



TAMPEREEN
AMMATTIKORKEAKOULU

5-kanavaisen ambienssin äänitys

Aito vastaan ylösmiksaus

Mikko Kananen

Tatu Naukkarinen

Opinnäytetyö
Toukokuu 2016
Elokuvan ja television koulutusohjelma
Äänisuunnittelu



TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu
Elokuvan ja television koulutusohjelma
Äänisuunnittelu

Mikko Kananen ja Tatu Naukkarinen:
5-kanavaisen ambienssin äänitys
Aito vastaan ylösmiksaus

Opinnäytetyö 66 sivua, joista liitteitä 9 sivua
Toukokuu 2016

Opinnäytetyön tarkoitus on syventyä ulkoambienssin monikanavaäänittämiseen sekä äänitystapojen että työtapojen puolesta ja verrata sitä plugineilla tapahtuvaan stereosta monikanavaiseksi ylösmiksaukseen. Pyrkimyksenä on saada näiden työtapojen välille selkeitä hyötyjä ja haittoja. Työssä käydään lävitse erilaisia mikrofoniasetelmia ja käytännön asioita liittyen ambienssin kenttä-äänittämiseen. Lisäksi pohjustetaan monikanavaisen kuuntelun kannalta tärkeitä psykoakustisia seikkoja ja esitellään ITU-R BS.775 standardin kuuntelu, missä työ tapahtuu.

Lopputulos esittelee erilaisia monikanavaisia mikrofoniaseteluita äänimaailmansa ja käytännöllisyytensä puolesta ja vertaa niitä ylösmiksattuihin monikanavaisiin tallenteisiin. Välissä käydään läpi prosessin workflow'ta ja neuvotaan käytännön äänitystyön tekemisessä.

Johtopäätöksenä voidaan todeta että erilaisia työtapoja on monia ja ala luo jatkuvasti uusia tapoja toteuttaa surround-ääntä. Esiteltyjä työtapoja voisi tulevaisuudessa kehittää eteenpäin varsinkin laitteiston puolelta, joka on osin kömpelöä käyttää ja suunniteltu alun perin eri tarkoitukseen. Lisätutkimuksella voisi tulevaisuudessa avata enemmän monikanavaisten äänitystapojen vaihe-eroja ja erilaisten kanavamäärien käyttöä.

ABSTRACT

Tampere University of Applied Sciences
Degree Programme in Film and Television
Sound Design

Mikko Kananen & Tatu Naukkarinen:
5-channel ambience recording
Authentic recording versus upmixing

Bachelor's thesis 66 pages, appendices 9 pages
August 2015

This thesis compares outdoors ambience multichannel recording in respect of recording methods and process workflow to the process of upmixing from stereo to multichannel using plugins. The objective was to find clear pros and cons between both methods. Different microphone techniques and tips for keeping up a good workflow are introduced, as well as psychoacoustical facts concerning multichannel monitoring and the ITU-R BS.775 standard which is where the authors of this thesis make their recordings.

The sound and usefulness of different multichannel microphone techniques are discussed and compared with upmixed multichannel recordings. Moreover, the reader is provided with guidance on succeeding with their workflow as a process, and the workflow is shown as a process.

In conclusion, there are many different ways to achieve the same goal and the industry is still creating new methods to create surround sound. The methods introduced here could still be developed further. This is especially true as regards the equipment which is at times a bit hard to use appropriately and is intended for slightly different use. Further study could be aimed towards multichannel recording methods' phase difference and the use of different numbers of channels.

Key words: surround, upmixing, ambience, workflow, multichannel

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	7
2	POHJUSTUS.....	8
	2.1 Surround-äänien synty	8
	2.2 Käyttö nykyään	9
	2.3 Ambianssi	9
	2.4 Psykoakustiikka	10
	2.5 Suuntakuulo	10
	2.6 Phantom image	12
	2.7 ITU-R BS.775–kaiutinaselma.....	14
3	Monikanavaiset äänitystekniikat	16
	3.1 Yleistä	16
	3.2 Viiden mikrofonin tekniikoita	20
	3.2.1 Kenttätestauksesta	20
	3.2.2 INA-5	21
	3.2.3 Fukada Tree.....	23
	3.2.4 Omni + 8 Surround	24
	3.2.5 Palmu 5	26
	3.2.6 Testin huomiot	27
4	Workflow.....	29
	4.1 Ennakkosuunnittelu	29
	4.1.1 Äänityksen kohde.....	29
	4.1.2 Lokaatiot	31
	4.1.3 Laitteisto.....	32
	4.2 Äänitystyö	34
	4.2.1 Saapuminen ja kohteen valinta.....	34
	4.2.2 Toiminta äänityksissä.....	35
	4.2.3 Muistiinpanot ja sleittaus	39
	4.2.4 Varmuuskopiointi.....	40
	4.3 Jälkityöt.....	41
	4.3.1 Äänikirjasto	43
5	UPMIXING	45
	5.1 Työtavat	45
	5.1.1 Waves S360 Surround Imager	47
	5.1.2 Waves UM225	47
	5.2 Vertailu	48
	5.2.1 Hyödyt ja haitat	51

6 JOHTOPÄÄTÖKSET JA POHDINTA	52
LÄHTEET	54
KUVALÄHTEET	56
LIITTEET	58
Liite 1. Äänisuunnittelija Eero Aron haastattelu	58

ERITYISSANASTO

Ambiensi	Tilassa ja paikassa ympäröivä ääni. Äänilavaste
5.1 Surround	Kuuden kanavan äänijärjestelmä, jossa kaiuttimet kuuntelijan ympärillä
Diskreetti	Erillinen, erilliskanavainen
Phantom image	Kaiuttimien väliin syntyvä näennäinen äänilähde
ITU BS 775R	Kaiutinasettelustandardi
Subwoofer	Matalia taajuuksia toistava kaiutin
Headroom	Yliohjausvara, äänisignaalin tason ja suurimman mahdollisen tason erotus
Koinsidentti	Mikrofoniaasetelma, jossa ääni saapuu yhtäaikaaisesti kaikkiin mikrofoneihin
Plugin	Tietokoneohjelman sisällä toimiva lisäsovellus
Panorointi	Äänen liikuttamista äänikentässä muuttamalla kanavien välisiä voimakkuuseroja
Lokalisaatio	Äänen paikantuminen
Workflow	Työtapa
Sleittaus	Äänitteen tiedot, jotka äänittäjä luettelee äänitteen alkuun
Ylösmiksaus	Upmiksaus (upmixing), tässä työssä käytössä termi ylösmiksaus. Äänitteen muuntaminen lisäämällä sen kanavamäärää
Dekorrelaatio	Erilaisuus, suhde

1 JOHDANTO

Opinnäytetyön aihe syntyi jo toisena opiskeluvuotena ambienssiäänityskurssin yhteydessä kun teimme ensimmäisen kerran monikanavaäänityksiä. Elokuvia äänisuunnitellamme huomasimme että suomalaiseen luontoon ja kaupunkiin sijoittuvia äänimaisemia oli lähes mahdottomia löytää. Kurssin jälkeen olemme äänittäneet ambiensseja ympäri suomea ja opetelleet monikanavaäänittämisen toteuttamista.

Tämän työn tavoitteena on syventyä erilaisiin tapoihin äänittää surround-ambianssia viidellä mikrofonilla ja pystyä vertaamaan näitä äänitettyjä äänimaisemia plug-ineilla ylösmiksattuihin stereoäänitteisiin. Työssä kerrotaan lisäksi monikanavaäänittämisestä käytännössä ja käsitellään sen workflowta, eli sitä miten äänitykset tapahtuvat aina ideasta äänikirjastointiin. Aro (2006, 125) mainitsee kirjassaan, että koska uusia standardeja ei ole syntynyt, niin alue on edelleen avoin erilaisille kokeiluille ja ehdotuksille.

