

Aleksi Paasonen

Radiokanavan äänitunnusten tuotanto kuuntelijasegmenttien mukaan

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Mediatekniikan koulutusohjelma

Insinöörityö

6.5.2014

Tekijä Otsikko	Aleksi Paasonen Radiokanavan äänitunnusten tuotanto kuuntelijasegmenttien mukaan
Sivumäärä Aika	31 sivua + 1 liite 6.5.2014
Tutkinto	Insinööri (AMK)
Koulutusohjelma	Mediatekniikka
Suuntautumisvaihtoehto	Digitaalinen media
Ohjaaja	Yliopettaja Erkki Aalto
<p>Insinöörityön tarkoituksena oli suunnitella, säveltää ja tuottaa radiossa käytettäviä äänielementtejä suomalaiselle kaupalliselle radiokanavalle. Työn tavoitteena oli uudistaa radiokanavan vanhentuneet kanavatunnukset ja samalla kohottaa radiokanavan yleistä ääni-ilmettä. Tarkoitus oli myös selvittää, miten tuotetaan radiokanavan brändiä tukevia kanavatunnuksia vanhemmalle kuuntelijaryhmälle ja missä kohdin tuotantoprosessia voidaan vaikuttaa lopputuotteeseen niin, että se herättää kuuntelijassa haluttuja, brändin mukaisia mielikuvia.</p> <p>Suurin kuuntelijaryhmä (yli 45-vuotiaat) selvitettiin kansallisen radiotutkimuksen tulosten perusteella. RISC-asenneryhmätutkimuksen tuloksia tutkimalla todettiin kuuntelijakunnan olevan suurimmaksi osaksi asenneryhmältään vakiintuneita. Näiden tietojen pohjalta sävellettiin ja tuotettiin mahdollisimman kuuntelijaläheiset kanavatunnukset. Teknisesti kanavatunnukset tuotettiin Cubase 6 -sekvensserillä kotistudioympäristössä. Äänitysvaiheessa vertailtiin erityyppisten mikrofoniin sopivuutta äänitettävään lähteeseen. Työssä tarkasteltiin myös yleisimpien miksaustyökalujen, kuten kompressoreiden ja taajuuskorjaimien periaatteita ja niiden toimivuutta sekä eri soittimien miksausuksessa että kokonaisuuden masteroinnissa.</p> <p>Tuotantoprosessin edettyä todettiin, että mahdollisuuksiltaan tehokkain vaihe mielikuvien luomiseen kanavatunnuksissa on sävellysvaihe. Myöhemmissä äänitys-, miksaus-, tuotanto- ja masterointivaiheissa voitiin vielä vaikuttaa äänituotantojen yleiseen tunnelmaan, mutta vaikutusmahdollisuudet olivat huomattavasti pienemmät. Testauksessa todettiin osan äänituotannoista olevan soinniltaan liian tummia, ja ne miksattiin uudelleen. Sävellystyön todettiin onnistuneen kuuntelijalähtöisesti ja tukevan kanavan brändiä.</p>	
Avainsanat	radio, äänibrändäys, kanavatunnus, jingle, jinkku

Author Title	Aleksi Paasonen Radio jingle production by listener segments
Number of Pages Date	31 pages + 1 appendice 6 May 2014
Degree	Bachelor of Engineering
Degree Programme	Media Technology
Specialisation option	Digital Media
Instructor	Erkki Aalto, Principal Lecturer
<p>The purpose of this thesis was to design, compose and produce different radio production elements for a Finnish commercial radio station. The goal was to modernize the old-fashioned sound designs, and improve the general sound of the station. One purpose was also to find out how to produce radio jingles for an older listener group. It was also important to find out which part of production is the most effective one for jingles to provoke desired thoughts, compatible with the brand of the radio station.</p> <p>The largest listener group (aged over 45) was discovered by studying the results of a national radio survey. By studying the data provided by RISC-survey, listeners turned out to be mostly from attitude group of 'settled'. Based on these data, radio jingles were composed and produced as listener-centered as possible. Technically the jingles were produced in a home studio using Cubase 6 -sequencer. Different kind of microphones were compared to go with the sound source. This thesis also studied how typical mixing tools such as compressors and equalisers work in both mixing and mastering stages.</p> <p>Whole production still in progress, it was found that the composing process was the most effective part for creating mental images through jingles. During a later recording, mixing, production and mastering sessions it was still possible to influence the general tone of sound elements, but the possibilities were smaller. Some of the jingles were found to be lacking higher frequencies and they were mixed again. Compositions turned out to be listener-centered and match with the brand of the radio station.</p>	
Keywords	radio, sound branding, jingle

Sisällys

Lyhenteitä ja käsitteitä

1	Johdanto	1
2	Radio Dei	1
2.1	Kuuntelijakunta	2
2.2	Radiossa käytettävät äänielementit	5
3	Säveltäminen	7
3.1	Tyyli	7
3.2	Soittimet	8
3.3	Rakenne	8
4	Äänitys ja jälkityöt	10
4.1	Akustiikka	10
4.2	Mikrofonit	12
4.3	Etuasteet ja analogi–digitaalimuunnos	14
4.4	Leikkaus ja editointi	15
4.5	Miksaus	16
4.5.1	Dynamiikka	16
4.5.2	Taajuuskorjaimet	19
4.5.3	Stereokuva ja syvyysvaikutelma	21
4.5.4	Efektit	22
4.5.5	Kaiut	22
4.6	Masterointi	24
4.7	Testaus	26
5	Yhteenveto	27
	Lähteet	29
	Liitteet	
	Liite 1. Kansallinen radiotutkimus Radio Dein kuuntelijoista	

Lyhenteitä ja käsitteitä

CCM	Christian Contemporary Music. Nykyajan kristillinen musiikki tai hengellinen populaarimusiikki.
VST	Virtual Studio Technology. Tekniikka, joka mahdollistaa DAW:ien (ks. selitys alempana) sisällä digitaaliset tietokoneen prosessointitehoa käyttävät äänenmuokkausohjelmat ja virtuaali-instrumentit.
EQ	Equalizer. Taajuuskorjain.
DAW	Digital Audio Workstation. Tietokoneohjelmisto, jolla voi äänittää, editoida ja soittaa digitaalista ääntä.
MIDI	Musical Instrument Digital Interface. Digitaalisten äänilaitteiden välinen rajapinta, joka mahdollistaa tiedonsiirron laitteiden välillä.
AD	Analogi–digitaali.

1 Johdanto

Insinööriyön tavoitteena on suunnitella ja toteuttaa kanavatunnuksia ja muita äänituo-
tanta- ja suomalaiselle kaupalliselle radiokanavalle, Radio Deille. Osa nykyisistä kanava-
tunnuksista on kymmenisen vuotta vanhoja, ja kanavan ilmettä halutaan uudistaa. Tar-
koituksena on uudistaa vanhentunut äänimaailma niin, että se herättää mielikuvia, jotka
tukevat ja vahvistavat yritykselle jo rakentunutta brändiä. Musiikkituotannot pyritään
säveltämään radiokanavan työntekijöiden antamien toiveiden mukaisiksi ja kuuntelija-
lähtöisesti jo aiemmin valmistunutta radion kuuntelijatutkimusta ja DISC-
asenneryhmätkimusta hyödyntäen. Tavoitteena on luoda sellaiset kanavatunnukset
ja jinglet, jotka eivät riitele kanavan muun sisällön kanssa.

Työssä perehdytään digitaalisen äänieditoinnin perustyökaluihin, aina äänitysprosessin
alusta masterointiin asti, ja tutkitaan, miten niitä käyttämällä luodaan kuuntelijalähtöisiä,
kuuntelijaryhmälle sopivia kanavatunnuksia. Ohjelmistona käytetään Cubase 6 -
sekvensseriä. Osana työtä tutkitaan, missä vaiheessa digitaalista äänenkäsittelyä ja
millä keinoin voidaan vaikuttaa sävellyksen tunnelmaan ja sointiin niin, että se herättäi-
si kuuntelijassa haluttuja mielikuvia parhaiten.

2 Radio Dei

Radio Dei on suomalainen kristillinen radiokanava. Radiokanava on aloittanut toimin-
tansa Helsingissä paikallisradiona vuonna 1997, mutta on sittemmin laajentanut toimin-
tansa osavaltakunnalliseksi. Nyt Radio Deillä on 20 taajuutta ympäri Suomea, ja lähe-
tys on kuunneltavissa myös internetissä. Kanavan sekä musiikkia että puhetta ohjaa
kristillinen arvomaailma, mikä kerää kuuntelijakunnan suurimmaksi osaksi kristillis-
myönteisistä radion kuuntelijoista. Radio Dein pääkohderyhmä on 25–55-vuotias ai-
kuisväestö. [1; 2.]

Radiossa työskentelee kokopäiväisesti noin 15 työntekijää. Ohjelma ja sen tekijät ja-
kautuvat pääasiassa kahteen kokonaisuuteen niin, että arkisin kello 7–17 ohjelma on
juonnettua ja soitettava musiikki koostuu monipuolisesti uudesta suomigospelista ja
muusta tämän päivän musiikista, joka välittää kristillistä toivoa. Iltaisin ja viikonloppuisin
sen sijaan radiokanava soittaa rauhallista ja perinteisempää hengellistä musiikkia, ja

ohjelmat ovat seurakuntien ja kristillisten järjestöjen tuottamia. [1; 2.] Insinööriyössä tehtävät äänituotannot sijoittuvat jälkimmäiseen kokonaisuuteen.

Radiokanavana Radio Dei erottuu muista kanavista selvästi kristillisten asenteidensa vuoksi. Kanavan suosimia iskulauseita ovat muun muassa ”Radio Dei – pintaa syvemmälle”, ”Radio Dei – puhetta joka koskettaa” ja ”Musiikissa on sanomaa”. Kaikki iskulauseet viittaavat hengelliseen ulottuvuuteen.

Kanavan sisällä pienempiä ohjelmakokonaisuuksia pyritään luonnollisesti brändämään omina kokonaisuuksinaan, kuten aamulähetys *Parempi huomen*, keskipäivällä tuleva *Keskipäivän tasaus*, iltapäivän *Toivon päivä* ja illalla tuleva *Uskon ilta*. Lisäksi viikonloppuisin kuullaan *Radio Dei viikonloppu*. [1.] Jokaisella ohjelmakokonaisuudella on oma juontajansa, mikä myös osaltaan mahdollistaa vahvan brändin luomisen. Tehtävät äänituotannot keskittyvät *Uskon iltaan* ja *Radio Dein viikonloppuun*.

2.1 Kuuntelijakunta

Musiikkikanavien kuuntelijakuntaa eniten rajoittava tekijä on luonnollisesti musiikki ja sen tyyli [3, s. 35, 73]. Radio Dein kohdalla sen voidaan sanoa olevan tarkemmin arvot, sillä radiokanava soittaa musiikkityyliltään monenlaista musiikkia. Ero muiden kanavien musiikkiin kuuluu kappaleiden sanoituksissa, jotka perustuvat kristillisiin arvoihin.

Kuuntelijakunnan jakamisessa pienempiin kokonaisuuksiin sovellettiin markkinoinnissa paljon käytettyä strategiaa, segmentointia. Segmentointia tehdään, jotta yrityksillä olisi parempi kuva asiakkaidensa tarpeista, minkä avulla markkinointi voidaan keskittää halutuille ryhmille, jolloin se on massamarkkinointia tarkempaa. [4.]

