiikkia. Myös niihin kannattaa suhtautua luovasti, valita omansa, tehdä ja löytää sitä kautta uusia tekemisen ja lähestymisen tapoja.

Luovaan ääni- ja kuvatyöskentelyyn liittyy nykyään voimakas jakamisen kulttuuri Internetin kautta. Tämä opasmaisen lopputyön kautta halusimme tuoda osamme tähän jakavaan työskentelykulttuuriin. Uskomme siihen, että jakaminen lisää ja luo uutta tietoa ja osaamista. Pohdimme, miten tätä työtä voisi jatkaa, ja päädyimme ideaan suomenkielisestä kotiaäänitysopas-Internet-sivustosta. Suomenkielisiä audioalan keskustelufoorumeita on olemassa useitakin, mutta ideamme yhdistäisi sekä audiotyöskentelyn perusoppaan että keskustelufoorumin, jossa käyttäjät voisivat kommunikoida ja vaihtaa alan tietoutta keskenään. Olemme itsekin parhaiten oppineet tämän tyyllisen sivuston tarjoamasta tiedosta. Ideamme veisi tätä jo toimivaa konseptia vielä pidemmälle. Nettisivulla olevan opaskirjatietoa tukisivat videotutoriaalit, joissa tekstin informaatiota konkretisoitaisiin esimerkein. Tarjoamme ideaamme vapaasti kenen tahansa toteutettavaksi.

Aineistona olemme käyttäneet niin kirjallisuutta kuin Internet-lähteitä.

Lähdekriittisesti valittujen Internet-lähteiden runsas käyttö on helppo perustella: suurin osa digitaaliseen äänittämiseen ja tietokonepohjaiseen audiotyöhön perustuvista kirjoista vanhenee tiedoiltaan todella nopeasti, vaikka jotkut perustiedot olisivatkin ajattomia. Mietimme myös videolinkkien käyttämistä lähdeaineistona niiden kompaktin ja tehokkaasti rajatun informatiivisuuden takia, mutta rajasimme tämän mahdollisuuden työmme ulkopuolelle. Edellä mainittujen lähteiden lisäksi haastattelemiemme ihmisten kokemuksellinen, luova ja ajassa kiinni oleva tieto rikastuttaa lähdemateriaaliamme. Lisäksi se rohkaisee kotistudioharrastajaa huomaamaan kuinka monenlaisia tapoja kotistudiotyöskentelyssä on: ei liene kahta samanlaista kotistudiota ja kotistudiomusiikkia. Osa luovuutta on tehdä valintoja, ottaa tekniikkaa haltuun ja käyttää sitä luovasti. Kun osaa perusteet, voi tehdä ja luoda omalla tavallaan. Kyse on mahdollisuuksien kirjosta.

LÄHTEET

Kirjallisuus

Aro, E. 2006. Tilaääni. Helsinki: Idemco.

Chappell, J. 2004. PC-kotistudio – Käyttäjän käsikirja. Teoksessa Build Your Own PC Recording Studio. Toim. T. Lahtinen. [Helsinki:] IT Press.

Gibson, B. 2007a. Instrument & Vocal Recording. New York: Hal Leonard.

Gibson, B. 2007b. Microphones & Mixers. New York: Hal Leonard.

Hugill, A. 2008. The Digital Musician. New York: Routledge.

Laaksonen, J. 2006. Äänityön kivijalka: ammattiaudiotekniikka, sen teoria, perinteet ja nykytila. Riffi-julkaisut. Helsinki: Idemco.

McLaughlin, Ryan. Homegrown Tone: How to Get the Home

Studio You Want. Canadian Musician (September-October 2003)
(McLaughlin, Ryan 2003, 42-44)

Suntola, S. 2000. Luova Studiotyö. Helsinki: Idemco.

Volanski, J.J. 2002. Sound Recording Advice. San Diego: Pacific Beach.

White, P. 1999. Basic Multitracking. London: Sanctuary.

White, P. 2000. Basic Digital Recording. London: Sanctuary.

White, P. 2003. Basic VST Effects. London: Sanctuary.

Internet

Bellis, Mary. Inventors of the Modern Computer. The History of the IBM PC - International Business Machines. Viitattu 19.5.2010.

[Http://inventors.about.com/library/weekly/aa031599.htm](http://inventors.about.com/library/weekly/aa031599.htm) (Bellis, M. Inventors of the Modern Computer)

Bellis, Mary. The Unusual History of Microsoft Windows. Part 1: The Dawn of Windows. Viitattu 19.5.2010.

[Http://inventors.about.com/od/mstartinventions/a/Windows.htm](http://inventors.about.com/od/mstartinventions/a/Windows.htm) (Bellis, M. The Unusual History...)

Brain, Marshall. How Hard Disks Work. Viitattu 21.5.2010.

[Http://computer.howstuffworks.com/hard-disk1.htm](http://computer.howstuffworks.com/hard-disk1.htm) (Brain, Marshall. How Hard Disks Work)

Creative EMU. 2009. E-MU Sound Card. Viitattu 1.6.2010.