Pyrkimyksenä on ottaa selville ylösmiksauksen ja monikanavaäänitteiden hyötyjä ja haittoja elokuvatuotantoa ajatellen ja tätä varten on saatu haastattelumateriaalia äänisuunnittelija Eero Arolta. Vertaukset ylösmiksattun ja monikanavaisesti äänitetyn materiaalin kesken tapahtuu keskittyen äänenlaatuun. Tämän lisäksi testaamme itse rakentamamme monikanavaäänitykseen tarkoitettua mikrofonijalustaa ja -tekniikkaa jota vertaamme sitä muutamiiin yleisesti käytettäviin mikrofonitekniikoihin.

5.1-äänikirjastoista on tehty oma kattava opinnäytetyönsä, joten niiden kokoamiseen emme sen tarkemmin syvenny. Rajoitimme testimme viiden mikrofonin tekniikoihin, vaikka avaammekin hieman asiaa yleisemmin. Tässä työssä keskitymme nimenomaan ulkoäänitykseen.

2 POHJUSTUS

Tässä kappaleessa esitellään monikanavaäänen historiaa ja sitä, miten monikanavaäänestä on tullut alan standardi. Kappaleessa avataan lisäksi ambienssia käsitteenä sekä käydään läpi työn kannalta olennaisia psykoakustisia seikkoja, kuten suuntakuulo ja phantom image. Viimeisenä luvussa esitellään ITU BS 775R-kuuntelua, jota ajatellen tämä työ on kirjoitettu.

2.1 Surround-äänen synty

Äänitetyn monikanavaäänen historia ulottuu 1930-luvulle. Sen jälkeen siitä on tullut merkittävä, se on kuollut, tullut jälleen merkittäväksi ja kuollut taas sykleissä, joissa on ainakin neljä huippua ja pohjaa. (Holman 2008, 1.)

Monoääni hallitsi alaa pitkään, kunnes elokuvassa ”Fantasia” (1938) elokuvaan tuotiin kokeellinen stereotoisto. Tässä systeemissä oli kolme etukaiutinta ja monoefektiraita, joka käytti kahta takakaiutinta yleisön ympärillä. (Fisher 2004, 3.)

Television yleistyminen ja elokuvayleisöjen väheneminen pakotti elokuvateollisuuden kehittämään uusia keinoja houkuttelemaan yleisöjä. Elokuvateattereihin hankittiin suuria valkokankaita, mikä taas vaati järeämpää äänentoistoa. Hollywoodin ratkaisu oli asettaa oma keski-kanava stereokaiuttimien väliin, sekä erikoisefektikanava teatterin taakse auttamaan yleisön ympäröintiä. (Fisher 2004, 3.)

70mm filmin kehittyminen loi tilaa kuudelle diskreetille analogiselle ääniraidalle: vasen, keskivasen, keskimmäinen, keskioikea, oikea, sekä yksittäinen takakanava efekteille. Dolby Ltd. otti tämän omakseen, josta se myöhemmin muodosti 5.1 formaatin. (Fisher 2004, 5.)

Myöhemmin Dolbyn digitaalisesti koodatut äänitteet puristettiin 35mm filmille. Vuonna 1992 syntyi Dolby Digital 5.1, joka käytti AC-3 kompressointia, josta tuli pian filmin lisäksi myös DVD standardi. Kaikkien DVD soittimien tuli pystyä purkamaan Dolby Digital 5.1:stä. Soittimien piti pystyä myös toimittamaan Dolby Surroundia, stereota, sekä monoa yhdestä 5.1 ääniraidasta. Kilpailua elokuva-alalla syntyi vuonna 1993, kun

Digital Theater Sound (DTS) esitteli oman erillisen CD-ROM:in, myöhemmin MO-kovalevyn, joka pyöri synkronoituna kuvan kanssa. DTS-toisto on vaihtoehtoinen toistotapa myös DVD soittimissa. (Fisher 2004, 6.)

2.2 Käyttö nykyään

5.1-ääni on nykyisin standardi monikanavaäänelle markkinoilla. Viisi kanavaa ovat: vasen- (L), keski- (C), oikea- (R), vasen taka- (Ls) ja oikea taka-kanava (Rs). 0.1 kanavaa kutsutaan LFE (Low-Frequency Enhancement), joka on yksittäinen matalien taajuuksien kanava, jossa on 10dB isompi headroom kuin viidessä muussa kanavassa. Työssämme puhumme kanavista L, C, R, Ls sekä Rs nimillä. LFE-kanavaa emme äänittäessä käyttäneet. Tulevan sukupolven systeemejä ovat esimerkiksi 7.1, 10.2 tai jopa 22.2 järjestelmät, mutta keskitymme tässä työssä 5.1 monikanavaääneen. Dolby Digital 5.1 on formaattina standardi kotiteattereissa. Myös kotiteattereiden ostaminen ja käyttö on lisääntynyt koko ajan.

Mielestämme takakanavien käyttö tuntuu lisääntyneen viimeaikoina. Paljon kuulee puhuttavan siitä, että huomion täytyy olla kokoajan edessä, missä kuvakin on ja tähän olemme katsojana tottuneet. Viime vuosina olemme kuitenkin katsoneet elokuvia, joissa takakaiuttimista ajetaan paljonkin ääntä, eivätkä ne ole vain ympäröivyydentunnun takia paikallaan.

2.3 Ambianssi

Ambianssi on ääni joka ympäröi meitä joka paikassa. Se voi olla kaupungin, esikaupungin, maaseudun, etäisemmän paikan tai jopa sisäinen ääniympäristö. Yleisesti ottaen ambienssiäänityksen syy on asettaa kuulija tiettyyn ympäristöön käyttäen ääntä. (Dorritie, 2003, 48–49.)

Ambianssi voidaan jakaa kolmeen osa-alueeseen: Geofonia, biofonia ja antropofonia. Geofonia tarkoittaa maan, veden yms. ääniä. Biofonia on eliöiden ääniä, esimerkiksi lintujen laulu. Antropofonia taas tarkoittaa ihmisen toiminnan ääniä, esimerkiksi kaupungin äänimaisema. (Krause, B. 2012.)

Ambiensi ei ole jokin tietty äänilähde, vaan laajempi kokonaisuus. Esimerkiksi kaupungissa on paljon eri äänilähteitä, jotka muodostavat yhdessä äänimaiseman eli ambienssin. Ambienssi koostuu usein myös kaikista osa-alueista. Esimerkiksi erämaassa kuuluu eläinten ja luonnon äänien lisäksi kaukaista liikenteen ääntä.

Vaikka ambienssia voi ajatella tapahtumattomana, esimerkiksi sisätila jossa ilmastointilaitte hurisee, niin varsinkin ulkona äänten kirjo on laajempi ja äänitteisiin tulee helposti mukaan selkeämmin erottuvia elementtejä, esimerkiksi selkeästi lokalisoituva koiran haukunta. Erilaisia tekniikoita testatessa otamme nämä myös huomioon, koska ne vaikuttavat selkeästi lopputulokseen.

