

RUMPALIN STUDIOKUUNTELUN JÄRJESTÄMINEN JA KUULON- HUOLTO ÄÄNITYSTILANTEESSA

Mikko Hartikainen

Opinnäytetyö
Huhtikuu 2012
Taide ja Viestintä
Ääni

TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu
Taide ja Viestintä
Ääni

MIKKO HARTIKAINEN:

Rumpalin studiokuuntelun järjestäminen ja kuulonhuolto äänitystilanteessa

Opinnäytetyö 41 sivua, liitteitä 2 sivua
Huhtikuu 2012

Tässä opinnäytetyössä käydään läpi muusikoiden – erityisesti rumpaleiden – studiokuuntelun järjestämisen perusteita. Neuvot on suunnattu pääasiassa äänittäjille, mutta osin myös soittajille. Ohjeistuksen lähdemateriaalina on käytetty useita alan artikkeleita ja kirjoja, mutta seassa on myös paljon tekijän omakohtaisia kokemuksia sekä rumpalin että äänittäjän näkökulmasta katsottuna.

Opinnäytetyössä käydään läpi signaalin reitittämistä äänitysohjelmassa, kerrotaan hieman erilaisista kuunteluun liittyvistä laitteista ja psykoakustisista asioista, sekä selvitetään mitä studiomuusikon tulisi kuulokkeistaan kuulla.

Opinnäytteen tutkimuksellisenä osana on tehty kuulonhuoltoon liittyviä desibelimittauksia ja tulosten analysointia. Melumääriä on mitattu sekä rumpalin korvakäytävästä kappaletta soitettaessa, että olkapäältä koko äänityspäivän ajalta. Tuloksista voidaan päätellä, että äänenvoimakkuudet studiossa ovat hyvin suuria, ja riski saada kuulovaurio on selkeästi olemassa. Kuulonhuoltoon tulisikin kiinnittää huomiota myös studiotyöskentelyssä.

Asiasanat: studio, kuulonhuolto, kuuntelu, äänitys, rummut

ABSTRACT

Tampereen ammattikorkeakoulu
Tampere University of Applied Sciences
Art and Media
Sound

MIKKO HARTIKAINEN:

Drummer's headphone monitoring in studio and taking care of hearing sense in recording situation

Bachelor's thesis 41 pages, appendices 2 pages
April 2012

This bachelor's thesis is about making proper headphone mix to a studio musician – and especially to a drummer. It is meant mainly to sound engineers, but also partly to musicians themselves. The information of this guide is collected from related articles and books, but there's lots of author's own experience-based tips from both drumming and sound engineering fields.

In this thesis there's guides for arranging the signal flow in digital audio workstation, a few advice to choosing basic listening-system-associated equipment, some psychoacoustics of headphone monitoring, and advice to how musician should hear instruments from his headphones.

There is also research about taking care of the hearing sense in studio. The decibel amounts were measured both in drummer's ear canal during drumming and from shoulder for the whole recording day. Research results show that sound pressure levels in recording studio are very high and that there's clearly a risk of hearing loss. That's why one should pay attention to taking care of hearing sense also when recording in a studio.

Key words: studio, hearing sense protection, headphone monitoring, recording, drums

SISÄLLYS

1. JOHDANTO.....	5
2. STUDIOKUUNTELUSTA YLEISESTI.....	6
2.1 Kuuntelun reitittäminen.....	7
2.2 Kuulokevahvistimet.....	9
2.3 Kuuloketyypit.....	11
2.4 Kuulokekuuntelun ja akustisen kuuntelun eroavaisuudet.....	12
2.5 Kuuntelun psykoakustiset vaikutukset.....	13
3. RUMPALIN KUUNTELUN ERITYISPIIRTEITÄ.....	15
3.1 Rumpalin kuulokkeet.....	15
3.2 Mitä kanavia kuunteluun?.....	16
3.3 Kuuntelun miksaaminen.....	17
3.4 Klikki eli metronomi.....	18
3.5 Talkback ja rumpalin kommunikointilinja.....	21
3.6 Latenssi.....	23
4. KUULONHUOLTO STUDIOKUUNTELUSSA.....	26
4.1 Turvalliset desibelirajat.....	26
5. DESIBELIMITTAUKSET RUMPALIN MELUALTISTUKSESTA.....	29
5.1 Mittausjärjestelyt.....	29
5.2 Taajuuspainotukset.....	31
5.3 Mittaustulokset.....	31
5.4 Mittaustulosten analysointi.....	35
6. POHDINTA.....	39
LÄHTEET.....	40
LIITTEET.....	42
Liite 1. Meluannosmittaus olkapäältä - yhteenveto.....	42
Liite 2. Fletcher-Munsonin vakioäänekkyyssäyrästä.....	43

1. JOHDANTO

Muusikon kuuntelun järjestäminen on usein taka-alalle jäänyt, mutta hyvin tärkeä osa studiotyöskentelyä. Huonosti järjestetty kuuntelu voi vaikuttaa heikentävästi soittajan musisointiin, soittofiilikseen, sekä kuuloaistiin kun taas hyvin ja tarkoituksenmukaisesti tehty kuuntelu auttaa muusikkoa keskittymään olennaiseen ja antaa parhaassa tapauksessa soittajalle tai laulajalle lisää itseluottamusta ja uskoa toteuttaa itseään, joka heijastuu positiivisesti itse lopputuotteeseen, eli äänitteeseen.

Itse olen sekä rumpalin että äänittäjän ominaisuudessa useasti tuskailut huonon kuuntelun kanssa, eikä vastaani ole tullut kirjallista informaatiota hyvän kuuntelun järjestämisen perusasioista. Kun aihe on kuitenkin rock- ja pop-musiikin studiotyöskentelyssä niin jokapäiväinen, väistämätön ja oleellinen, näin aiheelliseksi kirjoittaa ylös joitakin huomioita sen tärkeyden ja käytännön toteutuksen ymmärtämiseksi. Luonnollisesti jokaisessa äänitysstudioissa ja -tilanteessa on omat järjestelmänsä, laitteistonsa ja tilansa, joten tässä opinnäytetyössä kuvatut ohjeet ovat vain viitteellisiä, ja niitä tulee soveltaa kulloisenkin tilanteen mukaan omiin tarkoituksiin sopivaksi.

Kuulonhuollosta puhutaan yleensäkin mielestäni aivan liian vähän ottaen huomioon kuuloaistin merkityksen äänialan ihmisille, ja erityisesti studiotyöskentelyn saralla asiaan ei ole kiinnitetty huomiota omien kokemusteni ja keskustelujeni pohjalta juuri lainkaan. Nimenomaan juuri studioissa kuitenkin huomaan muusikoiden (ja äänittäjien) huudattavan musiikkia välillä uskomattomankin suurilla voimakkuuksilla, vaikka siitä useimmiten on vain haittaa paitsi kuulolle, myös itse äänitykselle.

2. STUDIOKUUNTELUSTA YLEISESTI

Äänitysstudioissa soittaessa eri instrumentit äänitetään usein päällekkäisottoina. Tämä tarkoittaa käytännössä sitä, että ensimmäisenä kappaleen soittaa nauhalle (tai nykyään yleensä tietokoneen kovalevyille) rumpali ja kenties yhtäaikaisesti myös basisti. Tämän jälkeen kitaristi kuuntelee luureistansa äänitettyä rummutusta sekä bassonsoittoa ja soittaa oman osuutensa uudelle raidalle. Samalla tavalla tehdään lopuksi myös muut instrumentit ja laulut. Tietokonepohjaisten äänitysohjelmien myötä päällekkäisten raitojen määrä on tarvittaessa lähes rajaton, mutta analogisilla kelanauhureilla äänitettäessä laitteisto määrittää raitojen määrän, yleisissä ammattitason kelanauhureissa raitoja on käytettävissä maksimissaan joko 8, 16 tai 24.

Usein studioissa muusikot eivät kuule toistensa soittoa hyvin (esimerkiksi siksi, että äänitysteknisistä syistä soittajat saattavat soittaa eri huoneissa), joten heille täytyy järjestää kuulokekuuntelu jonka avulla he kuulevat toisiansa hyvässä balanssissa.¹ Käytännössä melkein aina (varsinkin kaupallisia) pop-/rock-äänitteitä tehtäessä soitetaan lisäksi ainakin jonkin verran päällekkäisottoja. Bändi saattaa silloinkin soittaa pohjat (esimerkiksi rummut, basson, kitaran ja koskettimet) yhtäaikaisesti, mutta laulut ja soolot tehdäänkin jälkeenpäin. Tämä mahdollistaa livetilanteen tuoman hyvän fiiliksen ja soiton keskinäisen kommunikoinnin saamisen myös äänitteelle, mutta antaa toisaalta myös joustovaraa ottaa laulusta ja soolosta toinen tai neljäskin otto, jos ensimmäinen yritys ei ollutkaan tavoitellun kaltainen.

Käsittelen tässä kappaleessa pääasiassa kuuntelun järjestämistä yleisesti kaikille muusikoille, keskittyen sen tekniseen toteutukseen ja laitteistoon. Pääperiaate sekä analogisessa että digitaalisessa äänityslaitteistossa kuuntelun järjestämisen kannalta on sama, joten puhun enimmäkseen digitaaliympäristöstä ja Pro Toolsista, joka on yksi yleisimmistä ammattitason äänitysohjelmista.

¹ Bartlett, Bruce and Jenny: Practical Recording Techniques, s. 66

2.1 Kuuntelun reitittäminen

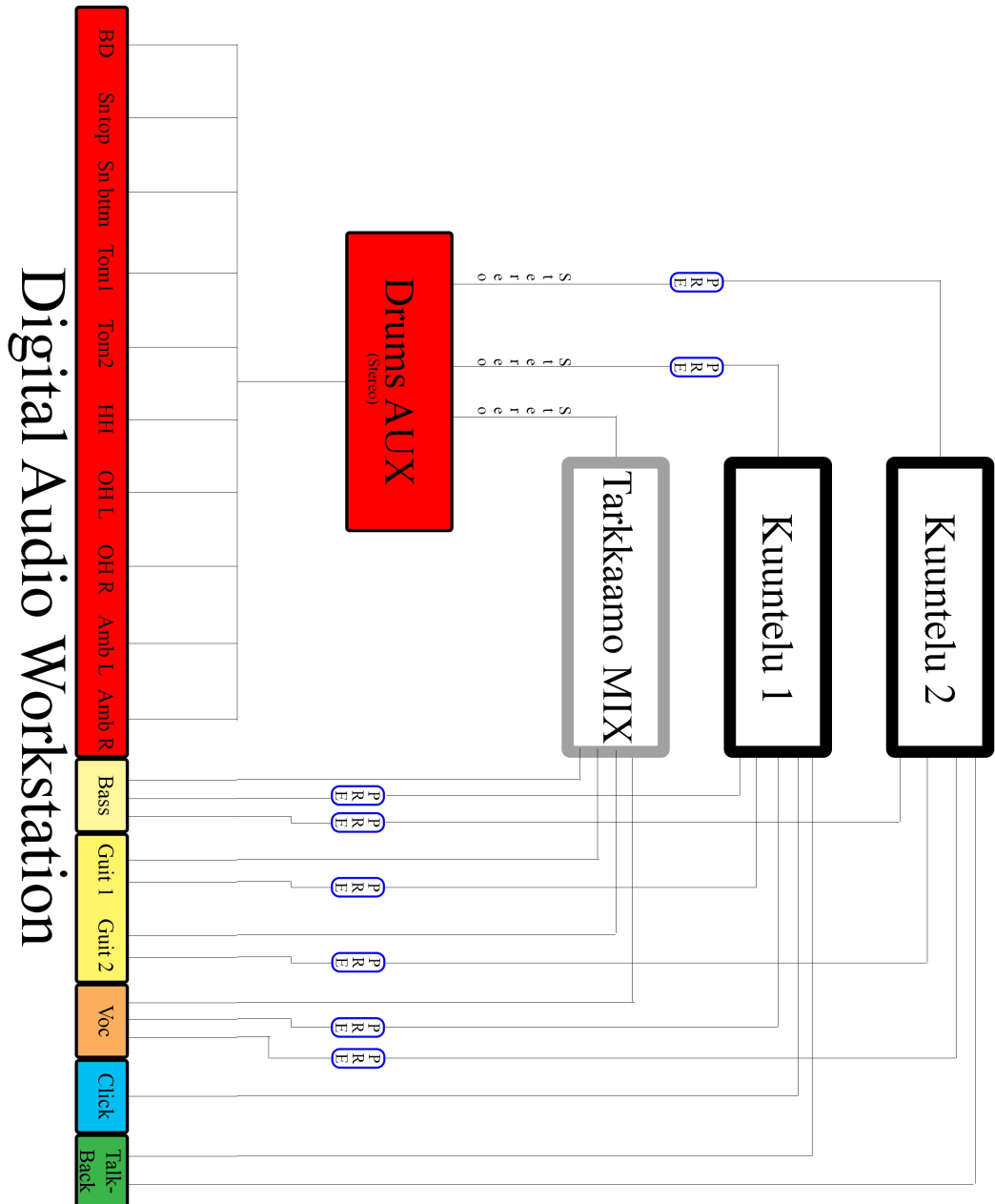
Kuuntelun reitittämiseen äänitysohjelmassa kannattaa nähdä hieman vaivaa. Vartin tai puoli tuntia kestävä etukäteisvalmistelu voi säästää paljon enemmän aikaa itse äänityksissä, ja joka tapauksessa stressitaso sekä äänittäjällä että soittajilla laskee kun kuuntelu on helposti ja selkeästi hienosäädettävissä toiveiden mukaiseksi.