Segmentointi voidaan jakaa yleisesti demografiseen ja psykografiseen segmentointiin. Demografisen segmentoinnin perusteita voivat olla muun muassa ikä, sukupuoli, asuinalue koulutus ja siviilisääty. Ne ovat helposti selvitettävissä, ja niiden pohjalta saadaan selkeä kokonaiskuva segmentistä, joskin melko pintapuolinen. Psykografisia perusteita voivat sen sijaan olla käyttäytymiseen vaikuttavat ja asenteelliset perusteet, kuten persoonallisuus, mieltymykset, uskomukset, arvot ja asenteet. Nämä ovat perusteina häilyvämpiä, ja siksi tarkka psykografisesti eroteltu segmentointi on vaikeampi toteuttaa. Onnistuessaan se on kuitenkin erittäin tehokas, ja sillä saadaan tarkka ja

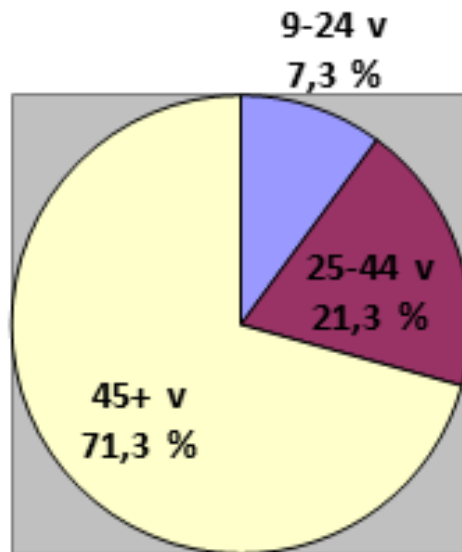
perusteellinen käsitys asiakkaista. Psykografinen segmentointi voidaan jakaa myös erikseen käyttäytymispohjaiseen ja asennepohjaiseen segmentointiin, kuten kuvassa 1. [5; 6.]

	Demographic Segmentation	Behavioral Segmentation	Attitudinal Segmentation
Relies Upon	• Demographics	• Behaviors	• Attitudes
Advantages	<ul style="list-style-type: none"> • Easiest to explain. • Often easiest to target actions based on the segmentation. 	<ul style="list-style-type: none"> • Can tap into factors that can really matter. • Easier to execute than attitudinal. 	<ul style="list-style-type: none"> • Very powerful – identifies needs, beliefs, and hopes.
Disadvantages	<ul style="list-style-type: none"> • Not as powerful as other types of segmentation. 	<ul style="list-style-type: none"> • Behaviors can change over time. • Tells what happens but not why. 	<ul style="list-style-type: none"> • Can be harder to explain. • Can be harder to act upon.

Kuva 1. Eri segmentointityyppien edut ja ongelmat amerikkalaisen markkinointitutkimus- ja konsulttiryitys MMR Strategy Groupin mukaan [6].

Kuuntelijoiden demografinen segmentointi

Maalis-toukokuussa vuonna 2012 tehdystä kansallisesta radiotutkimuksesta (liite 1) käy ilmi Radio Dein kuuntelijoiden selkeä ikäjakauma, jonka mukaan kuuntelijoista jopa yli 70 prosenttia on yli 45-vuotiaita. Ikäjakauma on esitetty kuvassa 2. Kun kuuntelijoista 61 prosenttia on naisia, radiokanavan keskimääräinen kuuntelija on yli 45-vuotias nainen. Määrällisesti tutkimus osoittaa kuuntelijoita olevan lähes 200 000 joka viikko ja lähes 100 000 joka päivä. [7.]



Kuva 2. Radio Dein kuuntelijoiden ikäjakouma on selkeä. Yli 70 prosenttia kuuntelijoista on yli 45-vuotiaita. [2.]

Kuuntelijoiden psykografinen segmentointi

TNS Gallupin toteuttaman RISC-asennetutkimuksen tuloksista todettiin Radio Dein kuuntelijakunnan koostuvan pääasiassa niin sanotuista *vakiintuneista*. Tämä asenneryhmä keräsi 71 prosenttia kuuntelijoista ja on myös Suomen suurin asenneryhmä. Muut RISC-tutkimuksen asenneryhmät olivat *näkemykselliset*, *mukavuudenhaluiset* ja *nopealiikkeiset*.

Vakiintuneiden asenneryhmän jäsenille tärkeitä asioita ovat

- arki, perhe ja ystävät
- terveys, vastuuntunto
- menneisyys ja tulevaisuus
- hengellisyys, vakiintuneisuus
- järjestys.

22 prosentin tuloksella toiseksi eniten Radio Dein kuuntelijoista sijoittuu *näkemyksellisiin*, joita ohjaavat elämässä ensisijaisesti arvot ja etiikka. He pyrkivät elämään *vakiintuneita* monimuotoisempaa elämää: he ovat kiinnostuneempia kokeilemaan uusia asioita ja tulevat paremmin toimeen epävarmuuden kanssa. [8.]

Segmentointi toteutettiin havainnollistamaan radiokanavan eri kuuntelijaryhmät. Koska toteutettavat äänituotannot ovat pohjimmiltaan taiteellisia tuotantoja, todettiin etenkin psykografisen segmentoinnin antavan tärkeitä tietoja sävellystyöhön, sillä erilaiset musiikilliset sovitukset vetoavat erilaisiin ihmisryhmiin. Piirteet, jotka vaikuttavat ihmisen aistimukseen ja tuntemukseen musiikin kautta, ovat psykografisen segmentoinnin perusteita, kuten persoonallisuus ja mieltymykset. [9.]

2.2 Radiossa käytettävät äänielementit

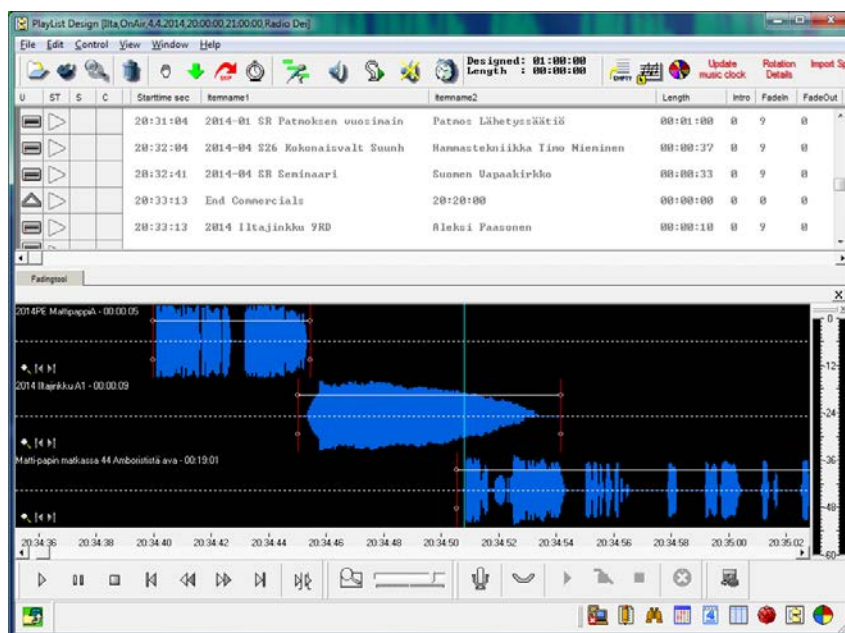
Jingle

Jingle, tai jinkku, on lyhyt sävelmä, jota käytetään radioissa kanavan brändäykseen ja usein erottamaan äänielementtejä toisistaan, kuten musiikkikappaleen ja juonnon [10; 11]. Sen tarkoitus on myös monipuolistaa ja elävöittää kanavavirtaa. Se ei tuotantona poikkea juurikaan perinteisen musiikkikappaleen säveltämisestä – siinä tulee olla selkeä tunnistettava melodia ja mukaansa tempaava rytmi, jotta se kiinnittää kuuntelijan huomion. Selkeimpänä erona musiikkikappaleisiin on kesto: perinteinen jinkku tai kanavatunnus on kestoaltaan noin 5–20 sekuntia. Myös pidempiä, useamman minuutin jinkkuja käytetään, mutta niiden tarkoitus on täyttää sellaiset aukot radiovirrassa, joihin kokonainen kappale on liian pitkä ja jinkku liian lyhyt. Jinkkuihin on luonnollista myös liittää radiokanavan nimi spiikattuna, jolloin siitä tulee kanavatunnus. Perinteisesti brändäämisessä käytetyissä äänilogoissa pyritään luomaan yksi tunnistettava melodia ja yhdistämään se johonkin tiettyyn tuotemerkkiin tai yritykseen. Toisin kuin yritysbrändäyksessä, radioissa jinkkuja voi olla useita erilaisia sävellyksiä. [10; 12.]

Jinkut antavat kuuntelijalle suuntaa siitä, millaista sisältöä kanavalta on odotettavissa [10]. Niissä käytetty musiikkityyli, tempo, melodia ja spiikkaajan ääni vaikuttavat kaikki siihen, millaisen kuvan jinkku antaa koko radiokanavasta. Jinkut ja kanavatunnukset vaikuttavat suuresti kanavan brändiin ja tunnistettavuuteen. [10; 13; 14.]

Tunniste

Tunniste on puhuttu informatiivinen ääniklippi, jonka tarkoituksena on esitellä alkavan tai loppuvan ohjelman kustantaja. Radio Dei käyttää etukäteen äänitettyjä tunnisteita erityisesti illan ja viikonlopun ohjelmissa, joissa ohjelmien kustantajat vaihtuvat usein tietyin syklein. Tunnisteet ovat lähes poikkeuksetta jinkkujen kanssa yhdessä niin, että tunniste sijoittuu aina jinkun jälkeen tai heti ennen sitä. Tämä huomioitiin jinkkuja suunniteltaessa sillä tavoin, että jinkun loppusointu jää soimaan ”hännäksi”, jonka päälle voidaan miksata alkava tunniste jo ennen kuin loppusoinnun sointi on lakannut, kuten kuvassa 3.



Kuva 3. RadioMan-ohjelmiston fading tool -työkalu. Äänielementit miksataan työkalulla lomitain niin, että ne soivat osittain yhtäaikaan. Vasemmalta alkaen elementit ovat tunniste, jinkku ja puheohjelma.

Tunnisteet toteutettiin yhteistyössä *Uskon illan* ja *Radio Dein viikonlopun* tuottajan kanssa, joka myös spiikkasi ne. Kaiken kaikkiaan jinkkujen ja tunnisteiden toimivuus keskenään koettiin yhdeksi tärkeimmistä asioista koko äänimaailman uudistamisessa.

3 Säveltäminen

3.1 Tyyli

Radio Dein kanavalla soiva musiikki on pääosin suomalaista gospelia, joka on musiikki-tyylilajiltaan hyvin monipuolista. Gospel jaetaan yleisesti kolmeen eri ryhmään: mus-taan gospeliin, country gospeliin ja nykyaikaiseen kristilliseen musiikkiin (CCM) [15]. CCM on näistä ryhmistä yleisin. Se on soitannoltaan hyvin samanlaista kuin vallitseva pop-musiikki – erottavana tekijänä kuitenkin lyriikat, jotka käsittelevät kristillisyyttä. Jinkkujen tulisi tyyliltään mukailla kanavalla soitettavaa musiikkia [13, s. 12]. Kanava-tunnusten ja jinkkujen musiikkilajiksi valittiin harras ja kevyt CCM, joka tukee kanavan muuta musiikkilinjaa.

Sävellysvaiheessa huomioitiin asiakkaan antamat toiveet, joiden mukaan sävellysten tulisi sopia radion muuhun virtaan ja tukea radiokanavan brändiä ja olemassa olevia iskulauseita, kuten ”Musiikissa on sanomaa” ja ”Pintaa syvemmälle”. Sävellyksille asi-akkaan puolelta toivottu keskeisin avainsana oli toivo.

Myös RISC-tutkimuksessa todettuja, suosituimmalle asenneryhmälle tärkeitä asioita – kuten ystävyys, vastuuntuntoisuus ja hengellisyys – pyrittiin pitämään avainsanoina läpi koko sävellysprosessin.