Ambiensiäänittämisen yhteydessä puhutaan myös usein äänimaisematutkimuksesta. ”Äänimaisematutkimuksen käytännön työmenetelmänä ovat ns. äänikävelyt, joilla kuunnellaan, millaisia ääniä tutun reitin varrella kuuluu ja mitä ne kertovat ääniympäristöstä. Äänikävelyillä ihmisiä koulutetaan kuuntelemaan ympäristön ääniä tarkkaavaisesti. Kun äänikävely toistetaan tietyin aikavälein, voidaan selvittää, miten ääniympäristö on muuttunut.” (Aro 2006, 59.) Yleisesti voisi sanoa, että ambienssiäänitteen käyttötarkoitus poikkeaa äänimaisematutkimuksesta niin, että ambienssiäänitteitä käytetään esimerkiksi teatteri-, peli- ja elokuvatuotannoissa.

2.4 Psykoakustiikkaa

2.5 Suuntakuulo

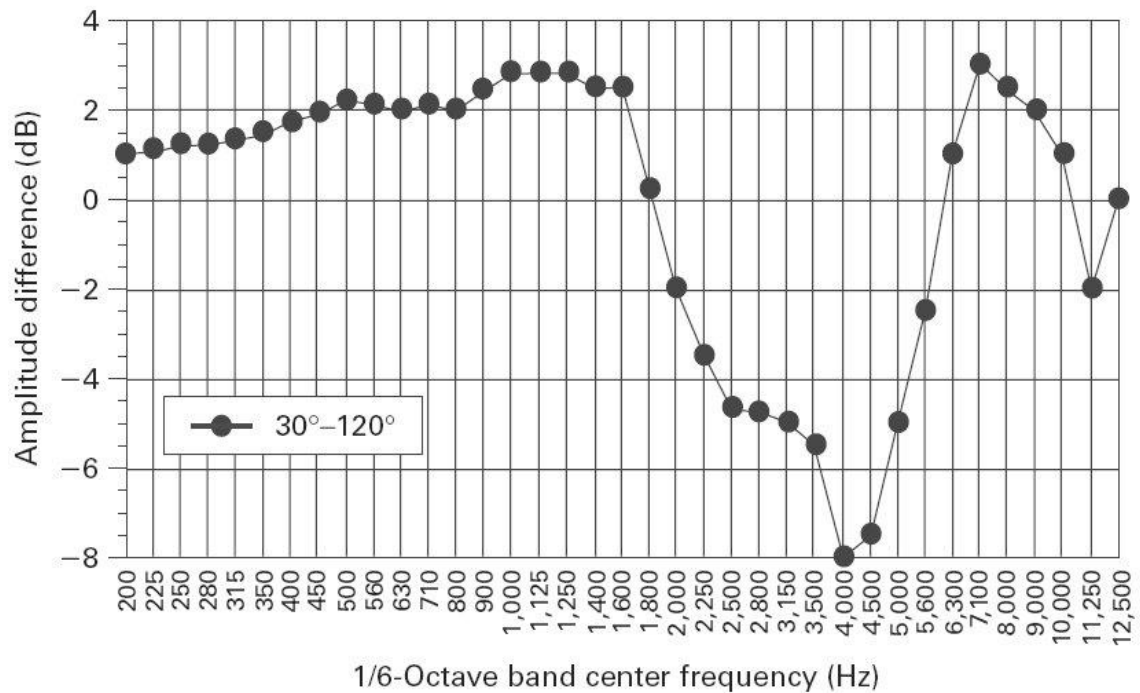
Ihmisellä on kaksi korvaa, joihin ääniaallot saapuvat voimakkuus-, aika- ja vaihe-erossa. Tämän lisäksi ääni heijastuu päästä, korvista ja jopa hiuksista, jonka jälkeen tämä ärsyke kulkee tärykalvojen kautta aivoihin. Aivoissa ääni prosessoidaan ja saamme aistimuksen siitä, kuuluuko ääni edestä, takaa, oikealta, vasemmalta vai ylhäältä. Ihmisen korvien välinen ero on keskimäärin 17cm. Kuulokykymme on varsin laaja, matalimpien kuultavien ääniaaltojen pituus on 15m ja korkeimpien aaltojen 25mm. Matalimmilla taajuuksilla ääniaallot ohittavat päämme helposti, kun korkeilla taajuuksilla päämme toimii jopa esteenä äänen kulkemiselle. Ihmisen pää on sopivan kokoinen ih-

misen kannalta keskiäänien kuulemiselle. Tämän vuoksi pelkästään yksi kuulomekanismi ei riittäisi kattamaan koko taajuuskaistaa.

Matalilla taajuuksilla voimakkuusero korvien välillä on pieni, koska ääniaallot leijuvat pään ympäri niin helposti; päämme eivät ole tarpeeksi isoja 15m pituiselle ääniaallolle. Koska voimakkuuserot ovat pieniä, äänten paikantaminen olisi heikkoa, jos se perustuisi vain voimakkuuseroihin. Matalilla taajuuksilla äänilähteen suunnan havainnoiminen tapahtuu aikaeroon perustuvalla kuulomekanismilla, eli ääniaallot osuvat päähän ja korviin eri ajassa. (Holman 2008, 179.)

Korkeilla taajuuksilla (joilla on lyhyet ääniaallot), pää toimii enemmänkin esteenä ja siksi voimakkuusero korvien välillä riippuu siitä, missä kulmassa ääni osuu päähän. Tätä eroa kahden korvan välillä kutsutaan nimellä ”interaural level difference” (ILD). (Holman 2008, 179.)

Äänen ja erityisesti surroundäänien kuulemiseen vaikuttaa myös HRTF (Head related transfer function). Se tarkoittaa korvanlehtien, pään, olkapäiden ja ylävartalon värittämää ääntä ennen kuin ääni saapuu korvaan. Taajuusvasteen muutokset riippuvat äänilähteen suunnasta. Nämä muutokset mitataan kaiuttomassa huoneessa asettamalla testihenkilön korviin mikrofonit ja syöttämällä testiäänä tunnettuun suuntaan sijoitettuun kaiuttimeen. Mikrofoneihin saapuneita signaaleita, sekä koehenkilön poistuttua pään keskipisteen paikalle asetetun mikrofonin signaalia verrataan alkuperäiseen testisignaaliin. Mittauksessa tutkitaan impulssi- ja taajuusvasteiden muutoksia. Mittaustuloksena saadaan äänilähteen suuntaa vastaava äänispektrin muutos, jota kutsutaan nimellä HRTF. (Aro 2006, 33).



Kuva 1. Taajuusvaste ero suoran äänen ja 120° takana olevan kaiuttimen välillä. (Holman 2000, 211)