(<http://www.emu.com/products/zoom/15185.html>)

Dolphin Music, 2009. Vicoustic Diffusion. Viitattu 1.6.2010.

(http://www.dolphinmusic.co.uk/shop_image/uploads/Image/news_vicoustic_diffusion_1.jpg)

Elsa, Petr. 1996. Acoustic Treatment For Home Studios. Viitattu 20.5.2010.

[Http://artsites.ucsc.edu/EMS/music/tech_background/te-14/teces_14.html](http://artsites.ucsc.edu/EMS/music/tech_background/te-14/teces_14.html) (Elsa, Petr 1996)

Gideon. T., 2006. Horsing Around in Your Home Studio (Mark Linkous). PC

Magazine, August 2006.

Johnson, M. 1997. Amateur Recording Part 8. Microphone Placement. Viitattu

1.6.2010.

(<http://www.mindspring.com/~cityzoo/mjohnson/papers/recording/placement.html>)

M-Audio Direct, 2009. Home Studio. Viitattu 1.6.2010. ([http://www.m-](http://www.m-audiodirect.co.uk/blog/wp-content/uploads/2009/06/Home-Studio.bmp)

[audiodirect.co.uk/blog/wp-content/uploads/2009/06/Home-Studio.bmp](http://www.m-audiodirect.co.uk/blog/wp-content/uploads/2009/06/Home-Studio.bmp))

Macintosh History. Artikkele Lowendmac-sivustolla. Viitattu 20.5.2010.

[Http://lowendmac.com/history/index.shtml](http://lowendmac.com/history/index.shtml) (Macintosh History)

MIDI Basics. Artikkele TweakHeadz Lab -sivustolla. Viitattu 21.5.2010.

[Http://www.tweakheadz.com/how_to_get_started_with_midi.html](http://www.tweakheadz.com/how_to_get_started_with_midi.html) (MIDI Basics. TweakHeadz Lab)

Music Software Reviews, 2007. Fruity Loops FL Studio 6. Viitattu 1.6.2010.

(http://www.music-software-reviews.com/image-files/fruity_loops_fl_studio_6.jpg)

Primacoustic, 2008. Cost-Effective Bass Traps. Viitattu 1.6.2010.

<http://www.primacoustic.com/acou-ControlBass.htm> (Cost-Effective Bass Traps, Primacoustic)

Operating systems. Viitattu 19.5.2010. [Http://www.computerhope.com/os.htm](http://www.computerhope.com/os.htm)

(Operating systems)

The "Best" Audio Interface for your Home Studio. Artikkele TweakHeadz Lab -

sivustolla. Viitattu 21.5.2010. [Http://www.tweakheadz.com/audio_interfaces_1.htm](http://www.tweakheadz.com/audio_interfaces_1.htm)

(The "Best" Audio Interface... TweakHeadz Lab)

The Concise History of the Home Studio. Artikkele TweakHeadz Lab -sivustolla. Viitattu 15.5.2010. [Http://www.tweakheadz.com/home_studio_history.htm](http://www.tweakheadz.com/home_studio_history.htm) (The Concise History... TweakHeadz Lab)

Tongue, Ron. MIDI Channels, Tracks and Polyphony. HomeRecordingHub.com - sivustolla.

[Http://www.homerecordinghub.com/midi-channels.html](http://www.homerecordinghub.com/midi-channels.html)

(Tongue, Ron. MIDI Channels, Tracks...)

Twitch Recordings. 2010. Viitattu 1.6.2010.

(http://www.twitchrecordings.com/page3/page7/files/page7_1.jpg)

Which is Best: Mac or PC for a Music Computer. Artikkele TweakHeadz Lab - sivustolla. Viitattu 21.5.2010. [Http://www.tweakheadz.com/Mac_vs_Pc_DAWS.htm](http://www.tweakheadz.com/Mac_vs_Pc_DAWS.htm) (Which is Best: Mac or PC... TweakHeadz Lab)

WikiRecording 2006. Shure's Microphone Techniques for Studio Recording Section One: Microphone Techniques. Viitattu 1.6.2010. (http://www.wikirecording.org/Shure%27s_Microphone_Techniques_for_Studio_Recording_Section_One:_Microphone_Techniques)

WikiRecording 2008. Guide to Recording Drums. Viitattu 1.6.2010. (http://www.wikirecording.org/Guide_to_Recording_Drums)

Winer, Ethan. 2008. Acoustic Treatment and Design for Recording Studios and Listening Rooms. Viitattu 21.5.2010. [Http://www.ethanwiner.com/acoustics.html](http://www.ethanwiner.com/acoustics.html) (Winer, Ethan 2008)

Yahoo Store. Audio Plugs. Viitattu 1.6.2010.

(<http://lib.store.yahoo.net/lib/a2zcables/audioplugimage.jpg>)