Nyrkkisääntönä voi pitää kaiken pitämistä mahdollisimman yksinkertaisena: kanavien määrä tulee olla mahdollisimman pieni ja helposti säädettävissä, jotta muokattavien asioiden (”bassoa pienemmälle ja klikkiä isommalle!”) etsimiseen ja säätämiseen ei kuluisi turhaa aikaa. Odottaminen soittuhuoneessa toimeettomana on pidemmän päälle turhauttavaa, ja äänittäjän tulisikin tehdä kaikkensa minimoidakseen säätäminen kesken äänitysten.

Seuraavassa kaaviossa (kuva 1.) on esimerkki kahden erillisen kuuntelun reitittämisestä (äänittäjän oman tarkkaamokuuntelun lisäksi). Session kokoonpano on tyypillinen rock-yhtyeen kokoonpano: rummut, basso, kaksi kitaraa ja laulu. Kaikki erilliset rumpukanavat (bassorumpu, virvelin ylä- ja alamikrofoni, tom 1, tom 2, overheadit sekä tilamikit) on ohjattu yhteen stereo-aux -kanavaan, joka on nimeltään ”Drums”. Tästä kanavasta ääni on ohjattu Kuuntelu 1:een ja Kuuntelu 2:een, sekä tarkkaamomonitorointiin. Näin kymmenen raitaa rumpuja on saatu yhden liu'un taakse, joten rumpujen voimakkuuden säätäminen on vaivatonta ja nopeaa. Myös muut soittimet, klikki (eli metronomi) sekä talkback (TB, eli äänittäjän ja soittajan välinen kommunikointikanava) on ohjattu kuhunkin kuunteluun.

Jotta kuulokekuunteluiden voimakkuuksien säätö olisi itsenäistä ja tarkkaamomonitoroinnista riippumatonta, tulee niihin lähtevien vientien olla Pre Fader -asennossa (kaaviossa ”PRE”). Näin tarkkaamokuuntelun tasoja voidaan muuttaa ilman että se vaikuttaa kuulokekuunteluun lainkaan. Tämä on käytännöllistä useassakin tapauksessa, esimerkiksi jos halutaan kuunnella kesken äänityksen vain yhtä kanavaa (vaikkapa bassorumpua). Äänittäjä voi laittaa kesken soiton bassorumpukanavan huoletta sololle ja kuunnella sen yksityiskohtia, ilman että soittajan kuuntelu muuttuu millään tavalla. Pre fader

-asento antaa myös sen edun, että kuuntelun balanssin voi tehdä erilaiseksi soittajalle kuin äänittäjälle.



KUVA 1. Kuuntelun reitittäminen äänitysohjelmassa (DAW)

Käytännön työskentelyä helpottaa, jos pitää äänitysohjelman bus-kanavat (”sendit”, eli viennit) selkeästi nimettyinä. Esimerkiksi ”Kuuntelu 1” kertoo paljon enemmän kuin ”Bus 1-2”. Mitä useampia erillisiä vientejä sessioon kerääntyy, sitä tärkeämpää selkeä nimeäminen on.

Kuvan 1. esimerkkikaaviossa kuuntelut 1 ja 2 ovat toisistansa eroavaisia: klikki ja toinen kitara on viety vain kuunteluun 2, kun taas kitara 1 ohjataan ainoastaan ensimmäiseen kuunteluvaihtoehtoon. Klikkiä ei ole myöskään ohjattu lainkaan tarkkaamokuunteluun, sillä äänittäjä ei sitä tässä tapauksessa halua kuulla. Lisäksi äänittäjältä soittajille päin oleva talkback-kanava on luonnollisestikin ohjattu ainoastaan kuulokekuunteluihin.

2.2 Kuulokevahvistimet

Kuulokevahvistinta tarvitaan nimensä mukaisesti vahvistamaan audiosignaalia kuulokkeille.² Yleensä studioon tarkoitetut vahvistimet myös jakavat signaalin useammille kuulokkeille, jolloin monelle soittajalle voidaan käyttää samaa laitetta. Laitteiden hinta- ja laatuhaatari on laaja, kuten audiolaitteistoissa yleensäkin. Kokemuksieni mukaan kuulokevahvistin on kuitenkin se osa-alue studion laitteistosta, josta säästäminen kannattaa tarpeen tullen ehkä aloittaa; kunhan liitännät ja kanavamäärät ovat tarkoituksenmukaiset, halvempikin ratkaisu usein toimii kiitettävän hyvin.

Jotta eri soittajille voitaisiin rakentaa eri kuuntelu saman kuulokevahvistimen kautta, täytyy vahvistimessa olla useampia vaihtoehtoisia äänen sisäänmenoja. Basisti ei esimerkiksi halua välttämättä kuulla klikkiä, kun taas rumpalin korvaan se pitää saada. Äänittäjän täytyy myös tehdä kaikkensa, jotta muusikon ei tarvitsisi keskittyä mihinkään muuhun kuin soittamiseen. Tästäkin johtuen on tärkeää, että kuulokevahvistin on helposti soittajan säädettävissä ja ymmärrettävissä. Vahvistin kannattaa sijoitella soittopaikan viereen siten, että muusikko voi esimerkiksi säätää äänenvoimakkuutta ilman vaikeuksia tai piuhoihin sotkeutumista.

² <http://kuulokevahvistin.blogspot.com/2011/03/mika-on-kuulokevahvistin.html>

Äänittäjä ei voi olettaa, että soittajien tieto- ja osaamistaso studiolaitteiden kanssa olisi välttämättä kovinkaan huimaa, joten ylimääräiset nappulat kuulokevahvistimessakin saattavat olla vain häiritsevä tekijä. Kannattaakin miettiä tarvitseeko soittajan itse välttämättä pystyä säätämään kuuntelustaan muutakin kuin kokonaisäänenvoimakkuus, vai olisiko sittenkin parempi hankkia yksinkertaisilla säätömahdollisuuksilla varustettu vahvistin. Liika säätömahdollisuus tuo mukanaan usein myös liikaa säätöä, joka vie paitsi aikaa niin myös hermoja.



KUVA 2. Esimerkki tyypillisestä edullisen hintaluokan kuulokevahvistimesta, jossa on kahdeksan kanavaa: Behringer Powerplay Pro-8 HA8000

(lähde: http://www.behringer.com/assets/HA8000_P0185_FrontTop_XL.jpg)

Toisaalta, jos tietää muusikon ymmärtävän studiotekniikan ja miksaamisen päälle, voi kuuntelun tasojen luomisen jättää osin myös soittajan harteille. Tällöin hän voi itse halujensa mukaan nostaa tai laskea kanavakohtaisesti jonkin soittimen tai soitinryhmän tasoa. Vaarana tällaisen laitteen kanssa on kuitenkin se, että laitteen liika monimutkaisuus voi olla kokemattomammalle soittajalle häiritsevä tekijä. Välttämättä aloitteleva muusikko tai laulaja ei edes tiedä mitä soittimia hän haluaa tai mitä hänen *kannattaisi* kuunteluunsa ottaa, jolloin on luontevampaa ja helpompaa jos äänittäjä tekee itse kuuntelumiksauksen ja muokkaa sitä sitten mahdollisten toiveiden mukaiseksi.

KUVA 3.



HRM-16

(lähde: http://www.furmansound.com/new/images/HRM-16-front_page.jpg)

2.3 Kuuloketyypit

Kuulokkeilla (arkikielessä *luureilla*) tarkoitan tässä kappaleessa vain suuria korvan päälle asetettavia kuulokkeita (vastakohtana nappikuulokkeille), koska studiossa ei käytetä käytännössä lähes koskaan nappikuulokkeita.

Kuulokkeet jaetaan karkeasti kolmeen ryhmään: avoimet, puoliavoimet ja suljetut kuulokkeet. Soittajan studiokuuntelussa käytetään yleensä joko suljettuja tai puoliavoimia malleja, koska ne suojaavat akustiselta ääneltä, jolloin luurien äänenvoimakkuutta ei tarvitse pitää niin kovalla. Vastaavasti myös kuulokkeista mikrofonisiin vuotavat ylimääräiset äänet saadaan minimoitua suljettujen luurien avulla. Laulajille kannattaa tarjota ensimmäisenä avoimempia kuulokkeita, jolloin he kuulevat paremmin ja luonnollisemmin itseään. Liian suljettujen luurien kanssa laulaessaan laulaja voi helposti alkaa pihistelemään ja hissuttelemaan laulussaan, ainakin mikäli hän kuulee itsensä luonnottoman ”läheltä” ja voimakkaasti.³

Luureja on sekä koko korvan yli meneviä (engl: *circumaural* tai *full-size*), että korvan päälle asettuvia malleja (engl: *supra-aural*). Pääasiassa mallien ero on vain käyttömukavuudessa joka on yksilöllistä, joten itselle parhaiten sopivat luurit löytyvät vain kokeilemalla useita vaihtoehtoja. Toiset kokevat korvan yli menevien mallien olevan helposti hikoavia ja hiertäviä verrattuna korvan päällä lepääviin versioihin, mutta pääasiassa hikoavuus ja hiertävyyskin ovat riippuvaisia pehmikkeen materiaalista ja luurien tiukkuudesta.

2.4 Kuulokekuuntelun ja akustisen kuuntelun eroavaisuudet

Kun kuuntelemme musiikkia akustisesti – tässä tapauksessa tarkoitan suoraan soittimesta tulevan äänen lisäksi myös kaiutinkuuntelua – antaa sointiin aina oman värinsä myös

³ http://gilmore2.chem.northwestern.edu/articles/hearing_art.htm

tila, jossa musiikkia kuunnellaan: ääni kimpoilee seinistä, katosta, lattiasta ja huonekaluista luoden siihen kaikua ja tilan tuntua. Kun kuunnellaan kuulokkeilla, ei tällaista tilailmiötä pääse muodostumaan, koska ääni ohjataan suoraan kuulokkeesta korvakäytävään. Lisäksi kaiuttimista kuunneltuna ihmisen molemmat korvat kuulevat molempien kaiuttimien äänen, mutta kuulokkeissa oikean kanavan ääni ohjautuu pelkästään oikeaan korvaan ja vastaavasti vasemman kanavan vasempaan korvaan. Tästä johtuen stereoäänikuva paikantuu kuulokkeilla kuunneltuna eri tavalla kuin kaiuttimilla.⁴

Koska ihminen kuuntelee ympäröiviä ääniä lähes jatkuvasti akustisesti, siihen tottuu luonnostaan. Myös muusikot harjoittelevat yleensä ilman kuulokkeita, joten oma soitin (tai oma bändi) kuulostaa yleensä ”tutuimmalta” ja luonnollisimmalta akustisesti. Kun instrumentti tai vahvistin mikitetään, värityy sointi lähes väistämättä ainakin jonkin verran – riippuen toki huomattavan paljon mikrofoneista, niiden sijoittelusta sekä äänen prosessoinnista.

Kuulokkeet myös huijaavat aivoja äänen voimakkuuden suhteen. Kuulokkeilla kuunneltuna musiikki ei kuulosta yhtä voimakkaalta kuin akustisesti kuunneltuna, vaikka tärykalvolta mitattuna äänenpaine olisikin sama; tyypillisesti kuulokkeilla äänenvoimakkuutta täytyy nostaa 6dB jotta musiikki kuulostaisi tulevan yhtä voimaakkaasti kuin akustisesti⁵.

2.5 Kuuntelun psykoakustiset vaikutukset

Vaikka ihmisen kuuloaisti olisikin kone joka ei voi vaurioitua, ei kuuntelun voimakkuus olisi siltikään yhdentekevää. Kuuntelun voimakkuus vaikuttaa omaan soitto- tai laulusuoritukseen huomattavasti: Jos kuuntelu on laulaessa liian voimakkaalla, laulu nousee helposti ylävireiseksi. Vastaavasti liian hiljainen kuuntelu aiheuttaa ”hissuttelua” ja varomista, joka ei antaumuksella soitettujen pohjien päällä kuulosta lainkaan luonnolliselta. Erityisesti laulaja kuulee oman instrumenttinsa – laulun – paitsi ulkokorvan kautta, myös päänsisäisesti. Vaikka tukit korvasi, kuulet laulusi voimakkaana. Tällöin kuulet it-

4 Eero Aro: Tilaääni s. 107

5 <http://www.tonywoolf.co.uk/hp-limiters.htm>

seäsi itseasiassa luonnottoman voimakkaasti verrattuna totuttuun. Laulajalle onkin parasta tarjota avoimia kuulokkeita, joissa artisti kuulee kuulokekuuntelun lisäksi hyvin myös akustisen äänensä. Vaihtoehtoisesti voi kokeilla ottaa toisen kuulokkeen pois korvalta ja kuunnella puoliksi täysin akustista ja puoliksi kuulokkeen ääntä.