Koska säveltäminen on ennen kaikkea luova prosessi, se päädyttiin toteuttamaan il-man tarkempaa tutkimusta eri sävellajien tai moodien sopivuudesta tilanteeseen. Me-lodiat ja pohjasoinnut sävellettiin ja sovitettiin pianolla ja kitaralla. Parhaaksi todettiin työskentelytapa, jossa äänityksen annettiin jatkua tauotta ja sen aikana improvisoitiin erilaisia melodioita, oikeaa tunnetta hakien. Äänityksiä tehtiin useampana päivänä. Tämä tuotti lopulta lähes noin 90 minuuttia materiaalia, joista valittiin parhaat melo-diankulut pohjasointuineen. Joidenkin melodioiden todettiin toimivan paremmin jollakin muulla kuin sävellysinstrumentilla. Nämä sävelmät kirjattiin muistiin myöhempää uudel-leennauhoitusta varten.

Kanavatunnusten spiiikkaajaksi valittiin matala ja selkeä miesääni. Tärkeää kanavan kokonaisuutena ajatellen oli, että ääni oli miellyttävä, ystävällinen ja selkeä. Äänitystilanteessa ottoja otettiin erilaisilla sävyillä ja temmoilla, joista valittiin lopulta noin kymme-

nen parasta. Riippuen jinkun sävellyksestä ja temmosta valittiin siihen temmoltaan ja intonaatioltaan sopivin otto. Spiikkaajalta äänitettiin ”Radio Dei” -tunnusten lisäksi tuottajan laatima lista erilaisia radion iskulauseita.

3.2 Soittimet

Koska CCM ja harras musiikki ovat radiokanavan soitetuimmat musiikkityylit, päätettiin äänituotannoissa käyttää samantyyppistä soitinkarttaa. Näiden musiikkilajien soittimina on useimmiten akustinen kitara, piano, rummut (tai muu lyömäsoitin), basso, jousisoittimia ja kasvavissa määrin sähkökitara. Koska koko projektin tavoitteena oli myös modernisoida äänimaailmaa, päätettiin tuotannoissa käyttää myös nykyaikaisia ohjelmistosyntetisaattoreita värittämään muuten hyvin akustista soitinkarttaa. Virtual Studio Technology (VST) -tekniikalla ja syntetisaattoreilla päädyttiin lopulta tekemään rummut, sähköpiano, joitakin urkumaisia syntetisaattoriraitoja sekä kellopeli.

Rummut päätettiin toteuttaa VST-tekniikalla, rumpujen mallinnukseen tarkoitettulla XLN Audion valmistamalla Addictive Drums -ohjelmalla. Ohjelmassa on oma äänipankki, johon ohjelman kehittäjät ovat tallentaneet useiden tunnettujen rumpuvalmistajien rumpusampleja kertalyönteinä. Kun ohjelmalle lähetetään MIDI-signaalia, se muuttaa Musical Instrument Digital Interface (MIDI) -tiedostossa olevat nuotit niitä vastaaviin, käyttäjän valitsemiin rumpusampleihin. MIDI-raita äänitettiin tietokoneeseen liitettävällä USB-koskettimistolla, minkä jälkeen nuottien tarkat sijainnit korjattiin vielä Cubasen MIDI-työkaluilla.

Basso, sähkökitara, akustinen kitara ja Rhodes-sähköpiano päätettiin soittaa akustisesti käyttämättä digitaalimallinnuksia – akustinen kitara suoraan mikitettyinä, muut vahvistimen kautta mikitettyinä.

3.3 Rakenne

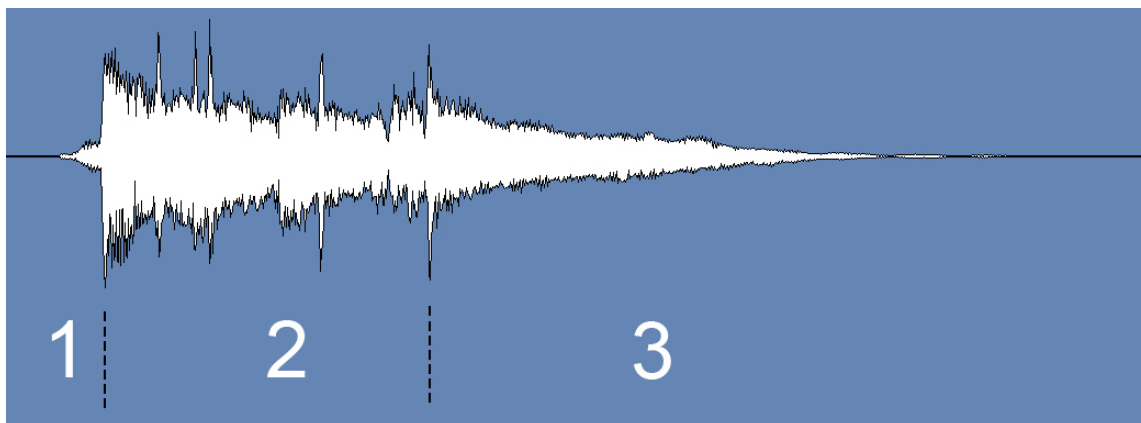
Hyvä jinkku on mielenkiintoinen, ja sinä on tarttuva melodia [12]. Tärkeää on siis, että sävellyksessä tapahtuu jotakin muutosta koko ajan, tai ainakin sen sointi muuttuu. Jos jinkku on pitkä ja tylsä – ja varsinkin jos sitä soitetaan useamman kerran päivässä –

kuuntelija kyllästyy siihen nopeasti. Kun melodia kestää koko jinkun mitan, ei ongelmaa ole. [10; 12.]

Kestoltaan jinkku on usein lyhyt, mutta pidempiäkin jinkkuja tarvitaan. Kun radiolähetysten ajolistoja rakennetaan, tietyn ohjelmakokonaisuuden loppuun ja seuraavan alun väliin voi jäädä tyhjä väli, jonka ohjelmakoordinaattori täyttää sopivaksi katsomallaan jinkulla. Ihannetilanteessa jingle on juuri tyhjän välin mittainen. Näin jinkkuja voidaan käyttää myös niin sanottuna täytemateriaalina.

Jinkkujen aloitukset pyrittiin jättämään hitaasti syttyviksi niin, että jinkun ensimmäinen sointu ei yllätä kuuntelijaa täysin. Tämä toteutettiin aluksi leikkamalla jokaisen jinglen alkuun symbaalin isku, joka oli käännetty takaperin. Symbaalin tavallinen äänitetty sointi on alussa nopea ja terävä mutta lopulta pitkäkestoinen ja hitaasti sammuva. Takaperin käännettynä samainen isku kuulostaa nousevalta kohinalta, joka kiihtyy loppua kohden ja lopulta sammuu nopeasti hetkellisen huipputason saavutettuaan. Tästä käännetystä symbaaliniskusta käytettiin hitaasti kasvavaa osaa, ja se asetettiin jinkun eteen. Tämänkaltaisen editoinnin todettiin pehmentävän jinkun alkua.

Jinkun loppuun, erityisesti viimeiselle soinnulle, pyrittiin saamaan mahdollisimman pitkä sointi (kuva 4), jotta seuraava ohjelmavirrassa käytettävä elementti voidaan miksata alkamaan jo viimeisen soinnun aikana. Tällaisien siirtymien todettiin kuulostavan testauksessa paremmilta, koska niissä radiolähetys ei katkea missään kohtaa. Miksausta käytetään lähes kaikkien elementtien välissä tiivistämään lähetystä.



Kuva 4. Jinkun rakenne. Katkoviivat rajaavat jinkun aaltomuodon kolmeen osaan: alkuun (1), keskiosaan (2) ja loppusointuun (3).

Osaan jinkuista lisättiin kanavan nimi tai iskulause spiikattuna. Kokeilujen jälkeen paras sijainti spiikille jinkussa oli useimmiten sen keskiosassa, mutta mikäli keskiosa oli soinniltaan hyvin täysi, todettiin spiikin toimivan paremmin jinkun loppusoinnun kohdalla. Pääasiassa kaikki melodiakulut sijoituivat jinkun keskiosaan, joten riippui täysin melodian luonteesta ja temmosta, toimivatko melodia ja spiikki päällekkäin. Spiikit rytmitettiin alkamaan jinkun temmon mukaan niin, että ensimmäinen tavu alkoi aina jinkun temmon mukaisella tasatahdilla tai jollakin sen osatahdilla.

4 Äänitys ja jälkityöt

4.1 Akustiikka

Akustiikalla tarkoitetaan laajemmin ääntä tutkivaa tiedettä, mutta sillä voidaan tarkoittaa myös yksinkertaisesti äänen käyttäytymistä eri tiloissa, ja sitä tutkivaa alaa [12]. Huoneakustiikassa seurataan pääasiassa eri tilojen ensiheijastuksia, jälkikaiunta-aikaa ja seisovia aaltoja [17].

Äänitystiloja on pääasiassa kahdenlaisia. Ensimmäisen tyyppin tilat on rakennettu akustisesti niin, että ne soivat. Tämä tarkoittaa, että huoneen annetaan kaikua, mutta kaiut pyritään pitämään hallinnassa. Toisen tyyppin tilat on sen sijaan suunniteltu kaiuttomiksi, niin että kaikki heijasteet pyritään kuolettamaan tähän tehtävään erikoistuneiden absorptiomateriaalien avulla. [18.]

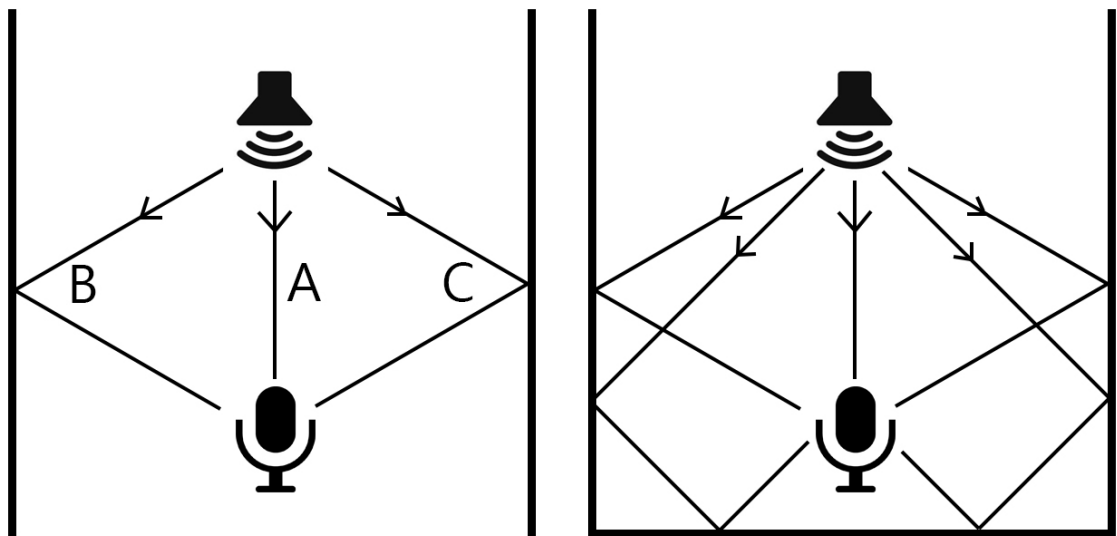
Käytössä olleen kotistudion kaiut oli pyritty absorboimaan kokonaan. Tämän todettiin olevan paras ratkaisu, koska tila on niin pieni, että sen luonnollinen kaiku olisi ollut liian lyhyt. Pienen tilan kaiut saavuttavat mikrofonin tai kuuntelijan korvan jo alle puolen sekunnin aikana suoraan aallon jälkeen. Kaiku muistuttaa jo kylpyhuonemaista ympäristöä, ja se ei ole toivottu. Riittävän hiljaisella äänenvoimakkuudella voidaan lähimikityksellä saada kuitenkin hyviä tuloksia pienissä ja akustisesti käsittelemättömissä tiloissa. Kovaääniset soittimet, kuten rummut, vaativat tilalta akustisen soinnin kannalta eniten.