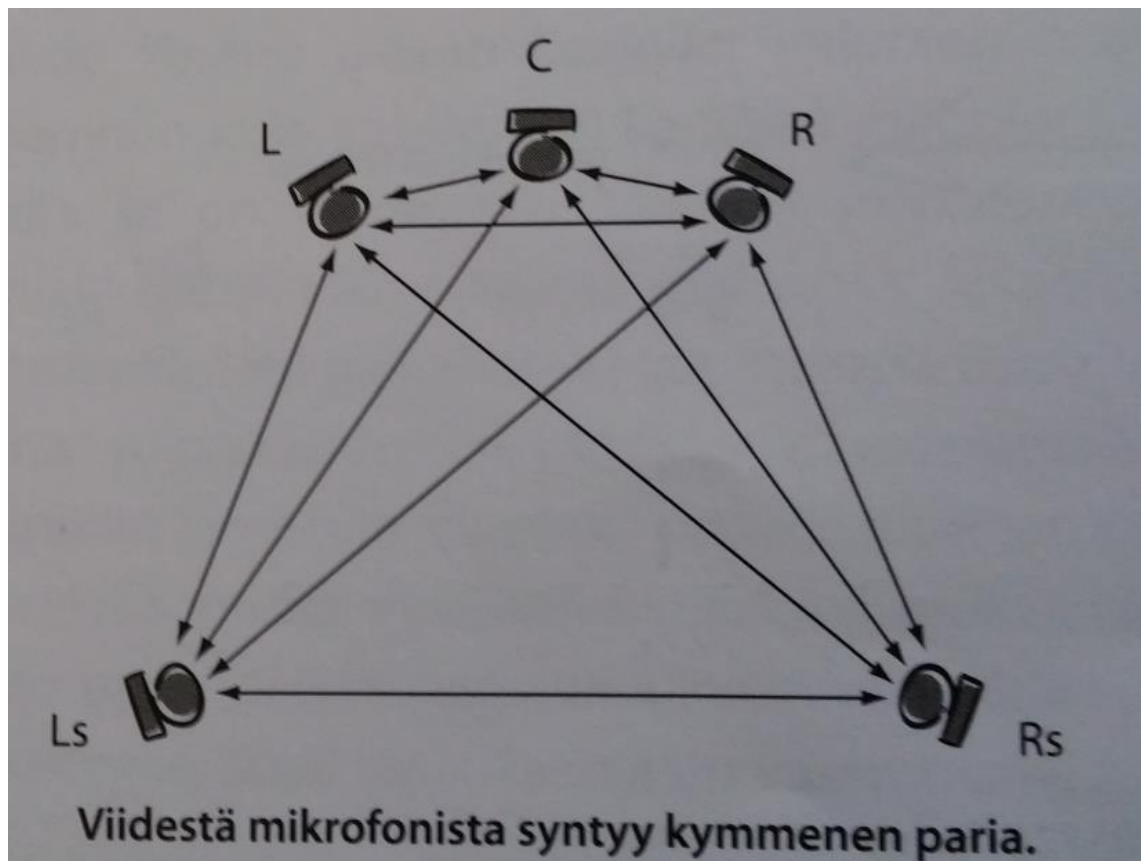
2.6 Phantom image

Phantom imagella tarkoitetaan näennäisen äänikuvan syntyä kaiuttimien välille. Tätä hyödynnetään sekä stereo, että monikanava äänijärjestelmissä. 2-kanavaisessa järjestelmässä normaalin kuulon omaava henkilö voi aistia äänen tulevan kaiuttimien keskeltä, mikäli vasen ja oikea kanava muodostavat samanlaisen äänen, huoneakustiikka on samanlainen ja kuuntelija istuu kaiuttimien keskikohdassa kasvot kaiuttimiin päin. (Holman 2008, 184.)

Phantom imagen luomisessa on kaksi ongelmaa. Ensimmäinen on ”The law of the First Wavefront”: kun kuuntelija liikkuu, näennäinen äänikuva liikkuu kuuntelijan mukana, lokalisoituen joko vasemmalle tai oikealle riippuen siitä, kuinka paljon kuuntelija liikkuu. Yksi perustelu keskikanavalle on ”heittää ankkuri” stereokuvaan, jotta keskelle tarkoitetut äänet kuuluvat keskeltä, vaikka kuuntelija siirtyisi keskipisteestä. Kolme etukaiutinta 30°-kulmassa toisistaan 5.1 systeemissä aiheuttavat vielä phantom imagen siirtymistä keskikaiuttimen ja toisen L tai R kanavien välissä, kun kuuntelija liikkuu, mutta tämä liikkuminen on paljon pienempää kuin kahden kanavan välillä, jotka ovat 60°-kulmassa toisistaan. (Holman 2000, 212 – 213.)

Yleensä [stereo] kaiutinkuuntelussa kaiuttimet sijoitetaan katsojaan nähden 60 asteen kulmaan, jolloin syntyy tasasivuinen kolmio. Vasen kaiutin on A, tai L (left) ja oikea on B tai R (right). Parhaillaankin suuntien erottelutarkkuus on 10 astetta. Tämän syynä on se, että vasemman kaiuttimen signaali kuuluu myös oikeaan korvaan ja tämä ylikuuluminen sekoittaa suuntien kuulemista.) Korpinen P. 2006)

”5.1-kuuntelu voidaan ajatella siten, että kaksi vierekkäistä kaiutinta muodostaa aina keskenään stereoparin. Asia ei ole kuitenkaan näin yksioikoinen, koska käytännössä viiden pääkaiuttimen välille muodostuu kymmenen erilaista stereoparia. Vierekkäinen stereopariajattelu on kuitenkin hyvä lähtökohta, koska näennäinen äänilähde muodostuu kuitenkin käytännössä aina niiden välille ja muista kaiuttimista vuotava informaatio vaikuttaa äänen havaitsemiseen vähemmän. (Salo, Mikko, 2011, 5.1-ambienssiäänikirjasto, Tampereen ammattikorkeakoulu, opinnäytetyö)

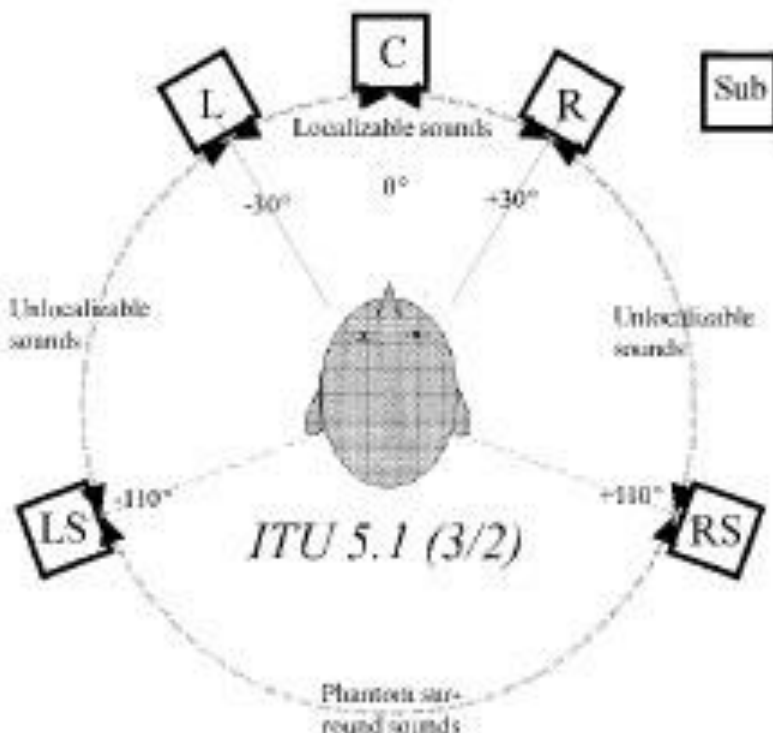


Kuva 2. Viiden mikrofonin stereoparit (Aro 2006, 126)

2.7 ITU-R BS.775–kaiutinasetelma

5.1 kaiuttimien asetteluun on olemassa ITU:n (International Telecommunications Union) standardi. Tätä standardia käytetään sekä studioissa että kotiteattereissa. Kotiteattereissa kaiutinasetteluun joudutaan usein tekemään kuitenkin kompromisseja tilan puutteen tai muun syyn takia. Tämä ei päästä elokuvan ääniraitaa aina oikeuksiinsa. Standardin sijoittelussa keskikaiutin on suoraan edessä ja left ja right-kaiuttimet 30° kulmassa kuuntelupisteestä. Takakaiuttimien kohta on 110° keskikaiuttimesta. Kaiuttimien etäisyyden täytyy olla sama. Etäisyyden voi varmistaa esimerkiksi narua käyttäen siten, että toinen pää on kuuntelupisteessä ja toinen kaiuttimen kohdalla niin, että kaiuttimet asettuvat ympyrälle edellä mainituissa kulmissa. Kaiuttimien korkeuden tulee olla korvan tasalla.