Laulun lisäksi missä tahansa muussakin soittimessa kuuntelun voimakkuudella on merkitystä soittoon: liian suuri kuunteluvoimakkuus voi aiheuttaa varomista ja soittimen ”hivelyä”, koska soitto tuntuu jo valmiiksi tulevan niin voimakkaasti. Liian hiljaisella kuunnella taas ei välttämättä erota kaikkia soiton nyansseja ja vivahteita, ja akustinen (esimerkiksi rumpujen) ääni voi peittää luureista tulevan musiikin allensa.

Kannattaakin kiinnittää huomiota tasapainoiluun liian voimakkaan ja liian hiljaisen kuuntelun välillä, jotta löytäisi sen parhaiten itselleen sopivan voimakkuuden. Mitään yksiselitteistä desibelimäärää hyvään kuunteluvoimakkuuteen on mahdotonta sanoa, koska kuuloaisti on niin yksilöllinen. Kannattaa kuitenkin lähteä kokeilemaan sopivaa voimakkuutta hiljaisemmasta päästä – liian hiljainen kuuntelu kun ei vaurioita kuuloaistia.

On myös erittäin tärkeää ymmärtää se, kuinka suuri merkitys kuuntelulla on muusikon soitto- tai laulusuoritukseen. Jos äänittäjä maltaa käyttää hetken keskustellakseen soitajan kanssa siitä mitä tämä haluaa luureistansa kuulla ja kuinka voimakkaasti, on muusikolla heti paremmat mahdollisuudet saada aikaan laadukasta jälkeä verrattuna huonon kuuntelun myötä turhautumisen ja itseluottamuksen puutteen aiheuttamaan työskenteelyyn. Hyvä fiilis kuuluu nauhalta – mutta sitäkin herkemmin fiiliksen kuulee, jos se on ollut huono. Samasta syystä muusikkoa kannattaa kehua ja rohkaista haukkumisen ja mollaamisen sijaan. Jos esimerkiksi jokin otto on ollut todella huono, kysy muusikolta josko hän voisi soittaa tai laulaa vieläkin paremmin – äläkä välttämättä kerro suoraan, että äskeinen otto oli käyttökelvotonta kuraa ja kuulosti kamalalta.⁶

⁶ White, Paul: Music technology – a survivors guide, s. 49

3. RUMPALIN KUUNTELUN ERITYISPIIRTEITÄ

Rumpalille tarvitsee yleensä järjestää omanlaisensa kuuntelu verrattuna muihin soittajiin. Jos bändi soittaa yhtäaikaaisesti, on luultavaa ettei kitaristi halua kuulla metronomia soittaessaan, mutta rumpalille se on välttämätöntä (mikäli kappale on tarkoitus ylipäänsä soittaa klikkiin). Äänittäjän onkin syytä lähtökohtaisesti varautua tekemään ainakin kaksi erillistä kuuntelua, joita sitten tarjoaa muusikoille heidän toiveidensa mukaisesti.

3.1 Rumpalin kuulokkeet

Kuulokkeiden merkitys rumpalin kuuntelun onnistumisessa on suuri. Yleensä kuulokkeiden tärkein ominaisuus on niiden suojaavuus eli eristävyys (engl: isolation): koska rummuista lähtee väistämättä melko kova ääni, saa hyvin suojaavilla kuulokkeilla vaimennettua rummuista korvaan tulevaa akustista ääntä, jolloin kuuntelua ei tarvitse vääntää turhan voimakkaalle. Maltilliset kuunteluvoimakkuudet ovat eduksi paitsi kuuloloistin kannalta, niin näin vältetään myös kuulokkeista rumpumikkeihin vuotavaa ylimääräistä ääntä. Toisaalta paljon suojaavista kuulokkeista saattaa olla jossain tapauksessa myös haittaa verrattuna avoimempiin (engl: open): jos esimerkiksi äänittäjä ei ole tehnyt hyvää kuuntelua jossa rumpali kuulee oman soittonsa luonnollisena (sikäli mikäli luonnollisuutta halutaan), voi soittaminen ”kuurona” olla turhauttavaa ja hankalaa, eikä soiton nyansseista saa selvää.

Kuten sanottua, paljon suojaavat luurit ovat kuitenkin lähtökohtaisesti lähes aina parempi vaihtoehto rumpalille. Tätä puoltaa myös se seikka, että luureista rumpali kuulee miten rummut soivat nimenomaan äänitettynä – mikä äänitettäessä onkin melko tärkeää.

Erittäin tärkeää kuulokkeissa on myös niiden istuvuus ja käyttömukavuus. Studiosessiot voivat usein venyä pitkiksi, ja monet kuulokkeet alkavat painamaan tai hiertämään jo muutamien minuuttien käytön jälkeen. Rumpalit usein hikoavat ja liikehtivät paljon soittaessaan, jolloin huomaamattomat luurit nousevat arvoon arvaamattomaan. Karkeas-

ti ottaen koko korvan peittävät, korvalehden yli ulottuvat kuulokkeet ovat yleensä miellyttävämmät pidempiaikaisessa käytössä⁷, mutta henkilökohtaisia mieltymyksiä on monenlaisia. Kovasta muovista tehdyt suojaimet ovat usein kuitenkin helpommin hikoavia ja hiertäviä kuin kankaaiset versiot, mutta kannattaa kokeilla useampia eri malleja ja vaihtoehtoja.

Kuulokkeiden johto on harmittavan usein häiritsevästi sotkeutumassa kapuloihin ja käsiin. Helpoin tapa välttää sotku on vetää se selän takaa, mieluiten paidan alta. Housujen vyölenkin avulla johdon saa pysymään helposti poissa tieltä. Tällöin tosin kuulokkeiden pois ottaminen on työläämpää, mutta usein vaivan väärti.

3.2 Mitä kanavia kuunteluun?

Äänittäjän on sitä helpompi hallita kuuntelun muokkaamista ja toteuttaa soittajan toiveita mitä pienempänä kanavamäärät pidetään. Jo pelkästään rummut mikitetään usein hyvin monella mikrofonilla, eikä niitä kaikkia kannata välttämättä tarjota kuunteluun, koska hyvän kuuntelun saa aikaan jo vähilläkin kanavilla: overheadeista rumpali kuulee koko rumpusetin yleisesti, lisäksi on hyvä laittaa myös bassorumpua, jotta tärkeimmät asiat kuuluvat varmasti.⁸ Etenkin jos rumpuja äänitetään yhtäaikaan vaihtoehtoisilla mikityksillä (tai muuten useammalla mikrofonilla per rumpu), on kuuntelussa hyvä pysyä yksi kanava per rumpu -linjalla, jotta välttyttäisiin mahdollisimman paljon ylimääräiseltä säätämiseltä. Rummuista kannattaa myös tehdä oma aux-raitansa jonka sitten reitittää muun kuuntelun sekaan. Tällöin ”rumpuja isommalle” -pyyntöön voi reagoida helposti vain yhtä liukua nostamalla useaan raitaan koskemisen sijaan.

Itsensä lisäksi rumpalin tarvitsee kuulla ehdottomasti myös metronomi, jos sellaista kappaletta äänitettäessä käytetään. Muut muusikot voivat sen sijaan häiriintyä metronomista, joten onkin tärkeää järjestää rumpalille oma kuuntelunsa, johon klikin voi laittaa selvästi kuuluviin.

⁷ <http://www.drummuffler.com/drummer-headphones.php>

⁸ Salmi, Santeri: Aggressive Drums, The Recording Guide

Rumpali haluaa kuulla kuulokkeistaan musiikkityylistä ja äänitystavasta (sekä tietenkin myös rumpalista) riippuen eri asioita. Jos koko bändi soittaa yhtäaikaisesti, kannattaa rumpalille tarjota kuunteluun reilusti laulua ja klikkiä, sekä lisäksi koko muusta bändistä tasainen vaimea miksaus. Mitä konemaisempaa ja ”orjallisempaa” soitantaa halutaan, sitä vähemmän rumpalille kannattaa kuunteluun laittaa muita soittimia. Klikki, rummut ja laulu ovat kolme tärkeintä asiaa. Niiden lisäksi soittaja usein pyytää mieltymystensä mukaan myös muita soittimia.

Jos taas kappale äänitetään nykyään yleisemmällä menetelmällä, yksi soitin kerrallaan, kannattaa rumpalin suoritusta auttamaan pyytää vaikkapa kitaristia ja laulajaa soittamaan jonkinlainen demoraita omista osuuksistaan yhtäaikaisesti. Näin rumpalin energia ja keskittymiskyky ei mene biisin rakenteen miettimiseen vaan hän voi paneutua itse soittoon ja fiilikseen. Yksin rumpuja soittaessa vähänkin monimutkaisemman kappaleen rakenne on yllättävän vaikeaa hahmottaa vaikka kyseessä olisi kuinka tuttu kappale.

3.3 Kuuntelun miksaaminen

Kuuntelun miksaus ei välttämättä kannata olla ”parhaan mahdollisen” miksauskuuloinen, vaan sen tekeminen poikkeaa tarkkaamomiksausesta jonkin verran. Ylimääräisten äänivuotojen minimoimiseksi kannattaa heti aluksi leikata ekvalisaattorilla koko kuuntelusta kaikkein korkeimmat taajuudet pois, esimerkiksi noin 10 kilohertsin kohdalta⁹. Tämän tarpeellisuus korostuu etenkin lauluja äänitettäessä (kun käytetään avoimia kuulokkeita, joista vuotoa tapahtuu suuremmissa määrin), mutta myös rumpuja soittaessa tapa on käytännöllinen. Hiljaisissa kohdissa esimerkiksi klikki voi vuotaa overhead- ja tilamikrofoneihin hyvinkin helposti.

Stereokuuntelussa kannattaa tehdä myös karkea panorointi (rumpujen overheadit vasemmalle ja oikealle, tom-tomit paikoilleen jne.), jotta soittaminen olisi luonnollisen kuuloista. Kannattaa kiinnittää huomiota siihen, että panoroi rumpalin kuuntelun nimenomaan rumpalin näkökulmasta katsottuna oikein päin; lattiatomi kuuluu enemmän oikealla ja hi-hat vasemmalla. Usein lopullista miksausta tehtäessä miksaaja tykkää panoroida rummut ajatellen rumpuja katsottuna yleisön suunnasta, mutta rumpalille tällainen miksaus voi olla häiritsevää.

⁹ <http://audio.tutsplus.com/tutorials/recording/how-to-create-a-headphone-mix>

Äänittäjä voi myös vaikuttaa muusikon soittoon huomaamattomasti: jos rumpali soittaa hi-hatia hullun lailla (verrattuna muuhun rummutukseensa), voi tasapainoa hakea ohjaamalla hänen kuunteluunsa hi-hatin turhankin voimakkaasti.¹⁰ Tällöin soittaja vaistomaisesti vaimentaa turhan voimakkaasti tulevaa instrumenttia.

Kuunteluun voi laittaa joukkoon myös erilaisia efektejä – tyypillisimmin kaikua ja kompressointia – ohjaamaan ja helpottamaan rumpalin soittoa haluttuun suuntaan. On hyvä huomioida karkeasti jo soittovaiheessa minkälainen miksaus kappaleesta tullaan lopulta mahdollisesti tekemään, koska esimerkiksi hitaaseen balladiin voidaan haluta suurta ja dominoivaa virvelikaikua, jolloin turhan nopeat fillit tai muut kuviot voivat helposti puuroutua. Jos muusikko kuulee jo soittaessaan jonkinlaista osviittaa siitä miltä lopputulos tuleekaan kuulostamaan, pystyy hän ottamaan sen huomioon soitossaan.

On kuitenkin syytä miettiä kuinka paljon kannattaa mennä miksausken ehdoilla – pitäisikö sittenkin miksausken sopeutua siihen mitä on soitettu? Voi nimittäin myös olla turhauttavaa rumpalille kuunnella äänittäjän tai tuottajan sanovan miten hänen tulisi soittaa, jos luontevasti tulisi soitettua muulla tavalla. Kannattaakin keskustella ennen äänityksiä selväksi mitä ja miten oikeastaan ollaankaan tekemässä, ja kuka asioista lopulta määrää. Yhä useammin päättävänä henkilönä kaupallisen musiikin piirissä on levy-yhtiön palkkaama ammattituottaja.

3.4 Klikki eli metronomi

Metronomi on laite, tuottaa tasaista pulssia (yleensä äänisignaalia), jonka avulla muusikko pysyy paremmin tasaisessa tempossa¹¹. Studiotyöskentelyssä metronomista käytetään yleisesti termiä klikki (engl: metronome, click), ja kutsunkin siis tästä eteenpäin metronomia pääasiallisesti klikiksi.