Ensiheijasteiksi kutsutaan niitä heijastuksia, jotka saavuttavat mikrofonin tai kuuntelijan korvan ensimmäisenä suoran aallon jälkeen. Pienemmissä tiloissa ne ovat lähes samanaikaisia suoran äänen kanssa, mutta tulevat viiveen vuoksi osittain eri vaiheessa. Kaksi eri vaiheessa olevaa aaltoa heikentävät toisiaan, jolloin taajuus hiljenee. Osa

heijastuneista aalloista voi myös tulla samassa vaiheessa interferoiden suoran äänen kanssa, jolloin taajuus vahvistuu. Ensiheijastukset tekevät alkuperäisen signaalin taajuusvasteesta epätasaisemman. [17.]

Ammattimaiset äänitystilat rakennetaan usein senkokoisiksi, että ensiheijasteen ja suoran äänen aikaero on jo kuultavissa viiveenä. Tällöin suora ääni ei värity ensiheijasteiden aiheuttamasta vaihe-erosta ja ensiheijasteet eivät kuulosta häiritseviltä.

Ensiheijasteiden jälkeen seuraavaksi kuullaan tilan jälkikaiunta. Jälkikaiunta muodostuu monista eri rajapinnoista heijastuneista eri aikaan mikrofonin saavuttavista aalloista (kuva 5). Jälkikaiunta heikkenee kimmotessaan niin, että korkeat taajuudet heikkenevät nopeammin. Matalat taajuudet heikkenevät huomattavasti korkeita ääniä hitaammin. [17.] Käytetyssä äänityshuoneessa jälkikaiunta-aika oli hyvin lyhyt.



Kuva 5. Suora ääniaalto A saavuttaa mikrofonin ensimmäisenä, seuraavana kuuluvat seinistä kimpoavat ensiheijasteet B ja C. Heijasteet voivat kimmota useamman kerran seinän kautta, ennen kuin ne saavuttavat mikrofonin. Nämä heijasteet yhdessä luovat jälkikaiunnan. [17.]

Yhdensuuntaiset seinät muodostavat huoneeseen niin sanottuja seisovia aaltoja. Ne muodostuvat, kun huoneen kahden samansuuntaisen seinän etäisyys on puolet ääniaallon pituudesta, tai jokin sen monikerta. Ääniaalto kimpoaa seinästä vahvistaen alku-

peräistä aaltoa, eli aallot interferoivat. Nämä taajuudet korostuvat tietyissä kohdissa huonetta ja soivat huoneessa pidempään. [17; 19, s. 15.] Äänitysstudiot suunnitellaan usein pohjaratkaisuiltaan niin, että niissä ei ole samansuuntaisia seiniä. Tähän riittää kahden seinän ja katon kallistus. Seinien pintamateriaali valitaan sen mukaan, millainen sointi huoneeseen halutaan. [20.]

Käytetyssä kotistudiossa erillinen äänityshuone oli rakennettu niin, että vastakkainen seinä on aina eri suuntainen. Myös katto on viisto, jotta seisovia aaltoja ei pääse syntymään pystysuunnassa kovin helposti. Lähimikitettävän kitaravahvistimen todettiin soivan selkeästi lähes keskellä huonetta, ja se sijoitettiin huoneen korkeampaan päähän, noin kahden metrin päähän lähimmästä seinästä niin, että se ei ollut kuitenkaan huoneen keskilinjalla. Näin välttyttiin mahdollisten huoneen keskilinjalle muodostuvien seisovien aaltojen aiheuttamilta bassohäviöiltä.

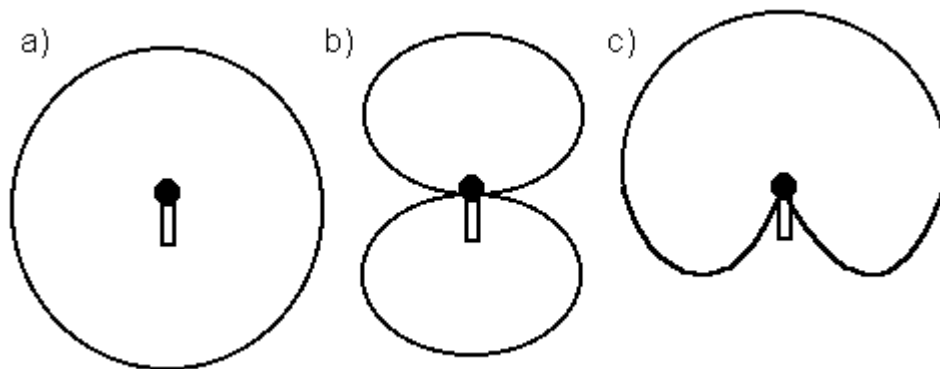
4.2 Mikrofonit

Hyvä mikrofoni on tärkein perusedellytys onnistuneelle äänitykselle. Kokeneella äänittäjällä on jo mikrofonia valitessaan ajatus siitä, millainen sointi äänitettävälle soittimelle lopullisessa miksauksessa halutaan. Mikrofonit tulevat valita äänilähteelle sopivaksi, asettaa oikeille asetuksille sekä sijoittaa ja suunnata oikein. [19, s. 230.]

Kaksi yleisintä toimintatavaltansa eroavaa mikrofonityyppiä ovat dynaamiset mikrofonit ja kondensaattorimikrofonit. Kondensaattorimikrofoneja on laajakalvoisia ja pienikalvoisia, ja ne kestävät suuria äänenvoimakkuuksia ja ilmavirtoja dynaamisia huonommin. Kovääniset, ilmamassoja liikuttavat soittimet ja laitteet, kuten bassorumpu ja bassovahvistin, mikitetään usein dynaamisilla mikrofoneilla tästä syystä. Kondensaattorimikrofonit tarvitsevat toimiakseen aina käyttöjännitteen, jonka ne saavat usein mikrofoniesivahvistimelta tai joissakin tapauksissa ulkoisesta virtalähteestä tai paristosta. [19, s. 235–236; 21.]

Mikrofoneilla on aina jokin suuntakuviot (kuva 6). Se tarkoittaa muotoa ja suuntaa, josta mikrofoni kykenee vastaanottamaan ääniä. Kehittyneimmissä mikrofonimalleissa suuntakuviot voidaan valita mikrofonissa olevista valitsimista. Yleisimmät suuntakuviot ovat hertta- ja pallokuvio. Herttakuvio vastaanottaa ääniä pääasiassa suoraan edestä päin ja on käytännöllinen äänitystilanteissa, joissa halutaan poimia vain tietty äänilähde.

Herttakuvio soveltuu hyvin esimerkiksi laulumikrofonin suuntakuvioksi, koska se jättää takaa tulevat äänet, kuten mikin käsittelyäänet, huomiotta. Pallokuvio vastaanottaa ympäriltä tulevia ääniä yhtä paljon joka suunnasta. Tällöin mikrofonin ”vuotaa” myös usein äänitystilän heijastuksia ja kaikua. Hyväsointisessa, akustoidussa tilassa pallokuvioilla saadaan luonnollisen kuuloinen akustinen sointi. Kahdeksikkokuvio kerää ääniä mikrofonin vastakkaisilta puolilta täsmälleen saman verran. Tällainen suuntakuviokuva on käytännöllinen äänitettäessä kahta äänilähdettä samaan aikaan, esimerkiksi kahta laulajaa. [19, s. 239–240; 22, s. 11.]



Kuva 6. Yleisimmät mikrofonien suuntakuviot ovat pallo (a), kahdeksikko (b) ja hertta (c) [21].

Suuntakuviokuva on tärkeä huomioida mikrofonin valittaessa. Se myös määrittelee pitkälti, miten mikrofoni tulee sijoittaa ja suunnata. Jokaisella mikrofonilla on niin sanottu nolla-akseli, joka on tietyllä taajuudella joka suuntaan symmetrinen. Akselin suunta merkitään mikrofonin usein erikseen, esimerkiksi valmistajan logolla. Nolla-akseli on yleisin äänityssuunta äänitettävään kohteeseen päin. [19, s. 242–243, 264–267.]

Kitaravahvistinta mikitettäessä todettiin herttakuvioisen dynaamisen Shure SM57:n sopivan hyvin halutun soinnin vangitsemiseen. Selkein ja vähiten kohiseva sointi saatiin sijoittamalla mikrofoni aivan kitaravahvistimen etukankaan lähelle siihen kohtaan kaiutinta, missä keskellä oleva pölysuojus loppuu ja kartio alkaa, aivan kohtisuoraan etukankaaseen nähden. Myös Rhodes-sähköpianon todettiin kuulostavan hyvältä saman kitaravahvistimen läpi samalla asetuksella.

Bassovahvistin äänitettiin myös dynaamisella mikrofonilla, Shuren mallilla SM7. Haluttu sointi löytyi hieman kauempaa kuin kitaravahvistimessa, noin 5 cm:n päästä bassovah-

vistimen etukankaasta. Kartioon nähden sijainti ja suunta oli sama kuin kitaraa äänitetäessä. Suuntakuvioltaan mikrofoni oli hertta.

Akustisen kitaran soinnilta haluttiin enemmän avonaisuutta ja kokoa, joten se päätettiin äänittää pallokuvioisella kondensaattorimikrofonilla SE Electronics Z3300A. Noin 30 cm:n päähän sijoitettuna, 12:n nauhan kohdalta kaikukoppaan suunnattuna saatiin riittävästi teräskielen tuomaa selkeyttä ja kaikukopan sointia. Pallokuvion vuoksi mikrofoni keräsi myös hieman äänitystilän sointia.

4.3 Etuasteet ja analogi–digitaalimuunnos

Etuasteet eli mikrofonesivahvistimet nostavat mikrofoniin keräämän sähkövärähtelyn linjatasoiseksi, valmiiksi jatkokäsittelyä tai analogi–digitaalimuunnosta varten. Vaikka etuasteen tehtävä onkin vain nostaa signaalin tasoa, ääniteknikot kuulevat etuasteiden värittävän sointia eri tavoin. Kaksi etuastetyyppiä ovat elektroniputkella varustettu putkietuaste ja transistoritoiminen transistorietuaste. Puhtaimmin vahvistavan eli vähiten alkuperäistä signaalia värittävän etuasteen uskotaan olevan transistoritoiminen. [23.]

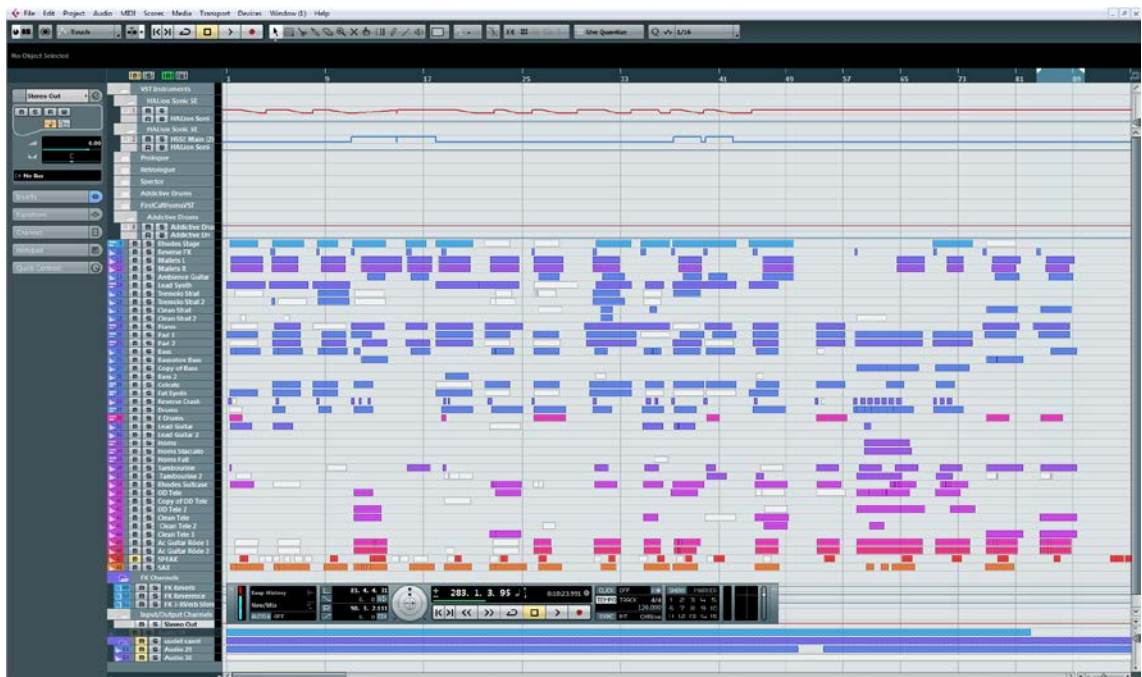
Putkietuasteen todettiin pehmentävän etenkin korkeiden taajuuksien hyökkäävyyttä ja luovan kaiken kaikkiaan miellyttävämmän soinnin sekä sähkökitaralle että akustiselle kitaralle. Koska sähköbasso oli jo valmiiksi tummasointinen, se vahvistettiin transistorivahvistimella, joka selvästi säilytti transientit tarkemmin pitäen alkuperäisen soinnin tiukkuuden. Rhodes-sähköpianokin päädyttiin vahvistamaan transistorietuasteella.