Stanley. P Lipshitz kertoo artikkelissaan ”stereo microphone techniques..... are the purists wrong” (1986, 9) että hyvän stereoäänitteen/kuuntelun merkki on että se saa aikaan tasaisen äänikuvan eikä kaiuttimia tunnista äänilähteiksi. Sama pätee yhtäläillä surround-kuunteluunkin.



Kuva 3. ITU-R BS.775 kaiutinasetelma (Miller 2002)

Subwooferin asettaminen nurkkaan tuottaa eniten matalia taajuuksia, koska lattia ja kaksi seinää toimivat heijastimina. Akustisen ”jatkumon” aikaansaamiseksi subwooferin ja muiden kanavien välille voidaan subwooferia liikuttaa tilassa ja mitata sen vastetta samalla. Subwooferin asettaminen suhteessa kuuntelijaan määrää miten seisovat aallot vaikuttavat ääneen. Myös tämän vuoksi subwooferia on syytä liikuttaa tilassa ja katsoa miten se vaikuttaa vasteeseen. (Holman 2008, 38.)

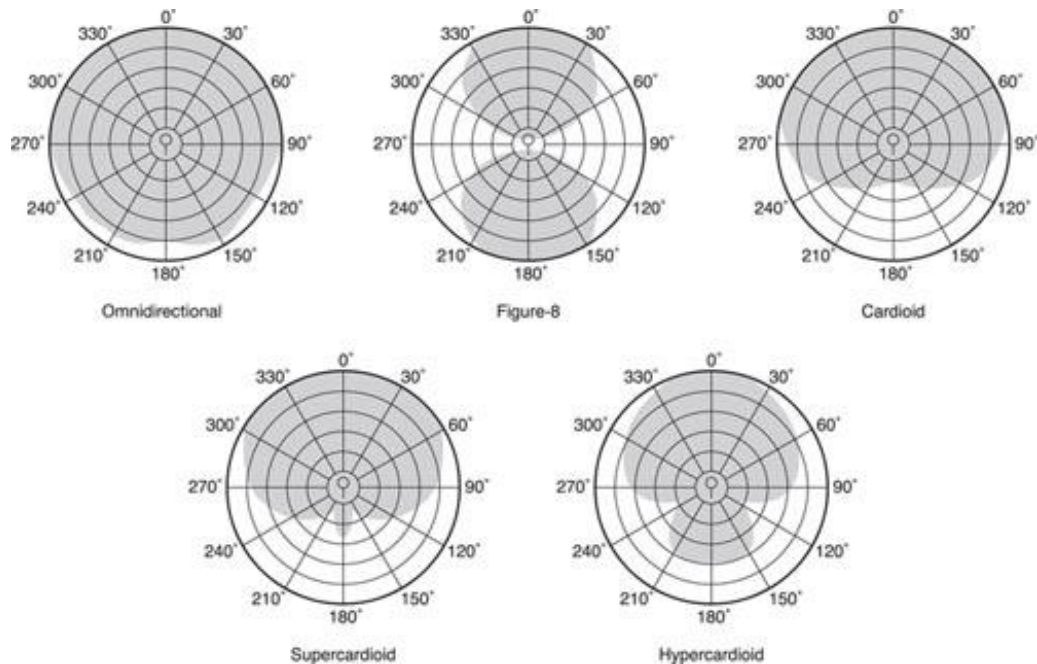
Äänisuunnittelija Eero Aron (2016) mukaan standardiksi muodostunut ITU-R BS.775-kaiutinasetelma on yksinkertaisesti huono menetelmä surroundäänien suuntavaikutelman tasaiseen toistamiseen. ITU:n työryhmä päätyi asetelmaan, koska se toimii kohtalaisen hyvin kuvaäänessä useimmille kuuntelijoille.

3 Monikanavaiset äänitystekniikat

“Monikanavaisessa äänitystekniikassa vallitsee kaksi peruseriaa; ns. *Yhden pisteen tekniikka*, joka muodostuu yhdestä tiiviistä mikrofoniyrhmästä, sekä pitempien välimatkojen päähän toisistaan sijoitettujen mikrofoniien *erillismikrofonitekniikka*.” (Aro 2006, 125) Tilaäänien äänitystekniikoita on kehitelty ympäri maailmaa erilaisista lähtökohdista, mutta Eero Aron (2006, 125) mukaan useimmat niistä on tarkoitettu näyttämöllisen ääniperspektiivin tallennukseen. Monia äänitystapoja ja ajatuksia onkin joutunut soveltamaan hieman kun niitä käytetään elokuvallisen ilmaisun tukena. Lisäksi ambienssia äänittäessä joutuu asettamaan itsensä siihen näkökulmaan, ettei tuotettu materiaali välttämättä ole tarkoitettu huomion keskipisteeseen vaan osaksi laajempaa kokonaisuutta, jossa sen paikka on enemmänkin ympäristön kuvaajana ja tunnelman asettajana.