Klikin käyttö ei ole suinkaan pakollista äänitystä tehtäessä, mutta joissakin tapauksissa se on erittäinkin perusteltua. Klikin perusidea on auttaa soittajaa pysymään tempossa (eli tahdissa), mutta se on hyödyllinen apuväline moneen tarkoitukseen. Jos esimerkiksi

¹⁰ Salmi, Santeri: Aggressive Drums, The Recording Guide

¹¹ <http://fi.wikipedia.org/wiki/Metronomi>

tiedetään, että kappaleeseen tullaan soittamaan vaikkapa kosketinsoittimet MIDI-tiedon-siirtojärjestelmää käyttäen, on MIDI-informaation muokkaamisen helpottamiseksi hyvä soittaa tasaisen klikin päälle. Tällöin MIDI:ä saa esimerkiksi kvantisoitua (likimääräis-tettyä, ”korjattua”) näppärästi tempoon sopivaksi vaikka soittaja olisikin tehnyt rytmilli-siä virheitä.

Klikistä on hyötyä myös tauoissa: Esimerkiksi jos rumpali soittaa ensimmäisenä yksin oman osuutensa ja hänellä on taukoa muutama tahti ennen kertosäettä, on muiden soitta-jien todella hankalaa lähteä yhtäaikaisesti rumpalin kanssa soittamaan sitten kertosäkee-seen kun mitään yhteistä tempoa ei noiden tahtien aikana ole kuultavissa. Tietysti rum-pali voisi nakuttaa johonkin rummunreunaan tai hi-hatiin tempoa noiden tahtien ajan, mutta tämä on huono vaihtoehto silloin jos jokin rumpu tai symbaali jää soimaan ”pit-käksi ääneksi” noiden muutaman tahdin ajaksi. Silloin ylimääräistä nakutusta ei voida jälkikäteen kunnolla poistaa ilman että myös jätettäväksi tarkoitettu rummun tai sym-baalin hyötyäni katoaa.

Klikkejä on laitteesta, valmistajasta ja ohjelmistosta riippuen hyvin monenkuuloisia. Klikin tärkein ominaisuus on sen erottuvuus; rumpalin (joka pitää bändin tempoa kasas-sa) täytyy kuulla se kappaleen voimakkaimmissakin kohdissa muun kuuntelun ylitse selvästi, jottei hänen tarvitse tyytyä vain arvailemaan missä mennään. Usein tietokone-pohjaisten klikkien oletusasetuksina on jokin terävä ja hyvin lyhyt signaali, joka kyllä erottuu selkästi kun sitä kuuntelee yksinään, mutta lyhkäisillä ja piikikkäillä klikeillä on tapana hävitä muun soiton alle hyvin helposti – etenkin jos soittaa täsmälleen samassa rytmissä. Kannattaakin nähdä tarvittaessa hieman vaivaa ja muuttaa klikin ääneksi hie-man pidempikestoinen, kirkas ääni. Tamburiinin isku on tähän tarkoitukseen hyvä: se on tarpeeksi terävä jotta siitä kuulisi helposti itse iskun, tarpeeksi pitkäkestoinen (”jälki-helinä”) jotta sen kuulisi vaikka soittaisi täsmälleen samaan aikaan, ja myös tarpeeksi kirkas ja korkeataajuuksinen erottuakseen selkeästi muista äänistä. Myös lehmänkello on yleisesti käytetty klikin soundi.

Kannattaa myös kokeilla onko rumpalille luontevampaa soittaa neljäsosaklikkiin (ääni jokaiselle tahdin iskulle) vai kenties vaikkapa kahdeksasosaklikkiin. Paljon riippuu kap-paleen temposta kuinka tiheään iskevä klikki on hyvä. Jos esimerkiksi soitetaan hidasta

balladia, on hyvä asettaa klikki soimaan kahdeksasosia, tai jopa kuudestoistaosia, koska muuten iskujen välit menisivät turhan pitkiksi jotta niistä olisi oikeasti apua tempon pitämisessä. Vastaavasti kappaleen tempon noustessa klikkiä voi laittaa harvemmaksi. Yleisesti kannattaa lähteä liikenteeseen joko neljäsosa- tai kahdeksasosaklikistä. On myös mahdollista laittaa yksi soundi neljäsosille (vaikkapa lehmänkello) ja toinen kahdeksasosille (tamburiini). Näin klikistä tulee hieman vähemmän puuduttavan kuuloista kuunneltavaa.

Klikin kanssa soittaminen on oma taiteenlajinsa, eikä se ole lainkaan niin helppoa mitä ensiksi saattaisi kuvitella. Jos rumpali joutuu ensimmäisen kerran tekemisiin klikin kanssa silloin kun jo tehdään äänitettä, on se kenties parempi jättää kokonaan pois ja soittaa kappale rumpalin päänsisäisen metronomin mukaan. Useimmissa äänitysohjelmassa temporaita saadaan tarvittaessa tehtyä myös sen mukaan mitä rumpali on aiemmin soittanut, vaikka tempo ei olisikaan pysynyt tasaisena. Näin tietokone saadaan MIDI:ä (*Musical Instrument Digital Interface*) ja editoinnin helpottamista varten ymmärtämään missä kohtaa audioraitaa tahdin iskut ovat.

Klikki on erityisesti harjaantumattomalle rumpalille kuitenkin usein myös melkoinen luovuudentappaja. Kun soittajan täytyy keskittyä valtavasti pysyäkseen klikin määräämässä tempossa, ei omaa soittoa tule seurattua ja mietittyä niin tarkasti muilta osin, ja soitosta voi kadota tietynlainen iloisuus. Kannattaakin ohjeistaa äänittämään tulossa olevaa bändiä (ja etenkin rumpalia) soittamaan kappaleita klikkiin jo treenikämpällä, jotta se sitten tuntuisi studiossa luontevammalta.¹²

Ilman klikkiä soitettuna pieni tempon heittelehtiminen tuo toisaalta kappaleeseen usein juuri sitä tiettyä elävyyttä ja inhimillisyyttä, jota ihmisen soittamassa musiikissa kuuluisi mielestäni ollakin. Tempon heittelyn ei välttämättä tarvitse olla edes suurta tai huomattavaa, kun se jo tuo kappaleeseen ”sitä jotain”, mitä tietokoneella musiikkia tehdessä on hyvin vaikea luoda.

Jos taas klikkiin soittaminen tuntuu luontevalta, mutta musiikki kuulostaa jossain määrin liian konemaiselta, kannattaa harkita muuttuvatempoista klikkiä. Esimerkiksi kerto-

12 Whitmore, Travis: *The Art of Playing to a Click Track*

säkeeseen mentäessä tempon nostaminen parilla pykälällä luo eteenpäinmenevyyden tunteen ilman että kukaan välttämättä edes huomaa kappaleen tempon nousseen.

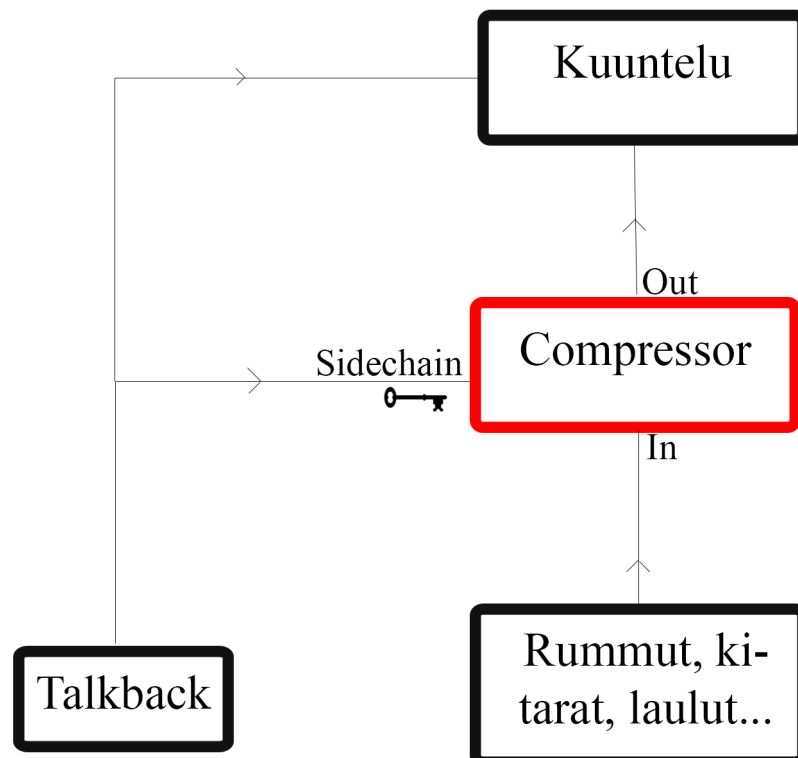
3.5 Talkback ja rumpalin kommunikointilinja

Äänittäjän ja soittajan kommunikointi on tehtävä helpoksi ja yksinkertaiseksi. On välttämätöntä rakentaa talkback-linja äänittäjältä soittajalle, mutta erittäin tärkeää on myös kuulla mitä muusikko yrittää sanoa.

Rumpalille kommunikointikanavan toteuttaminen on hieman hankalampaa, sillä koko ajan auki oleva ylimääräinen puhekanava värittää huomattavan paljon rumpujen soundia äänittäjän kuuntelussa. Kuitenkin äänittäjän täytyy pystyä koko ajan kuuntelemaan miltä rummut kuulostavat, joten ylimääräisten kanavien tulisi olla kiinni. On huomattavan miellyttävää rumpalin kannalta, jos hänen ei tarvitse huutaa vaikkapa overheadeihin saadakseen puheensa kuuluviin, vaan hän voisi puhua normaalilla äänenpaineella ja sanoa asiansa rauhassa. Luultavasti helpoin keino tällaisen kommunikointikanavan järjestämiseen on laittaa rumpalin puhemikrofoniksi jokin katkaisijalla varustettu mikki, ja ohjeistaa soittaja avaamaan kanava tarvittaessa ja sulkemaan sen jälkeen. Akilleen kantapäänä tässä menetelmässä on inhimillisyys; katkaisija on helppo unohtaa joko päälle tai pois, jolloin seuraa ongelmia. Katkaisijallista mikkiä käytettäessä kannattaakin reitittää puhelinja siten, että äänittäjä voi tarvittaessa laittaa linjan mutelle jos rumpali unohtaa sen päälle. Näin ylimääräiset ja häiritsevät vuodot tästä kanavasta saadaan kiinni vaikka rumpali ei muistaisikaan sulkea mikrofonia.

Toinen vaihtoehto on mikittää rumpali katkaisijattomalla mikrofonilla siten, että linja tarkkaamoon on koko ajan auki. Tällöin äänittäjän kannattaa pitää tätä kommunikointikanavaa joko kokonaan mutella tai ainakin hyvin pienellä, kunnes aavistaa että rumpali haluaa sanoa jotain. Näin vastuu linjan toimivuudesta siirtyy täysin äänittäjälle, joka on hyvä muusikon kannalta – näin hän saa keskittyä enemmän taas itse soittamiseen, ilman että täytyy välittää tekniikasta ja sen kanssa säätämisestä. Tällaisen puhekanavan tapauksessa on kuitenkin tärkeää että äänittäjä ja rumpali näkevät toisensa, jotta äänimies pystyisi paremmin aavistamaan milloin soittaja yrittää sanoa jotakin avatakseen kanavan.

Rumpali ei tarvitse juurikaan erikoiskohtelua suhteessa muihin soittajiin, kun tehdään äänittäjältä soittajalle päin olevaa talkback-linjaa. Pääasia on, että muusikko kuulee aina mitä äänittäjä (tai vaikka tuottaja, bändikaveri tai äiti) tarkkaamossa haluaa sanoa. Voi olla kuitenkin hyvä vaihtoehto tehdä talkbackiin sellainen järjestely, että muu kuunteluvolume pienenee aina kun talkback-linja on auki. Näin säästytään turhan kovilta äänenpaineilta muusikon korvissa. Käytännössä tämän tyyppisen talkbackin voi järjestää helposti vaikkapa reitittämällä muun kuuntelun ja talkbackin omille aux-kanavilleen, joissa molemmissa on sama ulostulo (soittajan kuunteluun). Kun sitten laittaa ”pääkuuntelu”-auxiin kompressorin tai limiterin ja sen side chainiksi talkback-kanavan, vaimenee muu kuuntelu aina kun talkbackiin puhutaan. Allaolevassa kaaviossa (kuva 4.) kompressorin sidechainiksi on valittu talkback-kanava, joten aina kun talkbackiin puhutaan, kompressorin sidechainiksi on valittu talkback-kanava, joten aina kun talkbackiin puhutaan, kompressorin pudottaa muun kuuntelun (rummut, kitara, laulut) voimakkuutta antaen tilaa talkbackille.



KUVA 4. Kuuntelun kompressointi kompressorin sidechain-ominaisuutta hyödyntäen

Ja vielä: jos olet äänittäjä, muista kommunikoida soittajan kanssa talkbackin avulla riittävän paljon. Sano jokaisen oton jälkeen talkbackiin edes jotain (”Hyvin soitit, Jakke, odota hetki niin keskustelen tuottajan kanssa”, ”Jokin pikkuasia siinä mättää, tule tarkkaamoon kuuntelemaan”, ”Jes, jätkä on kuningas. Tule nyt pois sieltä pimeästä kopista”). Älä ole vain hiljaa ja anna muusikon pohtia mitä tapahtuu. Tämä on erityisen tärkeää silloin, jos tarkkaamosta soittohuoneeseen ei ole katsekontaktia.