Jotta raidat saadaan digitaaliseen muotoon Cubaseen tai muuhun DAW:iin, pitää analoginen ääni konvertoida digitaaliseen muotoon. Analogi–digitaalimuuntimia saa erillisinä laitteina, mutta jokaisessa äänikortissa, jossa on omia etuasteita, on myös AD-muunnin. AD-muunnos on äänenlaadun ja jälkiprosessoinnin kannalta tärkeä vaihe. Mitä tarkemmin muunnos analogisesta äänestä digitaaliseen ääneen saadaan toteutettua, sitä tarkemmin digitaaliset prosessointityökalut pystyvät laskemaan muutoksia äänessä digitaalisia työkaluja käytettäessä. [24.]

4.4 Leikkaus ja editointi

Jinkut sävellettiin ja koottiin yhdessä suuressa Cubase-projektissa. Koska eri jinkkujen tuli olla äänenvoimakkuuksiltaan ja osittain myös soinniltaan yhtäläisiä, todettiin tämä työskentelytapa parhaaksi. Näin kaikki jinkuissa käytettävät soittimet saatiin haluttaessa kuulostamaan samalta läpi tuotannon, pitämällä esimerkiksi kaikki sähköpiano-otot samalla raidalla, jolle efektit oli asetettu. Useammassa pienessä projektissa toteutetussa tuotannossa soittimien efektiasetusten siirtäminen toiseen projektiin voi olla joskus hyvinkin työläistä.

Pienet muutokset, kuten volyymin tai panoroinnin hienosäädöt toteutettiin raitakohtaisilla automaatiokäyrillä (kuva 7). Mille tahansa raidan säädettävälle parametrille, kuten äänenvoimakkuudelle tai panoroinnille, voidaan luoda automaatiokäyrä, jota ohjelma seuraa. Myös VST-ohjelmien parametreja voidaan ohjata automaatioilla. Automaatiot voidaan piirtää etukäteen Cubasen piirtotyökalulla tai äänittää makromaisesti reaaliajassa.



Kuva 7. Cubase 6 -ohjelmisto, jossa näkyy kanavatunnusten sävellysohjelma. Jokainen värillinen palkki kuvaa soitettua soitinta. Kuvan yläosassa näkyy volyyminautomaatioita.

Jos äänitetty klippi – joko taustametelin tai leikkauksen seurauksena – alkaa tai loppuu muusta kuin kohdasta, jossa sen amplitudi on nolla (aallon nollakohta), sitä soittaes-

sa saattaa kuulua digitaalinen napsausta muistuttava häiriöääni [25]. Häiriöt vältettiin aloittamalla ja lopettamalla jokainen klippi lyhyellä, vähintään 4 ms:n häivytyksellä. Ylimääräiset hengitysäänet spiikkausraidassa leikattiin pois, jotta ne eivät korostu luonnottomasti myöhemmin miksausvaiheessa. Myös lausuttuja s-kirjaimia editoitiin aavistuksen pienemmälle siihen tarkoitetulla De-Esser-työkalulla. Työkalu on perusperiaatteeltaan yksialueinen kompressor, joka on asetettu vaikuttamaan taajuusalueella, joka vastaa spiikkaajan tuottamia s-kirjaimia, jotka sijoittuvat yleensä välille 6–8 kHz [26; 27].

4.5 Miksaus

4.5.1 Dynamiikka

Äänen dynamiikalla tarkoitetaan äänisignaalin voimakkaimpien ja hiljaisimpien tasojen eroa. Etenkin musiikkituotannoissa dynamiikalla on suuri osa kappaleen kokonaisuudessa. Jos äänitys- ja miksausvaiheessa tiedetään, että lopputuotetta tullaan kuuntelemaan hiljaisessa ja hyvässä kuunteluympäristössä, voidaan tuotannon kokonaisdynamiikka jättää kohtalaisen suureksi. Dynamiikkaa kuitenkin supistetaan lähes poikkeuksetta digitaalisiin tuotteisiin, koska akustisen äänen dynamiikka on liian suuri toistettavaksi keskinkertaisilla kuluttajien suosimilla kaiuttimilla. Tietyillä radiokanavilla dynamiikan supistaminen on viety äärimilleen niin, että jo masterointivaiheessa kompressoituja musiikkikappaleita kompressoidaan pääteprosessoreilla vielä entisestään. Nämä radiokanavat erottuvansa suuren äänenvoimakkuudensa ansiosta, ja se voi olla osa niiden brändiä. Kappaleiden dynamiikka kuitenkin kärsii liiallisesta kompressoinnista, joten kuuntelunautinto on heikompi. [19, s. 333–334.]

Radio Dei ei pyri kilpailemaan äänenvoimakkuudessa, vaan pyrkii lähettämään musiikkikappaleet, jinkut ja muut elementit sellaisina, kuin ne on tehty. Tällöin dynamiikka säilyy lopputuotteeseen asti.

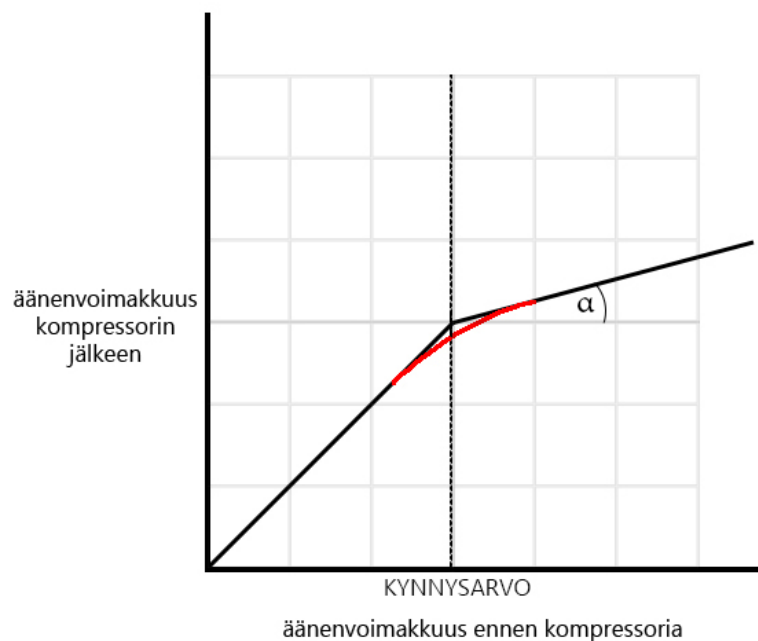
Kompressor

Kompressor on erittäin yleinen ja tärkeä äänieditoinnissa käytetty tietokoneohjelma tai laite. Nykyaikaisessa ääni- ja musiikkituotannossa se on välttämätön työkalu kaupallisen äänenvoimakkuuden tason saavuttamiseksi. Erilaisten kompressiotekniikoiden

ympärille on syntynyt jopa omia musiikkityylejä ja soundi-ihanteita. Näissä tyyeissä, kuten *french house*ssa, kompressio on selvästi kuultavissa pumppaavana efektinä.

Kompressorin seuraa äänisignaalia äänenvoimakkuudeltaan käyttäjän valitseman kynnyksen ylittäviä arvoja ja vaimentaa niitä määritetyn kompressiosuhteen mukaisesti. Esimerkiksi kun kompressiosuhde on 4:1, kynnyksen ylittävät desibeliarvot vaimentuvat neljännekseen alkuperäisestä voimakkuudesta. Tämän vuoksi koko äänisignaalin dynamiikka eli äänenvoimakkuuden vaihteluväli pienenee.

Useissa kompressoreissa on valittavissa soft knee- tai hard knee -mahdollisuus, joka määrittää kompressorin toiminnan jyrkkyyttä. Kuvassa 8 näkyy, kuinka soft knee -kompressio pyöristää kulmaa, jolla kompressorin alkaa vaimentaa signaalia. Hard knee tarttuu kynnyksen ylittäviin arvoihin heti, mikä kuuluu luonnottomina sykkyksinä kompressoidussa signaalissa etenkin korkeilla kompressiosuhteilla. [19, s. 335–338.]



Kuva 8.

Kuva 9. Kompressio, joka on tehty kompressiosuhteella 4:1. Kulma α pienenee kompressiosuhdetta kasvatettaessa. Kuvaajassa näkyy soft knee -kompressiokäyrän eroava muoto punaisella. [19, s. 335–338.]

Pienillä kompressiosuhteilla ero alkuperäiseen signaaliin ei ollut selvästi kuultavissa, varsinkaan jos soitin oli luonteeltaan hidas syttymään ja sillä soitettiin pitkiä nuotteja. Sähköbasson huomattiin käyttäytyvän sävellyksissä näin. Kompressiosuhde 3:1 todettiin useille soittimille riittäväksi, mutta esimerkiksi sähköbassolle ja saksofonille huomattiin sopivan välillä korkeampi kompressiosuhde, kuten 5:1. Toisin kuin useissa fyysisissä kompressorilaitteissa, tietokoneen DAW:ien omissa digitaalikompressoreissa (kuva 9) kompressiosuhde voidaan valita portaattomasti, usein kahden desimaalin tarkkuudella. Perinteisissä ulkoisissa kompressorilaitteissa on usein kiinteät kompressiosuhteet.



Kuva 10. Cubase 6 -sekvensserin oma kompressorisovellus. Sähköbasson kompressoitiasetukset.

Kompressoreissa on usein myös vahvistin, jolla kompressoidun signaalin taso nostetaan ja tällöin alkuperäiseen signaaliin verrattuna kuultava ero ovatkin signaalin pienemmät värähtelyt, joiden äänenvoimakkuus suhteessa piikkiarvoihin nousee. Kompressorista on kehitetty myös monipuolisempia versioita, monialuekompressoreita. Näissä laitteissa tai ohjelmassa kompressorin on jaettu jakosuotimilla useampaan eri kaisaan, joiden asetuksia voidaan säätää erikseen. [19, s. 338, 343–344, 351–352.]

Limiteri

Limiteri on toiminnaltaan kompressorin kaltainen, jonka kompressiosuhde on erittäin suuri, jopa ∞ :1. Tällöin ulos pääsevän signaalin äänenvoimakkuus on sama kuin määritetty kompressorin kynnyksiarvo. Limitteriä käytetään ikään kuin rajoittimena määrittämällä kynnyksiarvoksi maksimiäänenvoimakkuus, jolla ääniraidan halutaan soivan. [19, s. 338–339.]

Liian alhaisella kynnysarvolla limiterin todettiin hävittävän liikaa dynamiikkaa esimerkiksi saksofoniraidalla. Limitterin todettiin leikkaavan tarpeeksi, kun se vaimensi piikkiarvoja noin 1,5 dB. Limitterin todettiin toimivan halutusti sijoitettuna signaalitien loppupäähän.