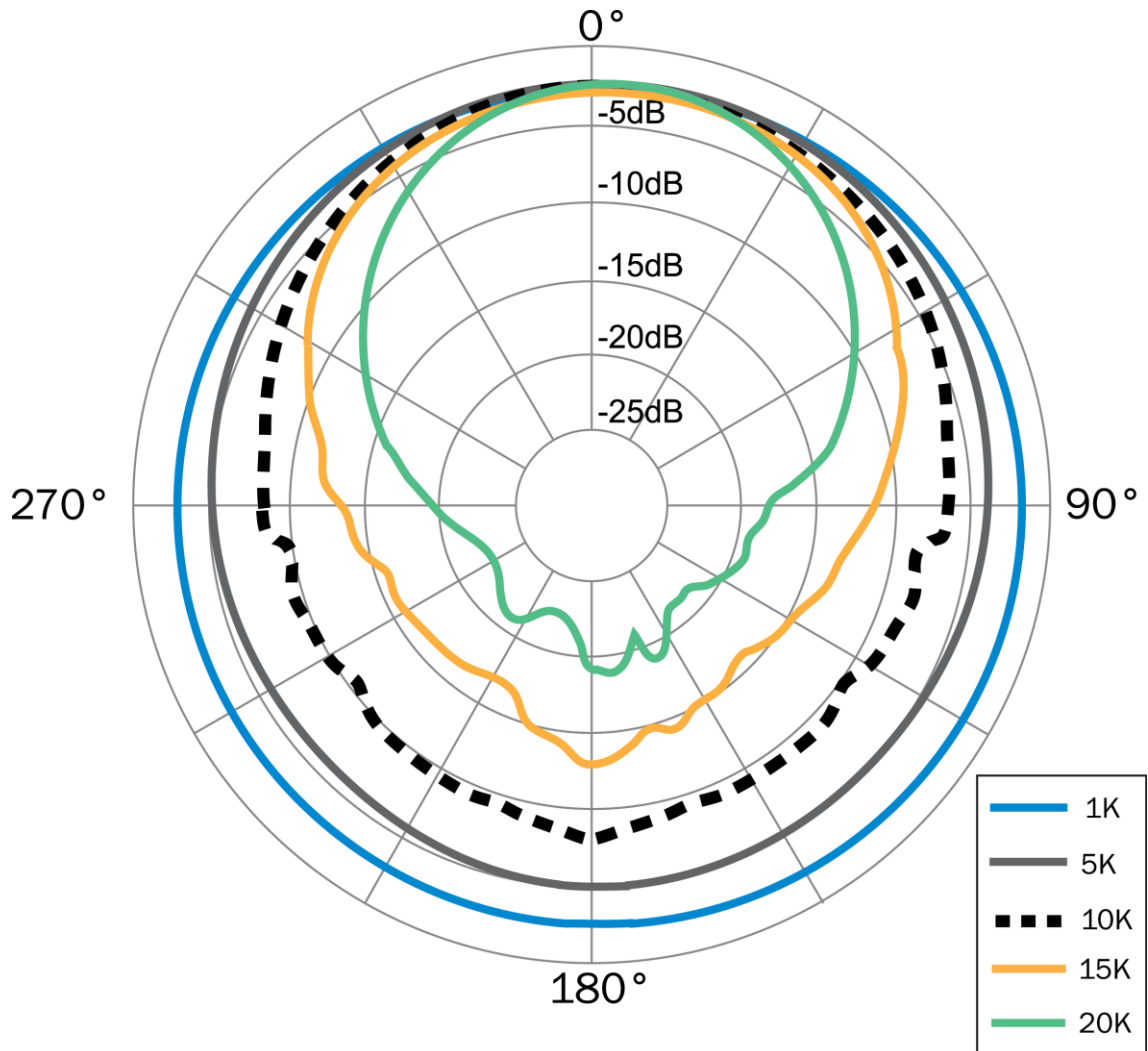
3.1 Yleistä

Mikrofonien suuntakuviot joita tämän luvun asetelmissa käytetään ovat useimmissa tapauksessa erilaisia herttakuvioita, lukuun ottamatta Omni + 8 –asetelmaa, jossa käytetään kahdeksikkokuvioita keskellä ja pallokuvioita muissa mikrofoneissa.



Kuva 4. Yleisimpiä mikrofoniien suuntakuviota. Vasemmalta oikealle, ylhäältä alas: Pallo, kahdeksikko, hertta, superhertta ja hyperhertta. (Patterns gallery 2012)

Vaikka yllä oleva havaintokuva antaakin hyvän peruslähtökohdan, niin mikrofoneja suunnatessa kannattaa huomioida, että korkeammilla taajuuksilla nämä eivät täysin pidä paikkaansa. On-axis suunta on yleensä myös pallomikrofoneissa kirkkain (Eero Aro 2016).

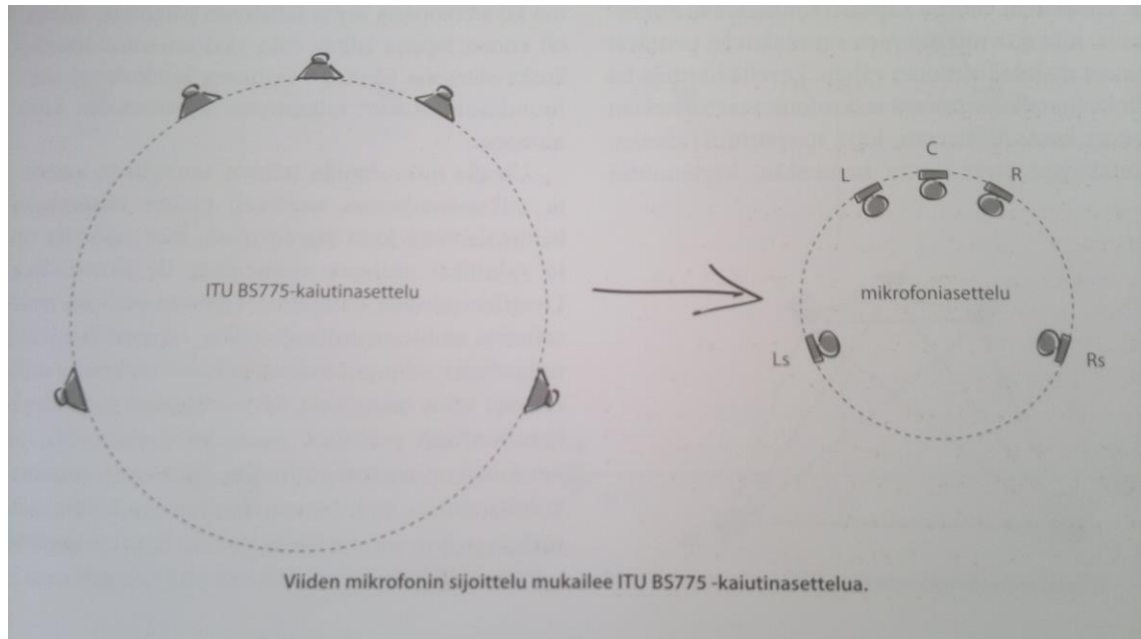


Kuva 5. Pallomikrofonin suuntaavuus eri äänenkorkeuksilla.

Surroundiin kehitettyjä mikrofoniaasetelmia on kehitetty lukuisia ja Eero Aro (2016) mainitsee useimpien niistä perustuvan kokeilemalla kehiteltyihin kahden kanavan stereoäänitystekniikoihin. Laaksonen (2013, 302) taas kertoo käytössä olevan lukuisia kahden perustekniikkaan pohjautuvia äänitysmenetelmiä:

- 1) Vallitsevaa akustiikkaa hyödyntävään tekniikkaan, jossa kutakin peruskanavaa vastaa yksi mikrofoni.
- 2) Lähimikrofonitekniikan sointi-ihanteiden mukainen tekniikka, jossa erilliskanaavat sähköisesti panoroidaan eri kaiuttimien välille.

Jälkimmäinen todennäköisesti toimii paremmin live-musiikin tai muun esityksen tallentamisessa, sillä tämän hyödyntäminen ambienssin äänityksessä tuntuu epäintuitiiviselta toteuttaa. Aro (2006, 125) myös mainitsee yksioikoisimman, vaikkei välttämättä aina järkevimmän lähtökohdan olevan monikanavaisen ITU BS775-standardin jäljittelyn.



Kuva 6. (Aro, 2006, 125)

Lähtökohtana tämä on melko selkeä tapa lähteä liikkeelle, ja tätä ajatusta käyttäen me muodostimme alun perin oman Palmu 5:ksi nimetyn mikrofonisijoittelumme, jota olemme verranneet kenttätesteillä muiden asetelmien vierellä myöhemmin opinnäytetyössä. Koska surround-tekniikat ovat kehittyneet yleensä pitäen lähtökohtana musiikin äänittämistä, halusimme kehittää äänitystapaa, jonka lähtökohtana on tehdä äänitteitä elokuvallista ilmaisua varten.