3.6 Latenssi

Latenssilla (engl: latency) tarkoitetaan laitteistoon saapuvan ja siitä lähtevän signaalin välistä aikaeroa (kokonaislatenssi).¹³ Erityisesti digitaalisten laitteiden ja efektien A/D- ja D/A -muunnoksista (analog to digital, digital to analog) sekä digitaalisesta signaalin prosessoinnista johtuva latenssi voi olla suurikin ongelma reaaliaikaisessa studiotyökentelyssä.

Kuuntelussa latenssi voi olla erityisen haitallista: Jos soittaja kuulee oman soittonsa kuulokkeista viiveellä, on lähes mahdotonta soittaa rytmisesti tarkasti ja oikea-aikaisesti. Kuuntelu pitäisikin saada järjestettyä tavalla tai toisella mahdollisimman reaaliaikaiseksi. Ajallisesti puhutaan millisekunneista: Rumpalin kuuntelua järjestettäessä tavoitteena voi pitää 6ms:n tai sen alle olevaa viivettä¹⁴ – ihmisaivot kuulevat tämän vielä reaaliaikaisena äänenä. Huomattavaa haittaa latenssista alkaa kuitenkin olla kun puhutaan 20ms tai sitä suuremmista arvoista.

Mitä enemmän efektejä ja laitteita mikrofoniin kulkevan signaalitien varrella on, sitä suurempi on latenssi. Myös suuret etäisyydet vaikuttavat kasvattavasti viiveen määrään. Ammattitason laitteistoissa latenssi on minimoitu tehokkaiden prosessointimenetelmien avulla hyvin pieneksi, mutta halvemmissä ja heikkotehoisemmissä laitteissa ja efekteissä (digitaaliset miksauspöydät, pluginit jne.) voi viive kasvaa huomattavaksi jo yhdenkin prosessoinnin myötä.

¹³ Korhonen, Jari: Studiotyökentelyn perusteet ja äänityksen toteuttaminen Cubase 6 -ohjelmalla JK-studiossa, s.68

¹⁴ Sound On Sound -lehti (tammikuu 2005), Martin Falker: Optimising The Latency Of Your PC Audio Interface

Tietokonepohjaisissa äänitysohjelmissa (Pro Tools, Logic Pro...) viiveen määrään voi vaikuttaa puskurin kokoa (buffer size) muuttamalla. Laitteisto tarvitsee aikaa voidakseen muuntaa digitaalisen datan analogiseksi ääneksi (D/A-muunnos) ja päinvastoin (A/D-muunnos). Tietokoneen ja äänikortin (audio interface) suorituskyvystä riippuen puskurin voi laittaa hyvinkin pieneksi, jolloin myös latenssi pienenee. Mitä enemmän prosessorin täytyy yhtäaikaaisesti muuntaa dataa analogiseen muotoon, sitä enemmän se vaatii puskuroidintiaikaa. Heikommalla laitteistolla puskurin kokoa täytyy kasvattaa jotta järjestelmä pysyisi vakaana. Tämä aiheuttaa siten myös latenssin pidentymistä.

Useimmissa äänitysohjelmissa voi valita Low Latency -tilan, joka vähentää huomattavasti äänityksenaikaista latenssia. Käytännössä tässä tilassa työskennellessä ohjelma ohittaa kaikki tai osan plugineista, josta seuraa reaaliaikaisempi signaalinkulku ohjelman lävitse.¹⁵ Raskasta prosessointia vaativat pluginit voivat aiheuttaa muussa tapauksessa suurtakin viivettä.

¹⁵ http://www.logic-users-group.com/index.php?q=low_latency_mode.html

4. KUULONHUOLTO STUDIOKUUNTELUSSA

Kuulonhuoltoon kiinnitetään koko nykyisessä yhteiskunnassa mielestäni aivan liian vähän huomiota. Ongelma on kuitenkin suuri, varsinkin kuulovaurioiden yleisyys huomioon ottaen. Suomessa koko aikuisväestöllä noin 15%:lla on merkittävä kuulovika¹⁶, ja voidaankin vain arvella kuinka suureksi luku kasvaa kun tarkasteluun otetaan vain pitkän linjan muusikot. Aihe tuntuu olevan jonkinasteinen tabu, eikä vakavasti otettavat muusikot ole halunneet etenkin menneillä vuosikymmenillä puhua kuulosuojainten käytöstä rock-uskottavuutensa kadottamisen pelossa. Onneksi viime vuosina on herätty ymmärtämään kuulon suojaamisen tärkeys ja asiaan on pikkuhiljaa alettu kiinnittää enemmän ja enemmän huomiota.

Muusikkopiireissä pyöriessäni olen kyllä kuullut monesti kerrottavan siitä, kuinka treenikämpällä ja keikoilla desibelit nousevat korkeiksi, ja kuinka kuulosuojaimia siellä tulisi käyttää. Erittäin harvassa on kuitenkin kerrat, jolloin kukaan on edes ohimennen maininnut jotain liian voimakkaista äänenpaineista studiossa. Studiotyöskentely on kuitenkin tärkeä osa muusikon ammattia (puhumattakaan äänittäjistä), ja kuulonhuolto äänittäessä on aivan yhtä tärkeää kuin harjoittellessakin. Usein äänityspäivät vieläpä venyvät todella pitkiksi, jolloin meluannokset kasvavat hyvin suuriksi.

Kuulon vaurioittaminen myös studiossa on kuitenkin vältettävissä, kunhan asiaan vaan kiinnitetään huomiota. Tässä kappaleessa yritänkin löytää keinoja turvallisen – mutta silti miellyttävän ja toimivan – kuuntelun järjestämiseen äänitysstudiossa.

4.1 Turvalliset desibelirajat

Kuuloaisti on muusikon tärkein aisti. Se on myös aisti, jonka korjaaminen ei nykytiedon mukaan ole mahdollista, joten siitä kannattaa pitää huolta. Kuulovauriot havaitaan vasta pitkien aikojen kuluttua¹⁷, joten vaikka heti liiallisen altistumisen jälkeen kuulo ei olisikaan heikentynyt, saattaa tinnitus tai kuulonalenema yllättää vasta vuosien päästä.

Kuuloon liittyvät ihmisen fysiologiset rakenteet ovat hyvin monimutkaisia, eikä olekaan täysin yksiselitteistä tapaa kertoa minkälaiset desibelimäärät aiheuttavat kuulovaurioita.

16 http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=seh00065

17 <http://www.kuulo.fi/html/kuulonsuojaus.html>

Riski saada vaurio on kuitenkin suhteessa äänen voimakkuuteen ja altistumisaikaan. Allaolevassa taulukossa (taulukko 1) on esitetty ohjeelliset maksimimäärät päivittäisistä altistumisajoista. Muusikoiden ja äänittäjien, joilla altistuminen melulle on jokapäiväistä, kannattaa tarkastella altistumisannoksia myös päivä-, viikko-, ja kuukausitasolla¹⁸.

Äänitaso dB(A)	Aika
85	8 tuntia
90	2,5 tuntia
95	48 min
100	16 min
105	5 min
110	2 min
115	0 min

TAULUKKO 1. Suurimmat sallitut oleskeluajat eri melutasoissa päivää kohti

(lähde: http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=seh00065)

Meluannoksista on annettu myös virallinen, työelämään sovellettava asetus; Valtioneuvoston asetuksessa työntekijöiden suojelemisesta melulta aiheutuvilta vaaroilta (asetus 85/2006) on määritelty raja-arvoja työntekijän meluallistukselle. Lainsäädännössä on säädetty melulle kolmiportainen toimenpideluokitus. Allaolevassa taulukossa (taulukko 2) on kuvattu melun raja-arvot sekä 8 tunnin altistuksina (A-taajuuspainotettuna), että impulssimelun huippuarvoina (C-taajuuspainotettuna).

	LAeq8h	LCpeak,max	Huom.
Alempi toiminta-arvo	80 dB(A)	135 dB(C)	(kuulosuojainten päältä)
Ylempi toiminta-arvo	85 dB(A)	137 dB(C)	(kuulosuojainten päältä)
Raja-arvo	87 dB(A)	140 dB(C)	(kuulosuojaimen sisällä)

TAULUKKO 2. Valtioneuvoston asetus 85/2006 melun raja-arvoista

(lähde: http://www.ttl.fi/fi/tyoymparisto/melu/melun_toiminta_arvot/sivut/default.aspx)

Asetuksen mukaan kuulovaurion vaara alkaa työpäivän (8h) mittaisen, A-painotetun melutason ylittäessä 80 desibeliä. Jos alempi toiminta-arvo ylittyy, on työntekijällä oikeus saada työnantajalta henkilökohtaiset kuulosuojaimet. Meluallistuksen ollessa ylempään toiminta-arvon tasalla tai sen yli, on työntekijä velvoitettu käyttämään kuulosuojaimia. Jos taas 8 tunnin altistuksena ylitetään raja-arvo 87dB(A) tai huippuarvo 140dB(C), on työnantajan viipymättä alettava toimenpiteisiin, jotta melu saataisiin alle

¹⁸ Muusikko-lehti (10/98), Vääntinen, Ahti: Muusikon kuulo tapetilla

raja-arvojen.¹⁹ Altistuksen raja arvo (87 dB(A) ja 200 Pa) eroaa toiminta-arvoista siinä, että niitä määritettäessä otetaan myös kuulonsuojaimien vaikutus huomioon, eli käytännössä arvioidaan kuulonsuojaimen sisällä korvakäytävässä olevaa äänitasoa. Toiminta-arvot määritetään työntekijän kuulonsuojaimen ulkopuolelta.²⁰

Ihmisen kuuloaisti on siinä mielessä aivan kuin mikä tahansa ruumiinosa, että se tarvitsee aikaa palautuakseen rasituksesta. Jos kuulo tutkittaisiin välittömästi rock-konsertin jälkeen, mittaukset osoittaisivat melko varmasti kuulovauriota. Noin 16-18 tunnin kuluttua melulle altistumisesta kuulo on kuitenkin palautunut lähtötasoonsa – olettaen että taulukon 1. mukaisia melussaokeskeluaikoja on noudatettu. Tuo palautumisaika kannattaakin viettää hiljaisissa ympäristöissä, jottei kuuloaisti yllirasittuisi ja siten vaurioituisi pysyvästi.²¹

Ajan ja voimakkuuden lisäksi myös muilla asioilla on merkitystä: hertsimääräisesti korkeammat äänet vaurioittavat kuuloa matalia ääniä herkemmin, ja iskevät, impulssimaiset äänet (kuten rummunsoitto) on suurempi uhka kuin tasainen ääni. Kuuloaistin kannalta on aivan sama onko ääni ”miellyttävää” vai ei, joten rock- tai klassinen musiikki voi olla korvalle aivan yhtä haitallista kuin liikenteen melusaastekin.

19 Valtioneuvoston asetus (85/2006) työntekijöiden suojelemisesta melusta aiheutuvilta vaaroilta

20 Ahonen, Pääkkönen, Rantanen: Työhygieniset mittaukset

21 Audiology Online (28. tammikuuta 2008), Marshall Chasin: Musicians and the Prevention of Hearing Loss: An Introduction.

5. DESIBELIMITTAUKSET RUMPALIN MELUALTISTUKSESTA

Halusin tietää millaisia äänenpaineita rumpalin korvaan äänityssessioissa tulee. Kyselin neuvoja mittauksiin muun muassa Kuuloliitosta, Tampereen yliopistollisen sairaalan kuulokeskuksesta, sekä Työterveyslaitokselta. Kuuloliiton Kauko Saari (maamme ykkösnimiä muusikoiden kuulonhuollosta puhuttaessa – ja kaiken muun hyvän lisäksi vielä läpä rumpali) neuvoi, että luotettavimpia tuloksia saan aikaan jos pystyn käyttämään korvakäytävään laitettavaa miniatyrimikrofonia. Keinopään (Kunstkopf) avullakin saisin suuntaa antavia mittaustuloksia, mutta oikea ihmispää olisi aina parempi. Miniatyrimikrofonin puolesta puhui myös se seikka, että soittaessa rumpalin pää liikkuu (etäisyys rummuista vaihtelee), millä on luonnollisesti vaikutusta myös desibelimääriin. Realistisimpia tuloksia saisin siis mittaamalla äänenpainetta suoraan rumpalin korvakäytävästä.²²

Työterveyslaitoksen Tampereen toimipisteestä löytyi paitsi tarvittavat mittaus- ja analysointivälineet, niin myös erittäin yhteistyökykyinen ja -haluinen asiantuntija, dosentti Rauno Pääkkönen. Hänen ohjeistuksellaan tein mittauksia omasta korvastani samalla kun olimme studiossa oman bändini kanssa äänittämässä.

5.1 Mittausjärjestelyt

Sain Työterveyslaitokselta käyttööni pienikokoiset elektreettimikrofonit (Sennheiser KE 4-211-2), joista toinen asetettiin vasempaan korvakäytävääni lähelle tärykalvoa ja toinen vasemmalle olkapäälleni.