4.5.2 Taajuuskorjaimet

Taajuuskorjaimilla eli ekvalisaattoreilla voidaan muuttaa äänisignaalista haluttujen taajuuksien äänenvoimakkuutta. Tämä mahdollistaa esimerkiksi häiriötaajuuksien vaimentamisen. Harkitusti käytettynä taajuuskorjaimella voidaan vaikuttaa sointiväriin tekemällä siitä esimerkiksi kirkkaampi, tummempi, kuulaampi tai pehmeämpi. Taajuuskorjaimien neljä päätyyppiä ovat suodin, kiinteätaajuuksinen korjain, pyyhkäisykorjain ja parametrikorjain. [19, s. 316–318.]

Suodin on korjaimista yksinkertaisin tyyppi. Se on passiivinen laite, jolla voi vain vaimentaa taajuusalueita. Yleisesti suotimia on äänipöydissä bassoleikkureina, jotka vaimentavat raja-arvon alittavia taajuuksia. Suodin voi olla myös niin sanottu alipäästösuodin, jolloin se vaimentaa raja-arvoa ylittäviä taajuuksia. [19, s. 319–320.]

Kiinteätaajuuksinen korjain on aktiivilaite, jolla voi korostaa tai vaimentaa ennalta määrättyä taajuusaluetta. Keskialueella käytettävää kiinteätaajuuksista korjainta kutsutaan kellokorjaimeksi sen muodon vuoksi. Taajuuskaistan reunoilla toimivia kiinteätaajuuksisia korjaimia kutsutaan hyllykorjaimiksi. Niissä rajataajuudeksi ilmoitetaan se piste, jonka jälkeen vaikutus tasaantuu vakiosuuruiseksi. Bassokorjain vaikuttaa sille ennalta määritetyn rajataajuuden alapuolella, joko vahvistaen tai vaimentaen. Vastaavasti diskanttikorjain vaikuttaa sille annetun rajataajuuden yläpuolella. Ne alkavat olla vähäisen muunneltavuudensa vuoksi vanhanaikaisia, mutta esimerkiksi hyviä hyllykorjaimia käytetään edelleen varsinkin diskanttialueilla. [19, s. 320–322.]

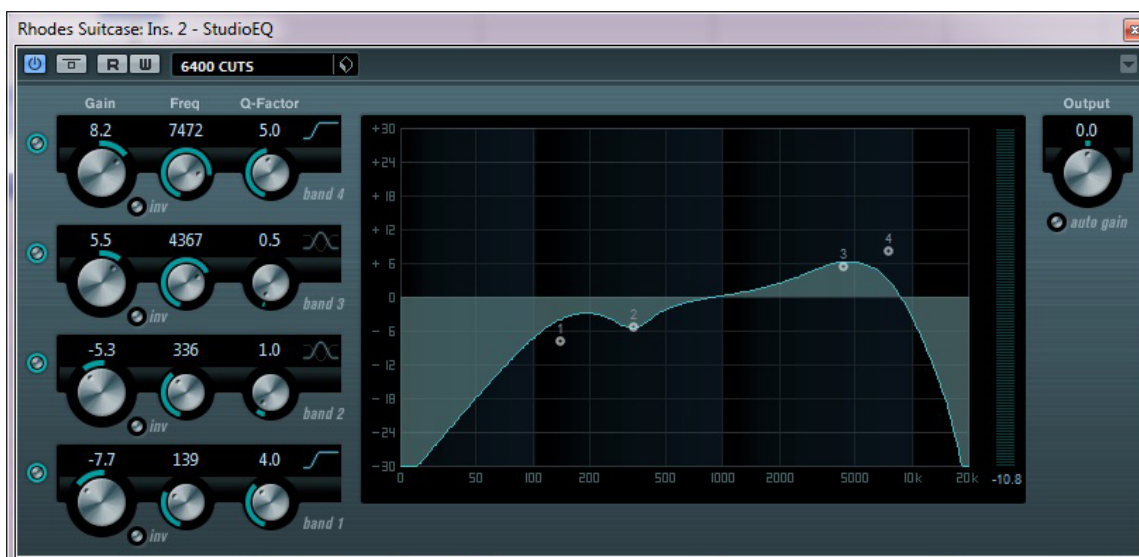
Pyyhkäisykorjain eli puoliparametrinen korjain on astetta monipuolisempi laite, jolla käyttäjä voi valita portaattomasti korjauksen keskitaajuuden, sekä vahvistuksen tai vaimennuksen määrän. Korjain on hylly- tai kellotyypinen riippuen siitä, mihin taajuusalueeseen se vaikuttaa. [19, s. 322–323.]

Parametrinen korjain on monipuolisin korjaintyyppi. Sillä voidaan pyyhkäisykorjaimen tavoin määrittää korjauksen keskitaajuus ja määrä, mutta myös korjauksen kaistanle-

veys (kuva 10). Kaistanleveys ilmoitetaan digitaalisissa ohjelmissa usein Q-arvona, joka saadaan jakamalla keskitaajuus kaistanleveydellä. Parametrinen korjaintyyppi on kätevä työkalu esimerkiksi seisovien aaltojen etsimiseen. Kapealla kaistanleveydellä ja suurella voimistuksella voidaan keskitaajuutta siirtelemällä väliaikaisesti etsiä ongelmataajuuksia ja myöhemmin vaimentaa niitä. [19, s. 323–325.]



Kuva 11. Ääninäyttelijän eli spikkerin kanavan ekvalisaatiokäyrä. Kun tila, mikrofoni ja esivahvistin valittiin oikein, selvittiin hyvin pienillä, alle 3 dB:n muutoksilla.



Kuva 12. Rhodes-sähköpianon ekvalisaatiokäyrä. Pianon soinnista puuttui paljon korkeita taajuuksia, ja niitä nostettiin hyllykorjaimella jopa 8,2 dB. Lisäksi 336 Hz:n alueella kuului ylimääräistä kuminaa, jota onnistuttiin vähentämään 5,3 dB:n leikkauksella.

Taajuuskorjaimia käytettiin pääasiassa korjaamaan soitinäänityksissä ilmenneitä vikoja, kuten turhaa äänitystilän soinnin korostumista ja vahvistimen liian tummaa sointia.

4.5.3 Stereokuva ja syvyysvaikutelma

Nykyaikaiset äänituotannot tehdään lähes poikkeuksetta stereoääneksi. Stereotoisto muodostuu vasemmasta ja oikeasta kanavasta, joissa on toisistaan poikkeavaa signaalia. Ääntä voidaan panoroida äänenkäsittelyohjelmissa haluttuun kohtaan stereokuvassa. Ohjelma ohjaa äänisignaalia prosentuaalisesti enemmän toiseen äänikanavaan, jolloin kuuntelijasta äänilähde on siirtynyt stereokuvassa keskeltä reunemmas. Kun panorointisäätö on täysin laidassa, toiseen kanavaan ei tule ääntä lainkaan. [19, s. 272.]

Äänen panorointi auttaa eri äänilähteiden sijoittamisessa stereokuvaan niin, että ne eivät sekoitu keskenään vaan erottuvat toisistaan. Esimerkiksi miksattaessa perinteistä kahden kitaristin duoa voidaan rytmikitara panoroida 50 % vasemmalle ja soolokitara vastaavasti 50 % oikealle. Panorointi on myös hyvä keino äänityksen alkuperäisen tilanteen jäljittelemiseen. Esimerkiksi jos halutaan monoäänitettyyn auton ohiajoääneen todenmukaisuutta, voidaan äänitys panoroida lähteväksi vasemmalta ja päättyväksi stereokuvassa oikealle – ikään kuin auto ajaisi kuuntelijan edestä ohitse. [28.]

Miksauksen työkaluilla on myös mahdollista luoda kuuntelijalle syvyysvaikutelma niin, että jokin ääni kuuluu kaukaisuudesta ja toinen aivan korvan vierestä. Keskeiset työkalut tähän ovat äänenvoimakkuus, kaiut ja taajuusvaste.

- Mitä kovemmalla äänenvoimakkuudella ääni tulee, sitä lähempänä se kuulostaa olevan.
- Mitä kaiuttomampi ääni on, sitä lähempänä se kuulostaa olevan. Kaikutyypeistä riippuen ääni voi kuulostaa tulevan eri etäisyyksiltä tai tilosta.
- Mitä enemmän korkeita ja vastaavasti matalimpia taajuuksia äänilähteessä on, sitä lähempänä se kuulostaa kokonaisäänikuvassa olevan. [19, s. 262.]

Äänituotantojen stereokuva pidettiin kohtalaisen kapeana, sillä moni kuuntelee radiota autossa ja liiallinen panorointi voi olla tällaisessa kuunteluympäristössä häiritsevää. Lisäksi useat perinteiset matkaradiot ovat monoradioita, joten äänituotannot toteutettiin

niin, että ne toimivat myös monona. Sävellysten kannalta oleelliset instrumentit pano- roitiin suurimmillaan 30 prosenttia keskikohdasta, eikä yksittäisiä instrumentteja pano- roitu yli 50 prosenttia kumpaankaan laitaan. Jos instrumentista oli kaksi ottoa, ne voitiin joissakin tapauksissa panoroida vastakkaisiin laitoihin, mikä luo äärimäisen leveään soinnin stereokuvassa.

4.5.4 Efektit

Ääniefektit ovat äänen sointia vahvasti värittäviä laitteita tai ohjelmia, joilla pyritään usein lisäämään mielenkiintoa äänituotokseen. Tällaisia efektejä ovat muun muassa phaser ja flanger. Ne prosessoivat signaalia yksinkertaisin menetelmin tuottaen kuiten- kin selvästi kuultavan muutoksen. Phaser-efekti perustuu vaiheistukseen, jossa signaa- lista tuotetaan kopio ja sen vaihetta siirretään. Siirron kokoluokka on millisekunnin mur- to-osista joihinkin millisekunteihin niin, että korkeita taajuuksia vaiheistetaan suhteessa vähemmän. Kun alkuperäinen ja vaiheistettu signaali summataan, syntyy taajuusvas- teeseen ääntä muokkaavia kuoppia ja piikkiarvoja, koska vastakkaisessa vaiheessa olevat ääniaallot heikentävät toisiaan ja samassa vaiheessa olevat ääniaallot vahvista- vat toisiaan. Piikkiarvot ovat taajuudet, jotka kuulostavat phaser-efektin 'aallonharjoilta'. Vaiheistuksen määrää muuttaa usein matalataajuuksinen oskillaattori. Oskillaattorin vuoksi efektoituva taajuusalue muuttuu jatkuvasti, mikä luo aaltoilevan efektin.

Flanger-efekti perustuu samaan tekniikkaan kuin phaser mutta kopioidun signaalin vai- hetta siirretään niin paljon, että puhutaan jo viiveistämisestä. Tyypillinen flanger-efektin tuottava viive on noin 10–40 millisekuntia. Yksinkertaisessa flanger-efektissä sama viive kohdistetaan koko taajuusalueelle. [29; 30.]

Efektien, etenkin flangerin, todettiin olevan useassa jinkussa liian voimakkaita. Phaser- efektiä päädyttiin käyttämään joissakin kitararaidoissa, jotka tarvitsivat eloa.

4.5.5 Kaiut

Kaiku tarkoittaa äänenkäsittelyssä keinotekoisista äänen jälkikaiuntaa. Kaikuja käytetään usein luonnollisten tilojen jäljittelemiseen. Jos soittimet on äänitetty kaiuttomassa tilas- sa, miksauksen kokonaisuointi on tyhjä ja eloton. Kaiut pidentävät instrumenttien kuul-

tua sointia ja luovat luonnollisen tilantunnon. Lisäämällä kaikua saadaan miksaukseen myös syvyyttä, sillä kaiun lisääminen vie soitinta äänikuvassa etäämmäs.