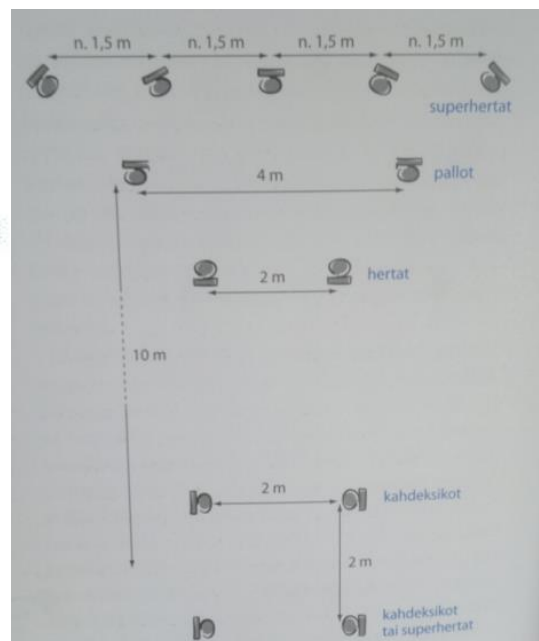


Kuva 7. Palmu 5 (Kuva: Tatu Naukkarinen 2014)

Vaikka muita kuin viiden mikrofonin äänitystekniikoita ei ole tarkoitus käydä tässä läpi, niin aihepiirin moninaisuuden valottamiseksi on syytä mainita niistä hieman. Laaksosen (2013, 303) mukaan klassiset surround-tekniikat voi jakaa kolmen, neljän tai viiden mikrofonin perustekniikoihin, joita yhdistelemällä voi rakentaa haluamansa 5-kanavaisen tilan. Laajempiakin tekniikoita on, esimerkiksi yli kymmenen mikrofonin Hamasakin ensimmäinen ja toinen asettelu (Aro 2006, 128)



Koinsidentti kaksois-MS,
jossa etu- ja takapäällä
yhteinen kahdeksikko



Kuva 8. Kaksois-MS, Kuva 9. Hamasakin toinen asettelu (Aro 2006, 128)

Yksi mielenkiintoisimmista ja tietyissä piireissä erittäin pidetyistä tekniikoista on Soundfield-mikrofoni, joka äänittää neljäkanavaista A-formaattia, jota ei ole tarkoitus käyttää ilman että se prosessoidaan B-formaatiksi. B-formaatin signaalit ovat pallokuvioinen painesignaali W, joka ei sisällä suuntainformaatiota, ja kolme kahdeksikkokuvioista painegradienttisygnalia X, Y ja Z. Näiden suunnat ovat järjestyksessä eteen- taakse, vasen-oikea ja ylös-alas. (Aro 2006, 91.) Kyseessä on täysin koinsidentti tekniikka, jossa samassa kuoressa on neljä pyramidin muodossa olevaa kapselia. Kapselien välinen todella pieni etäisyys vielä kompensoidaan sähköisesti (Laaksonen 2013, 311). Tällä äänitettyä ääntä muotoillaan jälkeinpäin, ja ääntä voi siirtää lähemmäs tai kauemmas, tai pyöritellä ympäri. Eero Aro (2016) mainitsee että Soundfield täytyy oppia sijoittamaan oikealle etäisyydelle, mieluummin liian lähelle kuin liian kauas. Lisäksi horisontaalista B-formaattia on mahdollista äänittää myös käyttämällä kaksois-MS – asetelmaa, jossa on yksi pallokuvioinen ja kaksi kahdeksikko-kuvioista mikrofonia (Schoeps Mikrofone. Surround Recording Techniques, 2006, 10.)

3.2 Viiden mikrofonin tekniikoita

3.2.1 Kenttätestauksesta

Opinnäytetyötä varten valitsimme neljä toisistaan poikkeavaa viiden mikrofonin surround-äänitystapaa joista yksi on itse pidempään käyttämämme aiempien oppien pohjalta koottu. Ensimmäinen tapa on lähes koinsidentti tapa äänittää ja myöhemmät ovat selkeästi etäämmälle sijoiteltuja ja äänimaailmaltaan selkeästi erilaisia. Viimeisenä on Palmu 5, joka sijoittuu laajuudessaan näiden välimaastoon kompromissiratkaisuna, jotta äänimaisemaan saa jonkin verran sekä tilantuntua, että suuntien erottelevuutta. Nyrkkisääntönä voidaan sanoa, että koinsidentit asetelmat tuottavat äänen hyvän suuntatarkkuuden ja asetelmat, joissa mikrofonien välimatkat ovat yli 30 senttimetriä tuottavat hyvän tilantunnun ja ympäröivyyden (Aro 2006, 126).

Testasimme näitä äänitystapoja kahdessa eri lokaatioissa Tampereella, kooten asetelut aina samaan pisteeseen kussakin paikassa. Ensimmäisenä päivänä kohteena oli ranta, jonne kaupungin äänet tulivat kauempaa ja hiljaisempina, etualalla oli sulavan järven aaltoja ja rantahiekkaa vasten helisevää jäätä, taka-alalla puita ja kauempana samalla

suunnalla Tampereen keskusta. Toisena päivänä kohteena oli Kalevan kirkkopuisto, jossa asetelut koottiin kahden ison tien väliin niin, että etualalle jäi näiden kahden, sekä kahden muun tien risteys. Asetelman läheltä kulki kevyempää liikennettä ja kauempaa autoliikennettä, taka-alalla oli kauempana Kalevan kirkko.

3.2.2 INA-5

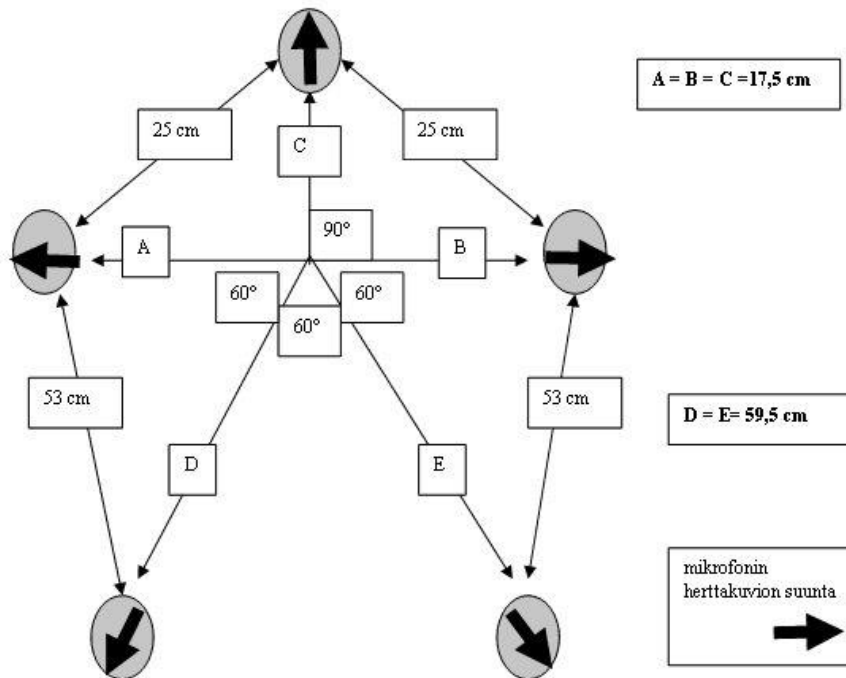
INA-5:tä kutsutaan englanniksi lyhenteellä ICA-5 (ideal cardioid arrangement) (Aro 2006, 130). Kolmen eteenpäin suunnatun herttakuvioisen mikrofonin lisäksi Aron (2006, 130) mukaan taaksepäin tulee kaksi herttakuvioista mikrofonia. Laaksosen (2013, 307) mukaan taakse taas tulee kaksi pallokuvioista mikrofonia. Molempien mukaan vasemman ja oikean etumikrofonien välinen etäisyys on 35 cm etumikrofonin ollessa 17,5 cm edempänä. Molemmat jatkavat edelleen takamikrofonien olevan 53 cm L- ja R-mikrofoneja taaempana, 60 cm etäisyydellä toisistaan. Aron (2006, 131) mukaan asetelmalla on myös muita vaihtoehtoisia mittoja, mutta L- ja R-mikrofonien välisen kulman tulee olla yhtä suuri kuin äänityskulma on.