KUVA 5. Sennheiser KE 4-211-2 -elektreettimikrofoni asetettuna korvakäytävään. (lähde: http://www.kfs.oeaw.ac.at/research/experimental_audiology/hrtf/inearmic.jpg)

²² Saari, Kauko: haastattelu

Nämä signaalit äänitin suoraan Logic Pro -äänitysohjelmaan vieden signaalin tietokoneelle Alesis Multimix 16 Firewire -audio interfacen kautta. Lisäksi äänitin samalle äänitteelle samaisten miniatyyrimikrofonien kautta samoilla asetuksilla äänitasokalibraattorista siniaalta (94dB, 1kHz), jotta mittaustulosten analysointi olisi mahdollista.

Suoritin mittauksen yhden pop/rock-kappaleen äänityksen yhteydessä. Kappale soitettiin ”klikkiin” (metronomiin), joten kuulokekuunteluuni tuli rumpujen, kitaroiden, basson ja laulun lisäksi myös lehmänkellosta ja tamburiinista rakennettu tasainen klikki. Tämä klikki oli luonnollisesti saatava niin voimakkaaksi, että sen kuulee kappaleen voimakkaimmassakin kohdassa. Kuulokkeina käytössäni oli suljetut Sennheiser EH250 -kuulokkeet.



KUVA 6. Sennheiser EH-250 -kuulokkeet.

(lähde: http://cdn.head-fi.org/3/34/1000x500px-LL-34e99ccb_eh250-1.jpeg)

Noin kolmen ja puolen minuutin mittainen kappale sisälsi suhteellisen paljon dynamiikan vaihtelua aina alun hiljaisesta basson ja virvelin kantilyöntien ”duetosta” lopun rock-pauheeseen särökitaroineen ja crash-peltikompeineen. Itselläni on rumpuja soittaessa tapanani haluta kuunteluuni kaikkein voimakkaimmaksi klikki, sen jälkeen laulu

ja basso, sekä lopuksi vielä hieman komppi- ja soolokitaraa, bassorumpua ja rumpujen overhead-mikrofonien signaalia.

Mittasin korvakäytävän desibelien lisäksi myös itselleni koko äänityspäivän aikana ker-
tyneen meluannoksen meluannosmittari Larson Davis Spark 706:lla. Olkapäälläni koko
12-tuntisen äänityspäivän sijainnut mikrofoni otti näytteen joka 15. sekunti. Koska rum-
palin tehtävien ohella toimin kyseisen äänityspäivän myös pääasiallisena äänittäjänä,
meluannoskertymä on yhdistetyn rumpali-äänittäjän kertymä.

5.2 Taajuuspainotukset

Koska ihmisen kuuloaisti ei ole lineaarinen, vaan eri taajuuksilla eri herkkyysinen (niin
sanotun Fletcher-Muncheonin vakioäännekkyyssäyrästäön mukaisesti, liite 2.), joudutaan
mittauksissa käyttämään taajuuspainotuksia. Painotuksilla pyritään siis korjaamaan ää-
nenpainetason mittaukset ihmisen aistimusta vastaaviksi²³.

Melumittauksia tehdään pääasiassa kolmella eri taajuuspainotuksella: A-painotuksella,
C-painotuksella, sekä lineaarisella painotuksella (joka nimensä mukaisesti ei sisällä
lainkaan taajuuskorjausta). Yleisimmin käytetään A-painotettuja tuloksia (erityisesti jat-
kuvaan ja tasaiseen meluun), mutta voimakkaassa impulssimelussa ihmiskorvan taa-
juusvaste on enemmän C-painotteinen.²⁴ Koska rummunsoitossa on paitsi jatkuvaa, ta-
saisempaa melua (esimerkiksi symbaalien tasainen ”kohina”), mutta myös impulssi-
maista, iskevää meteliä, täytyy analysointi tässä tapauksessa tehdä sekä A-, että C-pai-
notuksia tarkastellen.

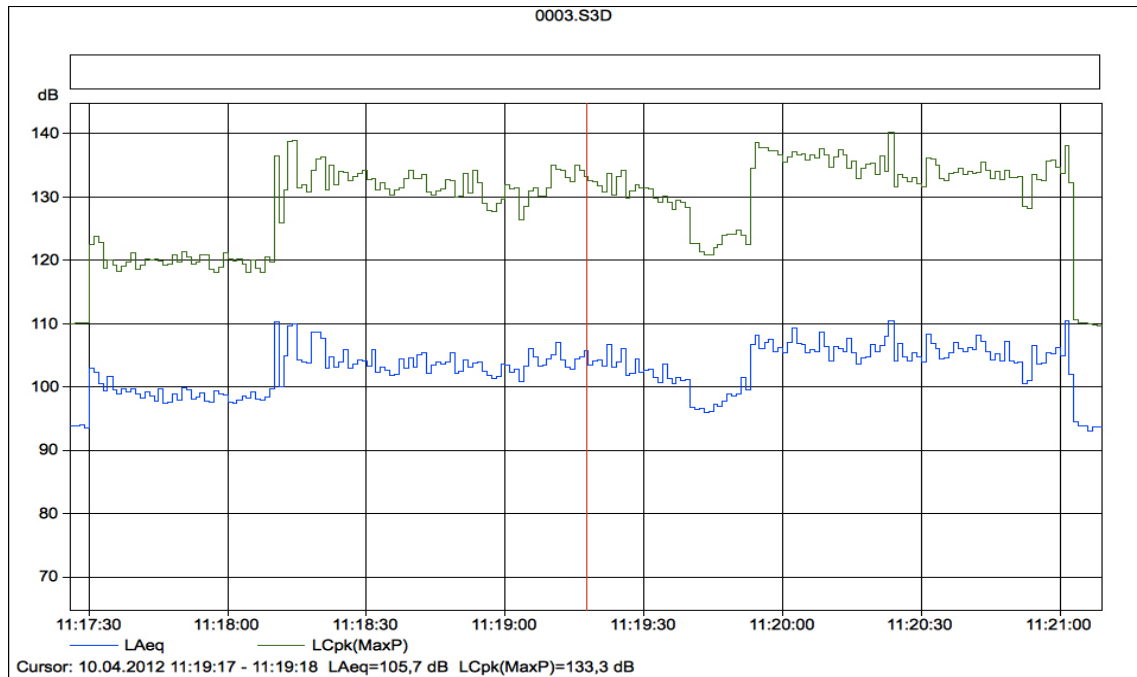
5.3 Mittaustulokset

Kuulokekuuntelusta tulleen äänen lisäksi korvakäytävässäni ollut mikrofoni (kuten siis
myös tärykalvoni) altistui akustiselle rumpujen melulle huomattavasti, huolimatta sulje-
tuista (suojaavista) kuulokkeista. Taulukot 3. ja 4. kuvaavat saman kappaleen aikana
kerättyä dataa sekä korvakäytävästä kuulokkeiden alta mitattuna, että olkapäällä sijain-

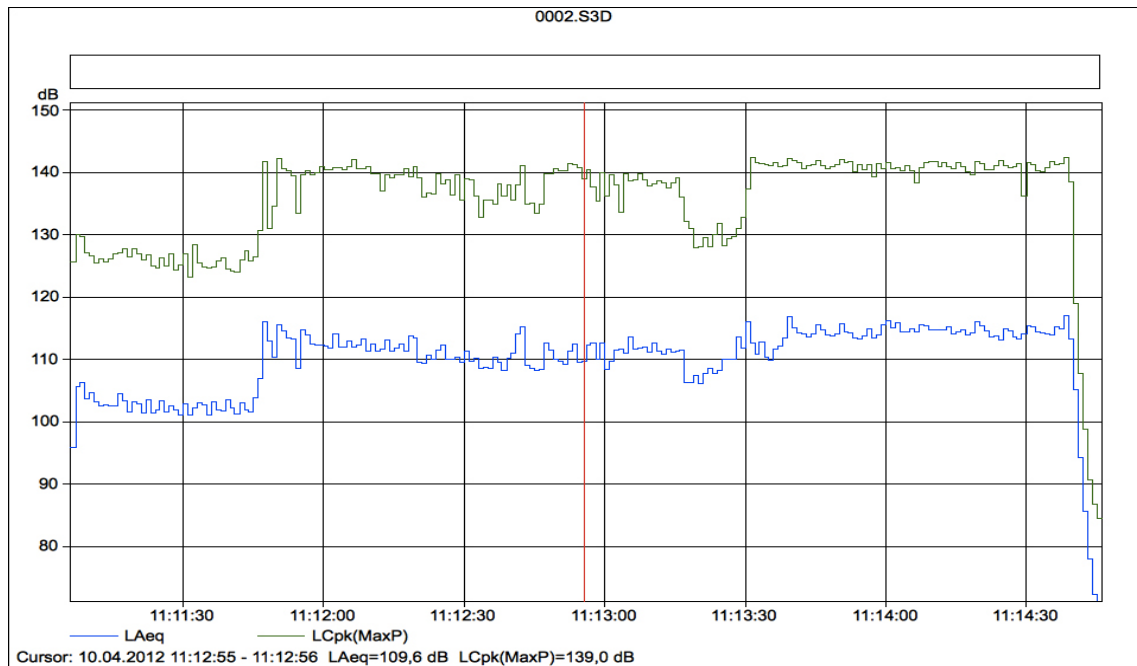
²³ Aalto-yliopisto, sähkötekniikan korkeakoulu, luentomoniste: Kuuletko ääniä: Äänen havaitseminen,
luku 6: äänenpaine, teho äännekkyyys

²⁴ Pääkkönen, Rauno: haastattelu

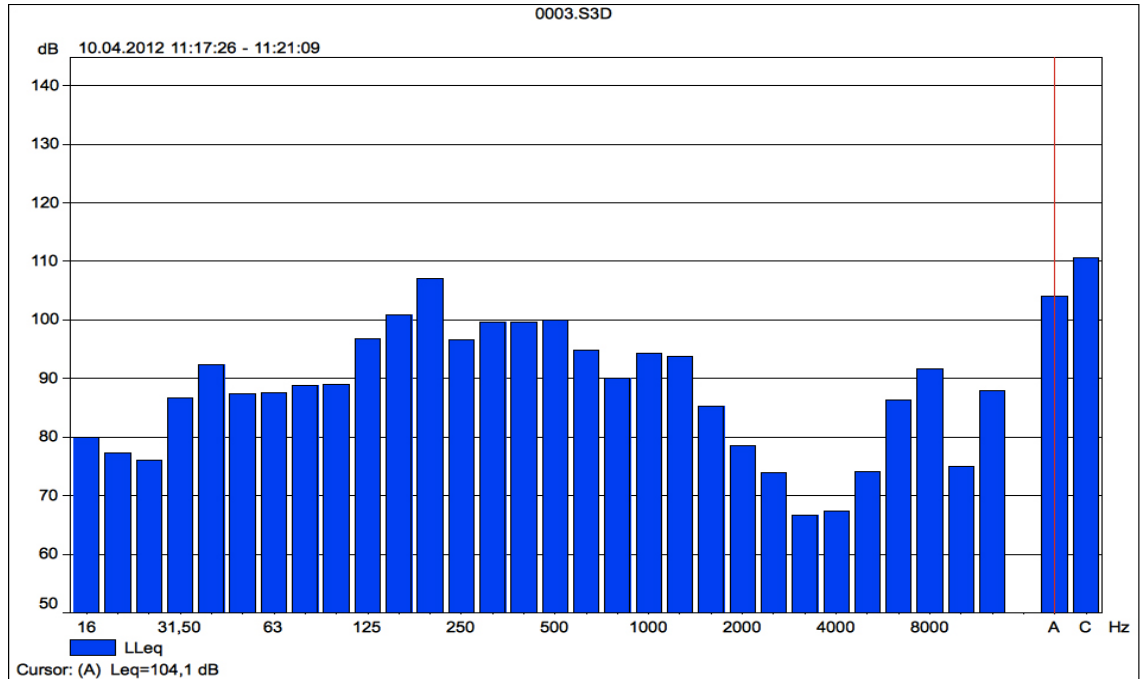
neen mikrofonin välittämänä. Sininen viiva (L_{Aeq}) kuvaa A-taajuuspainotettuja mittaus-
tuloksia, vihreä viiva (L_{Cpk}) C-taajuuspainotettuja huippuarvoja. Taulukot 5. ja 6. ovat
samasta aineistosta tehtyjä taajuusspektrejä (tersseittäin).