Kaikulaitteita valmistetaan sekä digitaalisia että analogisia. Useimmissa äänenkäsittelyohjelmissa ja DAW:eissa on digitaalisia kaikuja, joissa voidaan valita kaiun määrän lisäksi ainakin kaikutyypin ja kaikuajan. Kehittyneemmissä ohjelmistoissa voidaan säätää myös kaiun ennakkoviivettä, tiheyttä ja diskanttivaimennusta. Kaikutyyppien on monia erilaisia, joista kokeilujen jälkeen käytettäväksi valittiin isoa konserttisalia jäljittelevä hall-kaiku. [19, s. 361–366.]

Kaiku voidaan lisätä suoraan halutulle instrumenttiraidalle tai vaihtoehtoisesti AUX-kanavalle, jonne kaiutettavaa signaalia lähetetään. AUX-kanavassa kaiun tehokkuus (kuvassa 12 Mix-säädin) voidaan pitää korkeana, sillä lähetettävän signaalin ja apukanavan omaa volyymitasoa säätämällä voidaan vaikuttaa kaiun tehokkuuteen. Kaiutettu signaali summautuu alkuperäisen signaalin kanssa DAW:n pääulostulossa. Yhdelle AUX-raidalle voidaan lähettää useita raitoja kaiutettavaksi. [19, s. 120–121.]



Kuva 13. RoomWorks. Yksi Cubasen omista kaikuohjelmista. Kaiku on laitettu erilliselle FX-kanavalle, jonne voidaan reitittää mitä tahansa raitaa sen verran kuin halutaan. FX-kanava ohjataan pääulostuloon, jossa se summautuu alkuperäisiin kaiuttimiin raitoihin.

Cubasen omalla RoomWorks-kaikuohjelmalla luodun kaiun todettiin tuovan paljon syvyyttä ja samalla tietynlaista pehmeyttä jinkkuihin. Kaiulla on masterointivaiheessa tapana toimia ikään kuin liimana miksauksessa – se pitää instrumentit koossa ja luo niille omat paikkansa stereokuvassa [31]. Valittu kaikutyypin hall toi mieleen monet kaupalliset levyäänitteet. Hyvien tulosten perusteella kaikua lisättiin kaikkiin jinkkuihin.

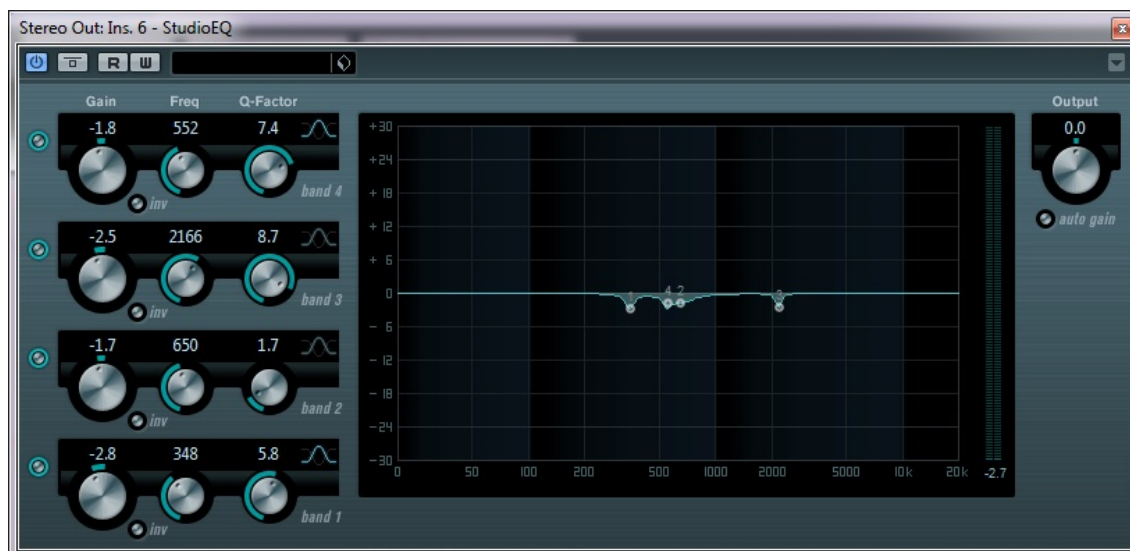
4.6 Masterointi

Masterointi on äänituotantojen viimeinen vaihe, ja siinä äänitys viimeistellään ja optimoidaan erilaisille kuunteluympäristöille. Vaihe mielletään usein tekniseksi työvaiheeksi, mutta se voi olla myös osittain taiteellinen [32, s. 2]. Masteroija on viimeinen henkilö, joka antaa jotain omasta taiteellisesta näkemyksestään lopputuotteeseen. Masteroinnin tärkeimmät tavoitteet ovat

- nostaa äänitteen yleinen äänenvoimakkuustaso
- tasata eri kappaleiden tai tuotantojen keskinäiset tasot ja sointivärit
- optimoida äänite kuulostamaan hyvältä millä tahansa äänentoistolaitteella.

Hyvältä masteroijalta vaaditaan erittäin hyvää ja harjaantunutta kuuntelutaitoa sekä laitteiden ja ohjelmien teknistä osaamista. Masterointi on pääasiassa kuuntelemista ja hienosäätämistä, työkaluina usein taajuuskorjaimet ja kompressorit. Useimmiten äänitteen stereokuvaa pyritään myös laajentamaan, mutta tässä radiotuotannossa todettiin sen olevan tuotantojen todennäköisten kuunteluympäristöjen kannalta tarpeetonta. Se, että jinkut toimivat kaikilla äänentoistolaitteilla, toteutetaan testaamalla ja ekvalisoimalla. Siksi useimmissa ammattistudioissa on tarkoituksella erilaisia kaiuttimia, tarkoituksella myös tiedetysti huonoja kaiuttimia, jotka vastaavat esimerkiksi suosittuja matkaradioita. Myös monokaiutin on tärkeä referenssi. [32, s. 7–9; 33; 34.]

Masterointivaiheessa jinkkujen yleistä äänenvoimakkuustasoa nostettiin kahdella eri kompressorilla, jotta se saatiin vastaamaan vallitsevaa radiosoitto tasoa. Ensimmäinen kompressor asetettiin sointia vähän muuttavilla asetuksilla pääasiassa nostamaan äänenvoimakkuustaso lähelle rajaa, jossa audio alkaa mennä digitaaliselle särölle. Tämän jälkeen signaaliketjuun laitettiin taajuuskorjain, jolla tasattiin ja korjattiin jinkku-kohtaisesti taajuusvasteita usein hyvin pienin vaimennuksin ja nostoin (kuva 13). Tyyppillinen korjaus oli keskialueen pieni, alle 3 dB:n vaimennus.



Kuva 14. Erään jinkun ekvalisaatiokäyrä master-signaaliketjussa. Tällä kertaa selvittiin hyvin pienillä, alle 3 dB:n korjauksilla.

Taajuuskorjaimen jälkeen asetettiin kuvassa 14 näkyvä monialuekompressori, jolla äänenvoimakkuustaso saatiin kohoamaan halutulle tasolle. Monialueisuudensa vuoksi sillä voitiin myös vaikuttaa sointiväriin. Kompressori asetettiin toimimaan hyvin vähän, sillä master-ketjussa se vaikuttaa jokaiseen projektissa olevaan jinkkuun. Yhdessä jinkussa tarvittavat muutokset eivät välttämättä ole tarpeellisia toisessa.



Kuva 15. Cubasen oma monialuekompressor. Lähtökohtana käytettiin valmista esiasetusta, jota muuttelemalla saatiin mieluisa sointi ja voimakkuustaso. Säädettävät kaistanleveydet näkyvät eri väreillä.

Signaaliketjuun loppuun asetettiin vielä limiteri. Monialuekompressorin vahvistimella nostettiin lähtötaso juuri se verran korkeaksi, että limiteri toimii kovimpien piikkien, usein voimakkaiden rumpulyöntien, kohdalla leikaten noin desibelin verran.

4.7 Testaus

Jinkut testattiin kolmessa eri kuunteluympäristössä soittamalla niitä musiikkikappaleiden ja Radio Deiltä saatujen radiojuontojen väleissä, keinotekoisessa radiovirrassa. Ensimmäinen testiympäristö oli luonnollisesti kotistudio, jossa äänituotannot tehtiin. Lähikenttämonitoreina olivat Behringer Truth 2031A:t. Tässä testiympäristössä ei ilmennyt ongelmia.

Toinen testiympäristö oli Radio Dein äänistudio, jossa oli Genelecin valmistamat lähikenttämonitorit, mallia 8020. Näiden monitorien tarkempi keskialueen erottelevuus nosti esiin joitakin ongelmataajuuksia kitara- ja saksofoniraidoissa. Waves PAZ Analyzer -spektrianalysaattorin antaman kuvaajan perusteella selvitettiin taajuudet, joilla häiritse-

viä piikkiarvoja esiintyi. Ongelmataajuudet kirjoitettiin muistiin myöhempää uudelleen-tarkistusta ja -miksausta varten.

Kolmannessa testiympäristössä oli tavalliset kotistereot, joiden taajuusvaste ei ole ta-sainen, vaan bassoja ja diskanteja korostava. Tällaisilla kaiuttimilla osa miksatuista jinkuista kuulosti liian tummilta. Koska radiota kuunnellaan usein kotistereolla, päätet-tiin muutamia liian tummasointiset jinkut miksata uudelleen niin, että ne kuulostavat hyviltä vastaavilla kotistereolla ja matkaradioilla.

5 Yhteenveto

Insinööriyössä luotiin radiokanavalle uusia kuuntelijälähtöisiä kanavatunnuksia ja jink-kuja vanhentuneiden äänituotantojen tilalle. Tuotantojen tyylille haettiin pohjaa ja lähtö-kohtia tutkimalla radiokanavan brändiä ja kuuntelijaryhmiä. Kanavan yleisimmät kuun-telijaryhmät selvitettiin aikaisemmin tehtyjen tutkimustulosten avulla, markkinoinnissa yleisesti käytettyä segmentointiajatusta soveltaen. Kansallisen radiotutkimuksen tulos-ten avulla toteutettu demografinen segmentointi paljasti suurimmaksi kuuntelijaryhmäk-si yli 45-vuotiaat, erityisesti naiset. RISC-asenneryhmätutkimuksen tulosten pohjalta tehty psykografinen segmentointi osoitti suurimman asenneryhmän olevan niin sanotut *vakiintuneet*, joille tärkeitä asioita ovat arki, perhe, vastuuntunto ja hengellisyys. Seg-mentointi onnistui hyvin, ja kohderyhmä saatiin selville riittävän tarkasti.

Yleisimmän ryhmän selvittyä sille suunniteltiin ja sävellettiin pääosin improvisoimalla sopivia kanavatunnuksia ja jinkkuja, jotka sopivat radiokanavalla soivaan muuhun mu-siikkiin ja miellyttävät kanavan suurinta kuuntelijaryhmää (yli 45–vuotiaat) ja koko ra-diokanavan kohderyhmää (25–55-vuotiaat). Improvisointi koettiin hyväksi tavaksi sävel-tää, sillä se on erityisesti lyhyisiin kappaleisiin ja melodioihin tuottoisa työtapana. Taiteelli-nessä sävellysvaiheessa pyrittiin nostamaan musiikin kautta esille samoja teemoja, joita RISC-asenneryhmätutkimus suurimmissa kuuntelijaryhmissä toi esiin.

Jinkuissa käytettävät soittimet valittiin kanavalla yleisesti soivan musiikin mukaan. Ää-nitys ja tuotanto tehtiin kotistudioympäristössä Cubase 6 -ohjelmistolla. Jinkut koostet-tiin niin, että niitä voi rakenteidensa puolesta käyttää saumattomasti radiokanavalla tulevien muiden äänielementtien, kuten tunnisteiden, kanssa. Äänityksen kannalta tär-keitä asioita, kuten akustiikkaa, mikrofoneja ja etuasteita tutkittiin hyvän soinnin saami-

seksi. Näiden tutkimusten avulla mikrofonien sijoittelu ja valinta onnistui erittäin hyvin. Miksaus- ja masterointivaiheessa käytettäviä äänieditoinnin työkaluja tutkittiin ja niiden erilaisia asetuksia kokeiltiin eri soittimille.