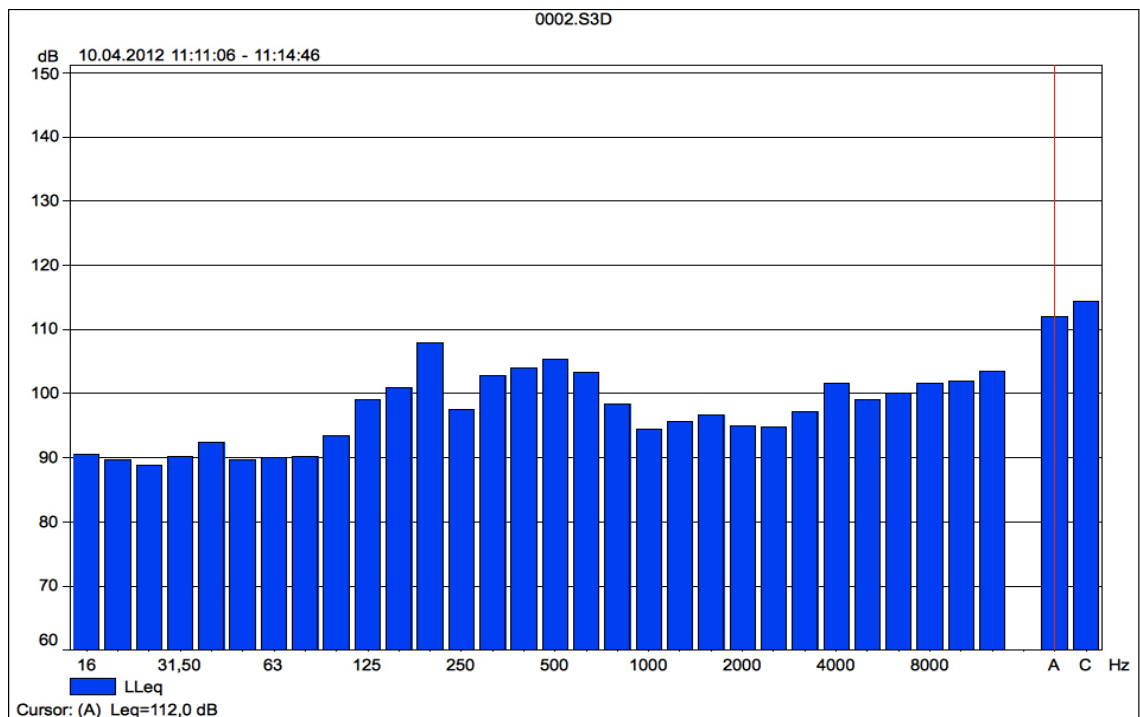
TAULUKKO 3. Aika-analyysi vasemmasta korvakäytävästä mitatuista desibeleistä noin 3,5min kappaleen ajalta.



TAULUKKO 4. Aika-analyysi vasemmalta olkapäältä mitatuista desibeleistä noin 3,5-min kappaleen ajalta.

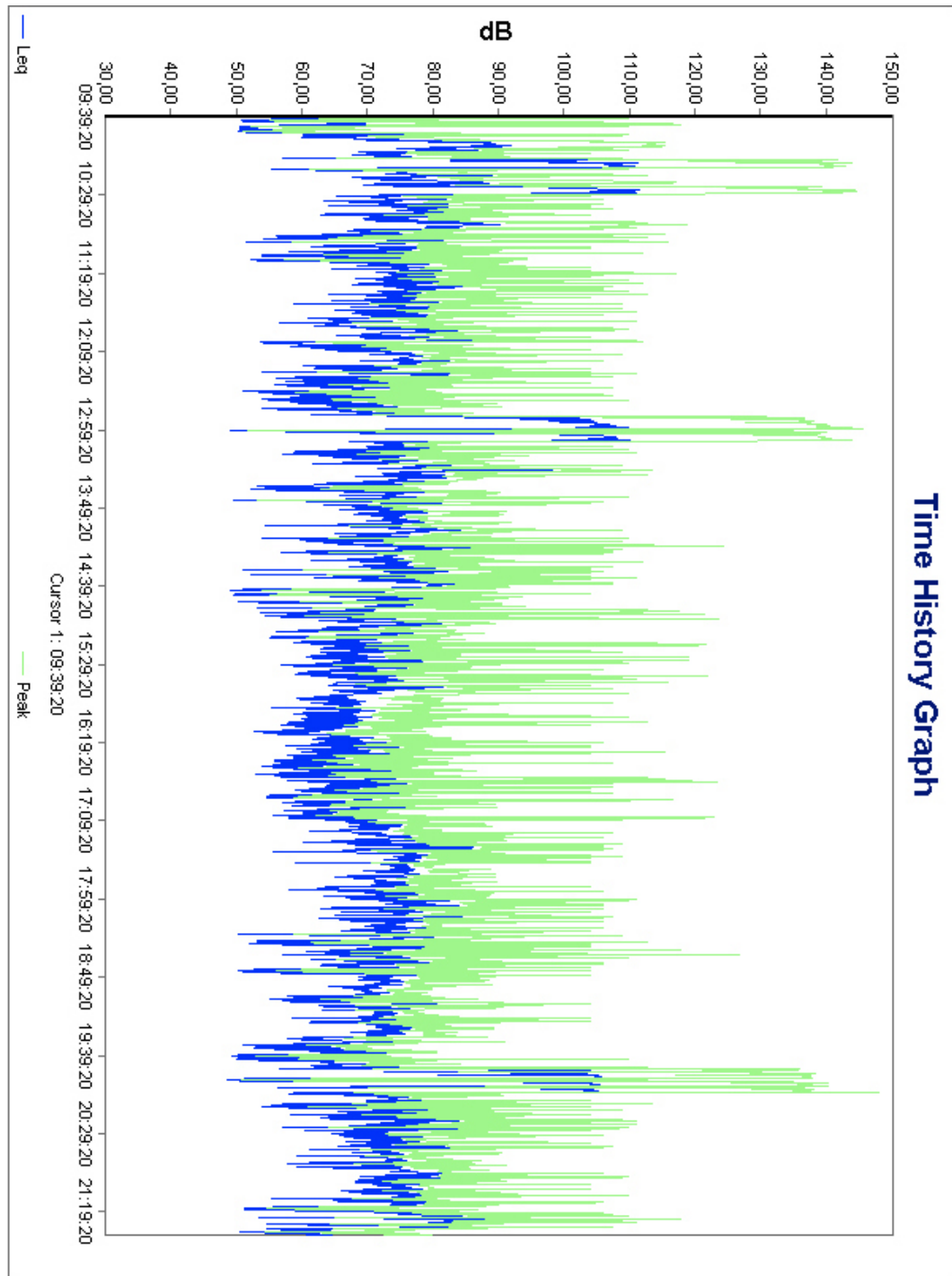


TAULUKKO 5. Taajuusspektri (tersseittäin) vasemmasta korvakäytävästä mitatuista desibeleistä noin 3,5min kappaleen ajalta.



TAULUKKO 6. Taajuusspektri (tersseittäin) vasemmalta olkapäältä mitatuista desibeleistä noin 3,5min kappaleen ajalta.

Olkapäälläni, paidan kauluksessa sijainnut meluannosmittarin (Larson Davis Spark 706) mikrofoni otti melunäytteen joka 15. sekunti koko n. 12-tuntisen äänityspäivän ajan. Taulukossa (Taulukko 7.) sininen viiva (Leq) kuvaa A-painotettua mittaustulosta ja vihreä viiva (Peak) C-painotettuja impulssien huippuarvoja. Liitteessä 1 (Meluannosmuutos olkapäältä – yhteenveto) on saman datan yhteenveto lukuina.



TAULUKKO 7. Rumpali-äänittäjän meluannoskertymä 12-tuntisen äänityspäivän ajalta.

5.4 Mittaustulosten analysointi

Kuten taulukoista 5. ja 6. käy ilmi, yhden kappaleen (n. 3,5min) A-painotettu desibeli-keskiarvo on rumpalin korvakäytävästä mitattuna 104dB ja rumpalin olkapäältä mitattuna 112dB. Suojaavien kuulokkeiden vaimennuksen huomaa siis selvästi, koska vaikka korvakäytävään tulee rumpujen akustisen äänen lisäksi kaikki se ”melu” mitä kuulokkeista kuuluu (metronomi, muut soittimet, laulu...), on kuulokkeiden alla silti noin 8 desibeliä hiljaisempaa verrattuna olkapäämittaukseen. Kuitenkin 104dB(A) on huomattavan suuri lukema, koska taulukon 1. mukaisesti 105dB(A):n suuruisessa melussa suurin sallittu oleskeluaika on 5min päivässä. Lisäksi käytännössä koskaan ei toteudu se ihanteellinen tilanne, että rumpalin työpäivä studiossa olisi ohi yhden kappaleen ensimmäisen oton jälkeen, jonka jälkeen hän pääsisi loppupäiväksi lepuuttamaan korviansa. Näillä äänenpaineilla työskenneltäessä rumpalin kuulo on siis vaarassa vaurioitua; kun meluannos on tällä tasolla, seuraa 8 %:lle altistuneista kuulovammoja²⁵.

On toisaalta huomioitava, että jokainen äänitystilanne on omanlaisensa eri tiloineen ja musiikkeineen, ja jokaisella rumpalilla on omat tottumuksensa kuuntelun voimakkuuden suhteen. Tämä mittaus suoritettiin soittuhuoneeksi melko pienessä (ja ennen kaikkea matalassa) huoneessa, joten rumpujen akustinen ääni jäi tilaan ”kimpoilemaan” ja heijastelemaan huomattavan paljon, aiheuttaen osaltaan suuria äänenpaineita. Hyvän äänitysstudion rumpuhuone on huomattavan paljon korkeampi, jolloin tämä ongelma ja sitä myöten äänenpaineet pienenevät.

Kun tarkastellaan taulukkojen 5. ja 6. terssispektrejä, havaitaan kuulokkeiden vaimentava vaikutus eri taajuusalueilla: suurinta vaimennus käytetyissä Sennheiser EH-250 -kuulokkeissa on 2kHz:n ja sitä korkeammilla taajuuksilla – suurimmillaan 4kHz:n kohdalla, jopa yli 30 desibeliä. Myös aivan matalimmilla taajuuksilla (alle 30Hz) vaimennus on yli kymmenen desibeliä. Sen sijaan niin kutsutuilla alamiddle-taajuuksilla (n. 200Hz-500Hz) vaimennus on hyvin pientä.

25 ISO 1999

Tarkasteltaessa aika-analyysia samasta mittauksesta (taulukot 3. ja 4.), desibelimääristä voi huomata selkeästi kappaleen rakenteellisia asioita: alun hiljainen intro kestää noin kohtaan 11:11:40 saakka (ajat ovat kelloaikoja, hh:mm:ss), ja hiljainen väliosaa on suurinpiirtein aikajakson 11:13:15 ja 11:13:30 välillä. Näiden hiljaisten osien välissä on taisehkoa n. 105dB(A):n voimakkuuksellista soittoa (korvakäytävästä mitattuna), ja loppuosaa kohden voimakkuus hieman nousee. Korvakäytävä- ja olkapäämittauksia vertaillen huomataan sama kuulokkeiden vaimennusilmiö kuin terssispektristäkin: kuulokkeiden alla melu on keskimäärin noin 8dB hiljaisempaa kuin olkapäällä.

Impulssimelun korvakäytävästä mitattu huippuarvo, 140dB(C), saavutetaan noin kohdassa 11:20:25. Kuten valtioneuvoston asetuksesta 85/2006 (taulukko 2.) käy ilmi, on kyseinen 140dB(C) juuri raja-arvo, jota ei saisi ylittää.

Rumpali-äänittäjän olkapäältä meluannosnäytteitä koko 12-tuntisen äänituspäivän ajan mittaaman meluannosmittarin aika-analyysista (taulukko 7.) näkee selvästi milloin rummunsoitto on tapahtunut; silloin äänenpaine on hypännyt selvästi keskiarvoa ylemmäksi, noin 75dB(A):sta 110:een (ja huippuarvot 110dB(C):stä jopa 148:aan). Tällöin käytössä on ollut kuitenkin vaimentavat kuulokkeet, joten näillä aikajaksoilla täytyy kuuloaistin kannalta tarkastelua tehtäessä tutkia kuulokkeiden alta mitattuja tuloksia, eikä olkapäällä sijainneen meluannosmittarin antamia lukuja. Myös ruokatauon ajankohdan pystyy päättelemään: suurinpiirtein klo 15:30-17 (eli taulukon mukaisesti 15:30:00 – 17:00:00) keskimääräiset desibelimäärät putoavat noin 10dB:n verran noin 75dB(A):sta 65:een.

Valtioneuvoston asetuksen 85/2006 raja-arvo 87 dB(A) ei tarkoita yksittäisen melulähteen aiheuttamaa äänenpainetasoa. Sen sijaan on arvioitava työntekijän koko työpäivän kahdeksan tunnin aikana saama keskimääräinen melualtistus ($L_{EP,d}$), joka lasketaan työntekijän työpäivän aikana saamien A-taajuuspainotettujen melualtistusten keskiarvon ($L_{Aeq,Te}$) pohjalta seuraavan kaavan mukaisesti:

$$L_{EP,d} = L_{Aeq,Te} + 10 \log_{10} \frac{T_e}{T_0}$$

$T_e = \text{meluallistuksen kokonaiskesto työpäivän aikana}$

$T_0 = 8 \text{ h} = 480 \text{ min} = 28800 \text{ sekuntia.}$

Seuraavalla kaavalla voidaan laskea, mitä 15 minuutin oleskelu 100 dB(A)-melutasossa merkitsee työpäivän meluallistukselle, mikäli loppu päivästä oleskellaan meluttomassa ympäristössä:

$$L_{EP,d} = 100 + 10 \log_{10} \frac{15}{480} = 85 \text{ dB(A)}$$

Täten 100 dB(A) keskimääräisessä äänitasossa voidaan oleskella noin 15 minuuttia, ennen kuin työpäivän keskimääräisen meluallistuksen ylempi toiminta-arvo 85 dB(A) ylittyy.²⁶

Tarkasteltavana olleen äänityspäivän aikana soitin rumpuja yhteensä seitsemän eri kertaa, joista kukin soittokerta kesti yhden kappaleen verran. Yksi kappale kesti keskimäärin noin 3 minuuttia, joten yhteensä soitin rumpuja $7 \times 3 \text{ min} = 21 \text{ min}$. Korvastakäytävästani mitattu äänenpaine rumpuja soittaessa oli keskimäärin 104dB(A), kuten taulukosta 5 käy ilmi. Kun taas koko 12-tuntisen äänityspäivän olkapäälläni olleen meluanosmittarin datasta poistetaan rummunsoiton aikaiset huippuarvot (koska niissä ei ole huomioitu kuulokkeiden vaimentavaa vaikutusta), saadaan taulukon 7 kuvaajan perusteella arvioitua melukeskiarvon olleen noin 75dB(A), poislukien ruokatauon (n. 2h) aikainen noin 65dB(A). Täten oleskelin

104dB(A):ssa 21min (melu 1),

75dB(A):ssa (12h – 2h - 21min =) 9h 39min (melu 2),

sekä 65dB(A):ssa 2h (melu 3).

Työsuojeluhallinto on julkaissut ylläoleviin kaavoihin perustuvan melulaskurin²⁷, johon syötetään melutaso ja altistusaika. Tulokseksi laskuri antaa koko työpäivän meluannoskertymän lukujen pohjalta. Kun melulaskuriin syötetään edellä lasketut tiedot, saadaan tulokseksi seuraavaa:

²⁶ Ahonen, Pääkkönen, Rantanen: Työhygieeniset mittaukset

²⁷ <http://www.tyosuojelu.fi/fi/melulaskin>

	Melutaso	Altistusaika			Annos
	dB	tuntia	min	sek	dB
Melu 1	104		21		90,4
Melu 2	75	9	39		75,8
Melu 3	65	2			59,0
Melu 4					
Työpäivän meluannos					90,6

TAULUKKO 8. Rumpali-äänittäjän meluannos työpäivän ajalta

Laskuriin syötetyt luvut ovat melko karkeita arvioita, joten turhan suuria johtopäätöksiä tuloksista ei kannata vetää, mutta joka tapauksessa meluannokset ovat hyvin suuria, ja kuulovaurion riski on selvästikin olemassa. Ennen kaikkea rummunsoiton (Melu 1) aikainen meluannos n.90dB(A) – joka on siis mitattu kuulosuojaimen alta – on huolestuttavan suuri, ja se ylittääkin raja-arvon 87dB(A) selvästi.

Olisikin siis tärkeää saada soiton aikaista meluannostusta pienemmään – joko vähentämällä altistusaikaa tai pienentämällä tavalla tai toisella melutasoa. Käytännössä korjauksia asioita on lähdettävä tekemään melutasoon, sillä jo 10 minuutin altistus 104dB(A):n tasolle ylittää raja-arvon. Rumpuja soittaessa tulisikin käyttää mahdollisimman paljon vaimentavia kuulokkeita ja pitää kuunteluvoimakkuudet maltillisina, jotta kuuloaistia ei vaurioitettaisi.

6. POHDINTA

Äänittäjän kannattaa nähdä etukäteen vaivaa hyvän kuuntelun järjestämiseen. Tämä säästää aikaa ja hermoja äänityspäivien aikana, sekä vaikuttaa positiivisesti lopputulokseen. Hyvän studiokuuntelun peruselementtejä ovat muun muassa sen helppo muokattavuus ja hallittavuus, maltillisena pidettävät äänenpaineet, sekä tarkoitukseen sopivat kuulokkeet.

Äänittäjän pitää pystyä reagoimaan nopeasti ja vaivattomasti artistin toivomuksiin koskien kuuntelua. Koska jokaisen muusikon mieltymykset hyvästä kuuntelusta ovat erilaiset ja koska jokaisen äänitysstudion tekniset ja akustiset ominaisuudet, sekä äänitystilanteen ilmapiiri ovat omanlaisiansa, on hyvän kuuntelun järjestäminen monien tekijöiden summa. Hyvällä valmistautumisella äänittäjä helpottaa sekä omaa että artistin studiotyöskentelyä ja edesauttaa paremman lopputuloksen aikaansaamista.

Kuulonhuoltoon studio-olosuhteissa kiinnitetään huomiota liian vähän. Tarkoituksenmukainen kuuntelu, oikeanlaiset kuulokkeet sekä meluannosmäärien tiedostaminen edesauttavat kuulon suojelua. Kuten suorittamistani – melko suppeista – mittauksista huomataan, liikutaan studiokuuntelun voimakkuuksissa riskirajoilla, ja jopa ylitetään säädösten mukaiset raja-arvot. Muusikoiden pitäisikin havahtua varjelemaan kuuloansa harjoittelun ja esiintymistilanteiden lisäksi myös studiossa. Ammattitaitoisen äänittäjän tulisi puolestaan tiedostaa vastuunsa ja pitää sekä oma että asiakkaidensa kuulo kunnossa, sekä tehdä parhaansa muusikon tärkeimmän aistin suojelemiseksi.

LÄHTEET

Bartlett, Bruce and Jenny: Practical Recording Techniques, second edition (Focal Press 1998)

White, Paul: Music technology – a survivors guide (Sanctuary Publishing Limited 1997)

Aro, Eero: Tilaääni (Riffi-julkaisut 2006)

Korhonen, Jari: Studiotyöskentelyn perusteet ja äänityksen toteuttaminen Cubase 6 -ohjelmalla JK-studiossa (Saimaan AMK 2011)

Kuulokevahvistimet. Luettu 18.11.2011.
<http://kuulokevahvistin.blogspot.com/2011/03/mika-on-kuulokevahvistin.html>

Protect Your Amazing Ears, Drummer Headphones. Luettu 4.11.2011
<http://www.drummuffler.com/drummer-headphones.php>

Ylikoski, Jukka & Starck, Jukka: Meluvammat, Sairauksien ehkäisy. Luettu 18.3.2012.
http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=seh00065

Falconer, Joel: How to Create a Headphone Mix. Luettu 14.11.2011
<http://audio.tutsplus.com/tutorials/recording/how-to-create-a-headphone-mix/>

Mars, JD: Better Latent Than Never. Luettu 18.11.2011
http://www.digitalprosound.com/Htm/Articles/April/Audio_Latency.htm
http://www.digitalprosound.com/Htm/Articles/April/Audio_latency_page2.htm

Falker, Martin: Optimising The Latency Of Your PC Audio Interface. Sound On Sound -lehti (tammikuu 2005)

Whitmore, Travis: The Art of Playing to a Click Track Luettu 21.3.2012
<http://silverlakestudio.com/2010/02/08/the-art-of-playing-to-a-click-track/>

Äänipää, äänen voimakkuus. Luettu 16.4.2012
<http://www.aanipaa.tamk.fi/kuvat/munson-fletcher.jpg>

Salmi, Santeri: Aggressive Drums, The Recording Guide Luettu 17.4.2012
http://www.faderwear.com/guides/aggressivedrums/headphone_mix_tempo_map.shtml

- Woolf, Tony: Headphone safety. Luettu 3.12.2011
<http://www.tonywoolf.co.uk/hp-limiters.htm>
- Merton, Orren: What is Low Latency Mode? Luettu 4.12.2011
http://www.logic-users-group.com/index.php?q=low_latency_mode.html
- Vänttinen, Ahti: Muusikon kuulo tapetilla. Muusikko-lehti (10/98).
- Chasin, Marshall: Musicians and the Prevention of Hearing Loss: An Introduction. Liite A. Audiology Online (28.1.2008)
- Aalto-yliopisto, sähkötekniikan korkeakoulu, luentomoniste: Kuuletko ääniä: Äänen havaitseminen, luku 6: äänenpaine, teho äänekkyys. Luettu 11.4.2012
https://noppa.aalto.fi/noppa/kurssi/s-89.2300/luennot/S-89_2300_luku_6_-_aanipaine__teho_ja_aanekkyys.pdf
- Pääkkönen, Rauno (dosentti, teemajohtaja, Työterveyslaitos): henkilökohtaiset tiedonannot 21.3., 30.3., 2.4., 10.4.2012
- Saari, Kauko (Kuuloliitto): Haastattelu puhelimitse 21.2.2012
- Työterveyslaitos: työmelun raja- ja toiminta-arvot. Luettu 11.4.2012
http://www.ttl.fi/fi/tyoymparisto/melu/melun_toiminta_arvot/sivut/default.aspx
- Valtioneuvoston asetus (85/2006) työntekijöiden suojelemisesta melusta aiheutuvilta vaaroilta
- Ahonen, Ilpo; Pääkkönen, Rauno; Rantanen, Salme: Työhygieeniset mittaukset. Tampereen aluetyöterveyslaitos (2005)
- ISO 1999. 1990. Acoustics - Determination of occupational noise exposure and estimation of noise-induced hearing impairment. International Organisation for Standardization, Geneva, Switzerland. 17 p.

LIITTEET

Liite 1. Meluannosmittaus olkapäältä - yhteenveto

Yhteenveto**Meluannosmittaus rumpali-äänittäjän olkapäältä**

Meluannosmittari: Larson Davis Spark 706RC

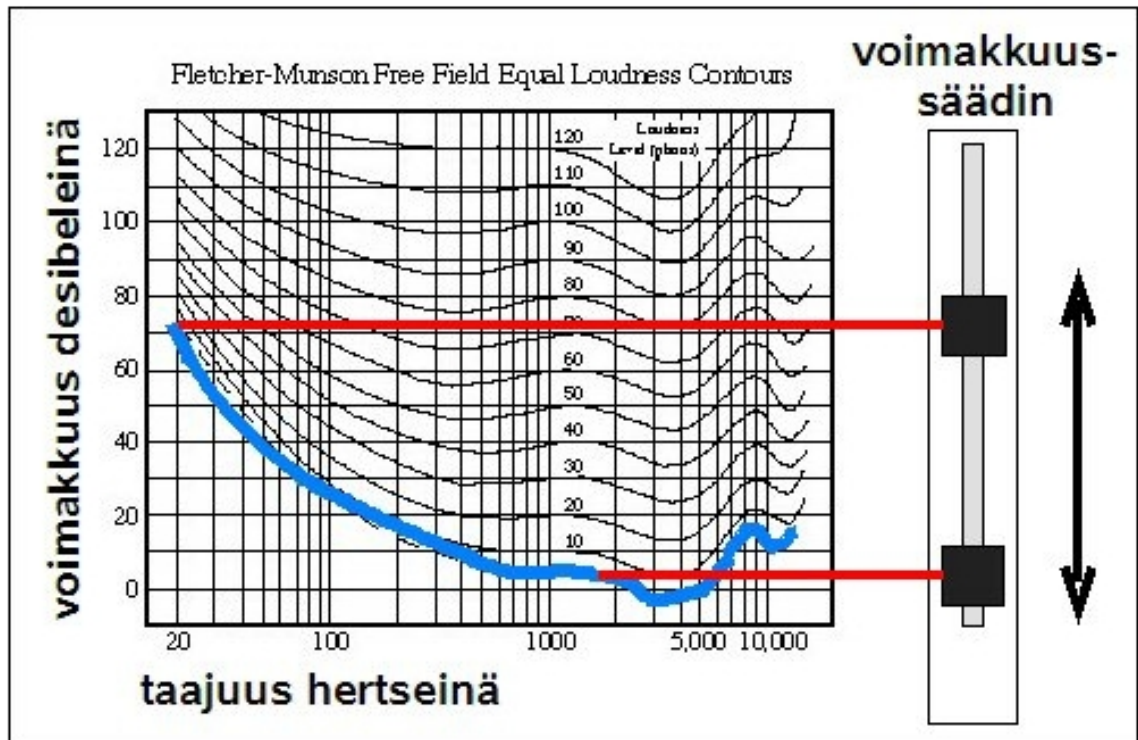
Mittausaika: yksi äänityspäivä, 11h 55min

Serial Number	19022	
Model Number	706RC	
User		
Location		
Job Description		
Note		
Start	31 Mar 2012	09:39:20
Stop	31 Mar 2012	21:34:20
Run Time	11:55:00	
Sample Period	15 seconds	
Periods	2860	

Settings	
RMS Weight	A Weighting
Peak Weight	C Weighting
Detector	Fast
Gain	0
Exch. Rate	3
Threshold	80
Criterion	90
Crit. Duration	8

Results	
Dose	278.0
Projected Dose	186.6
Leq	92.7
Lep (8)	94.5
TWA	92.7
TWA (8)	94.4
SE:	08.09.12
Lmax	124.3
LPeak	148.1
Lmin	48.1
L[10]	79.50
L[30]	72.50
L[50]	66.00
L[70]	59.50
L[90]	59.50

Liite 2. Fletcher-Munsonin vakioäänekkyyskäyrästä



(Lähde: <http://www.aanipaa.tamk.fi/kuvat/munson-fletcher.jpg>)