Tuotantoprosessin edettyä todettiin, että tärkein ja mahdollisuuksiltaan tehokkain vaihe mielikuvien luomiseen kanavatunnuksissa on nimenomaan sävellysvaihe. Myöhemmissä äänitys-, miksaus-, tuotanto- ja masterointivaiheissa voitiin vielä vaikuttaa äänituotantojen yleiseen tunnelmaan, mutta vaikutusmahdollisuudet olivat huomattavasti pienemmät. Testauksessa todettiin osan äänituotannoista olevan soinniltaan liian tummia, ja ne miksattiin uudelleen. Sävellystyön todettiin onnistuneen kuuntelijalähtöisesti ja tukevan kanavan brändiä. Uudet äänituotannot päätyivät radiokanavalle käyttöön vanhojen tilalle.

Lähteet

- 1 Radio Dei. Verkkodokumentti. Radio Dei. <<http://www.radiodei.fi/?sid=9>>. Luettu 26.3.2014.
- 2 Radio Dei. Verkkodokumentti. Radiomedia. <<http://www.radiomedia.fi/radioasemat/mediakortit/radio-dei>>. Luettu 2.5.2014.
- 3 Nukari, Matti & Ruohomaa, Erja. 1995. Radion ohjelmistohallinta. Helsinki: YLE / TKMA Painotuotepalvelu.
- 4 Segmentointi – Mitä tarkoittaa segmentointi? Verkkodokumentti. E-conomic. <<http://www.e-conomic.fi/kirjanpito-ohjelma/sanakirja/segmentointi>>. Luettu 11.4.2014.
- 5 Pietilä, Eija. 2012. Segmentoinnin hyödyntäminen viestinnässä. Verkkodokumentti. Creamailer. <<http://www.creamailer.fi/blogi/segmentoinnin-hyodyntaminen-viestinnassa/>>. Luettu 12.4.2014.
- 6 Isaacson, Bruce. 2012. Three Types of Market Segmentation and the 2012 Presidential Election. Verkkodokumentti. MMR Strategy Group. <<http://mmrstrategy.com/think-tank/three-types-of-market-segmentation-and-the-2012-presidential-election/>>. Luettu 11.4.2014.
- 7 Radio Dei – Ainutlaatuinen media. Verkkodokumentti. Radio Dei. <<http://radiodei.fi/?sid=11>>. Luettu 30.3.2014.
- 8 Radio Dei: Syventävä asenneprofiili & kilpailuanalyysi 2012. Verkkodokumentti. TNS. <www.radiodei.fi/getfile.php?tid=231>. Luettu 29.3.2014.
- 9 Vuoskoski, Jonna. 2012. Emotions induced and represented by music: The role of individual differences. Väitöskirja. Jyväskylän yliopisto.
- 10 Denton, Paul. So what are Jingles? Verkkodokumentti. Paul Denton. <<http://www.pauldenton.co.uk/radiojingles.htm>>. Luettu 29.3.2014.
- 11 Giger, Thomas. 2013. 10 Golden Rules For Using Sung Jingles. Radio ILOVEIT. Verkkodokumentti. <<http://www.radioiloveit.com/radio-production-radio-jingles-radio-imaging/jingles-radio-jingles-jingle-packages-using-sung-jingles/>>. Luettu 13.4.2014.
- 12 Bakshi, Yogesh. 2010. Jingle writing basics. Verkkodokumentti. <<https://suite101.com/a/jingle-writing-basics-a201974>>. Luettu 31.3.2014.

- 13 Gilmurray, Bob. 2010. The media student's guide to radio production. Mightier Pen Publishing.
- 14 Radio Stations Use Jingles For Branding and Identification. Verkkodokumentti. Modesto Radio Museum. <<http://www.modestoradiomuseum.org/singing%20commercials.html>>. Luettu 13.4.2014.
- 15 Gospel. Verkkodokumentti. Allmusic. <<http://www.allmusic.com/style/gospel-ma0000002622>>. Luettu 12.4.2014.
- 16 Klapuri, Virtanen & Pertilä. Ääni, akustiikka. Verkkodokumentti. Tampereen teknillinen yliopisto. <<http://www.cs.tut.fi/~digaudio/PDF/akustiikka.pdf>>. Luettu 20.3.2014.
- 17 Huoneakustiikka. Verkkodokumentti. Hifiopas. <<http://www.students.tut.fi/~jmikkola/hifiopas/akustiikka.html>>. Luettu 20.3.2014.
- 18 White, Paul & Robjohns, Hugh. 2007. Room For Improvement. Verkkodokumentti. Sound On Sound. <<https://www.soundonsound.com/sos/dec07/articles/acoustics.htm>>. Luettu 20.3.2014.
- 19 Laaksonen, Jukka. 2006. Äänityön kivijalka. Helsinki: Idemco Oy, Riffi-julkaisut.
- 20 Acoustics in a Recording Studio. 2011. Verkkodokumentti. Atwood Recording. <http://www.atwoodrecording.com/acoustics-in-a-recording-studio/>. Luettu 21.3.2014.
- 21 Mikrofonit. Verkkodokumentti. Helsingin yliopisto. <<http://www.music.helsinki.fi/tmt/opetus/aanitys/luento2/pruju2.html>>. Luettu 25.4.2014.
- 22 Ruippo, Matti. 1999. Bändikamat: Opas bändilaitteiden käyttäjälle. Vantaa: Idemco.
- 23 Preamps Buying Guide. Verkkodokumentti. Musician's Friend. <<http://www.musiciansfriend.com/resources/article/Preamps-Buying-Guide/m710119#2>>. Luettu 13.4.2014.
- 24 Moorman, Trent. 2009. A/D Converters: Mini-Me, Dither, Ram Bits. Verkkodokumentti. The Stranger. <<http://www.thestranger.com/lineout/archives/2009/06/25/ad-converters-mini-me-dither-ram-bits&view=comments>>. 25.6.2009. Luettu 13.4.2014.

- 25 Why are there frequent clicks on the edges of audio clips? Verkkodokumentti. Ableton. <<https://www.ableton.com/en/articles/audio-clicks-edge-live-clips/>>. Luettu 6.4.2014.
- 26 Franz, David. 2012. Strategies for using a de-esser to eliminate sibilance. Verkkodokumentti. Lynda. <<http://blog.lynda.com/2012/05/08/strategies-for-using-a-pro-tools-de-esser-to-eliminate-sibilance/>>. 8.5.2012. Luettu 6.4.2014.
- 27 De-Esser. 1999. Verkkodokumentti. Sweetwater. <<http://www.sweetwater.com/insync/de-esser/>>. 5.11.1999. Luettu 6.4.2014.
- 28 White, Paul. 2009. Making The Most Of The Stereo Panorama. Verkkodokumentti. Sound On Sound. <<http://www.soundonsound.com/sos/mar09/articles/stereotechnique.htm>>. Luettu 13.4.2014.
- 29 Difference Between Phase, Flanger, and Chorus Effect. 2011. Verkkodokumentti. Making Music. <<http://makingmusicmag.com/difference-between-phase-flanger-and-chorus-effect/>>. 25.1.2011. Luettu 13.4.2014.
- 30 Bill and Will's Synth Construction: Phaser vs Flanger vs Chorus. Verkkodokumentti. Bill and Will's MOTM Analog Synthesizer. <<http://www.dragonflyalley.com/infoPhaserFlangerChorus.htm>>. Luettu 13.4.2014.
- 31 Benediktsson, Björgvin. How Reverb Makes Everything Fall into Place. Verkkodokumentti. Audio Issues. <<http://www.audio-issues.com/music-mixing/how-reverb-makes-everything-fall-into-place/>>. Luettu 13.4.2014.
- 32 Suonikko, Jussi. 2009. Audiomasteroinnin peruskäsitteitä. Opinnäytetyö. Pirkanmaan ammattikorkeakoulu. <http://publications.theseus.fi/bitstream/handle/10024/3030/Suonikko_Jussi.pdf?sequence=1>.
- 33 Mastering. 2012. Computer music, issue 173, s. 20–34. Bath: Future Publishing.
- 34 What Is Mastering? Verkkodokumentti. Discmakers. <<http://www.discmakers.com/soundlab/whatismastering.asp>>. Luettu 13.4.2014.

Kansallinen radiotutkimus Radio Dein kuunteliijoista

KRT - valtakunnall. Radio Dei**Maalis - touko 2012 (13 viikkoa, S+R)**

n = vastaajamäärä

Viikko	Radio Dei
Kaikki (n=4512)	
Miehet (n=2162)	41%
Naiset (n=2350)	59%
9-14 v (n=314)	4%
15-24 v (n=675)	6%
25-34 v (n=596)	8%
35-44 v (n=653)	12%
45-54 v (n=654)	18%
55-64 v (n=718)	14%
65- v (n=902)	39%
9-24 v (n=989)	10%
25-44 v (n=1249)	19%
45+ (n=2274)	70%
9-34 v (n=1585)	18%
35+ (n=2927)	82%
Nainen alle 25v (n=505)	5%
Nainen 25-44v (n=627)	9%
Nainen 45- v (n=1218)	46%
Mies alle 25 v (n=484)	5%
Mies 25-44 v (n=622)	11%
Mies 45- v (n=1056)	25%
Peruskoulutus (n=948)	23%
Amm.koulutus (n=1208)	27%
Yo ja opistotaso (n=971)	25%
AMK (n=389)	8%
Akat.koulutus (n=598)	12%
EOS / ei vastausta (n=398)	5%
Työväestö (n=818)	9%
Alemmat toimihlöt (n=624)	15%
Ylemmät toimihlöt (n=467)	12%
Yrittäjät (n=268)	6%
Eläkeläinen (n=1183)	47%
Koululainen (n=386)	4%
Opiskelija (n=495)	5%
Joku muu (n=247)	2%
EOS / ei vastausta (n=24)	
1 hengen talous (n=1027)	25%
2 hengen talous (n=1766)	46%
3+ hengen talous (n=1706)	28%
EOS / ei vastausta (n=13)	
Alle 20 000 euroa (n=758)	27%
20 001 - 50 000 euroa (n=1659)	37%
50 000 - 100 000 euroa (n=966)	15%
Yli 100 000 euroa (n=137)	4%
EOS / ei vastausta (n=992)	17%
Vastaa ostoksista (n=3544)	80%

Ei vastaa ostoksista (n=942)	19%
EOS / ei vastausta (n=26)	
Päivätyö (n=1661)	27%
Vuoro- / osa-aikatyö (n=519)	14%
Ei työssä olevat (n=2050)	55%
EOS / ei vastausta (n=282)	4%
Työssä (n=1862)	32%
Lomalla (n=491)	11%
EOS / ei vastausta (n=2159)	57%
Kotona (n=4200)	90%
Mökillä (n=90)	1%
Lomamatkalla Suomessa (n=34)	2%
Sukuloimassa (n=32)	1%
Ulkomailla (n=9)	
Muualla (n=36)	1%
EOS / ei vastausta (n=111)	5%
Kaikki / koti (n=4512)	61%
Kaikki / työ (n=4512)	5%
Kaikki / auto (n=4512)	35%
Kaikki / muu (n=4512)	7%
Kaikki / ei merkintää (n=4512)	18%
Pääkaupunkiseutu (n=793)	16%
Turku ja Tampere (n=326)	6%
70 000 - 150 000 as. kaupunki (n=600)	18%
Muut kaupungit (n=1138)	26%
Taajaan asutut kunnat (n=786)	16%
Maaseutumaiset kunnat (n=865)	17%

Lähde: Knsallinen radiotutkimus, maaliskuu-toukokuu 2012