äänityskulma astetta	etäisyys L-C cm	etäisyys L-R cm	syvyys C-L/R cm
100	69	126	29
120	53	92	27
140	41	68	24
160	32	49	21
180	25	35	17,5

Kuva 10. (Aro 2006, 131)

Käytimme INA-5:ssä mikrofoneina L- ja R-kanavissa Sennheiser MKH 50-mikrofoneja ja C-, Ls- ja Rs-kanavissa Audio Technikan AT4053b-mikrofoneja. Tuulisuojien koon takia asetelman mahdolluttaminen suhteellisen pieniin välimatkoihin oli haasteellista, ja käytimme aikaisemmin rakentamamme surround-äänitys –mikrofonitelineen kolmea etummaista vartta etumikrofoneille takamikrofonien ollessa erillisillä jalustoilla. Tällä tavoin asetelman kokoaminen oli työlästä, mutta asiaa olisi voinut helpottaa mikrofo-

neilla, jotka olisi voitu pitää pystyasennossa hertan suuntaamiseksi. Tämä on muualla saavutettu käyttämällä siihen esimerkiksi Röden NT1-mikrofoneja (Olaf. 2015. INA 5 surround microphone. surroundsoundlibrary.com.)



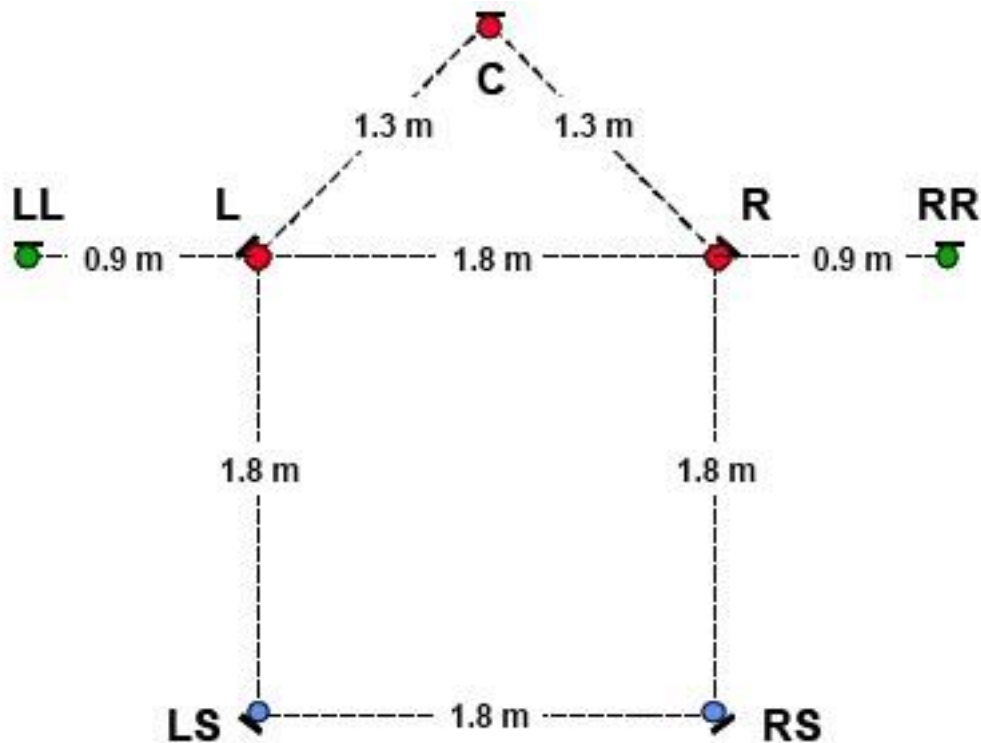
Kuva 11. INA-5 asetelma

Verrattaessa tallenteita surround-kuuntelussa INA-5 lokalisoi äänet selkeästi Omni + 8:a tarkemmin, Fukada Treehen ero on pienempi. Mikrofonien kapeampi suuntakuvio auttaa selvästi äänilähteiden paikantamisessa.

Rannalla äänittäessä satoi joka oton aikana, mutta INA-5:ssä se erottui tarkimmin. Sadevisaroiden ropina oli selkeää, kuulostamatta kaatosateen kaltaiselta kohinalta. Muiden taustasta erottuvampien äänten kohdalla mikrofonien lyhyt välimatka tuntui muihin asetelmiin verrattuna jättävän epäaidon vaikutelman, jossa äänet eivät sopineet yhtä hyvin tilaan. Puistossa ohikulkeva kevyt liikenne paikantui hyvin INA 5:llä ja lokalisoitui lähemmäs kuin muilla tekniikoilla. Ohikulkeva autoliikenne hukkuu enemmän äänten sekamelskaan, oletettavasti johtuen muita asetelmia huonommasta matalien taajuuksien tarkkuudesta.

3.2.3 Fukada Tree

Fukada Tree perustuu Dekka Treehen, mutta suuntakuviot ovat pallokuvioiden sijaan hertat, jotta etumikrofonit eivät sieppaa liikaa diffuusia kaiuntaa. Fukada Treehen voi halutessaan lisätä pallokuvioiset sivumikrofonit, jotka panoroidaan L-Ls ja R-Rs – väleille. Taustamikrofonit sijoitetaan tilan kriittisen etäisyyden mukaan. (Aro 2006, 128 –129.) Fukada Treen kehittäjä Akira Fukada loi asettelun alun perin orkesterimusiikin surround-äänittämiseen (DPA Microphones Help The Fukada Tree To Bloom 2012). Fukada tarkensi, että parhaiten tähän tarkoitukseen sopivat DPA:n mikrofonit niiden läpinäkyvän saundin takia (DPA Microphones Help The Fukada Tree To Bloom 2012 ja DPA Microphones).



Kuva 12. Fukada Tree

Fukada Treen kokoaminen kenttäolosuhteissa vaatii paljon enemmän aikaa ja tarkkuutta kuin kapeampien asetelmien kokoaminen. Koska tarkoituksenamme on pitäytyä viiden mikrofonin tekniikoissa, emme käyttäneet kauemmas sivuille tulevia pallokuvioisia mikrofoneja. Sivu ja takamikrofonit merkitsimme ensin maahan, jolloin asetelman löytäminen oli helpompaa ja toimme sitten mikrofonit merkkien päälle. Etumikrofonin paikka on hankala saada tarkkaan yrittämällä hakea sitä mittaamalla etäisyyttä L- ja R-

mikkeihin, mutta esimerkiksi Pythagoraan lauseella voi laskea, että oikea paikka on näiden mikrofoniin keskikohdasta 0,9 metriä suoraan eteenpäin. Pinta-alaltaan Fukada Tree oli toiseksi suurin testaamistamme aseteluista. Käytimme edellisen asetelman tapaan C-, Ls- ja Rs-mikrofoneina Audio Technikan AT4053b-malleja ja L- ja R-mikrofoneina Sennheiser MKH 50-malleja.

Fukada Treen etu oli laaja asetelu, jossa herttakuvioiset mikrofonit kuitenkin antoivat suunnille selkeyttä. Fukada Tree on sivusuunnassa lähes Omni + 8:n levyinen mutta tuntuu tekevän ympäristöstä selvästi selkeämmän. Etu- ja takapään väli oli vielä Omni + 8:n verrattuna reilusti hillitympi, mikä sai etu-taka –akselilla liikkuvat kohteet pysymään erotettavissa paremmin.

Rannalla pistemäiset äänet tallenteissa, kuten linnut, kohdistuivat hyvin mikrofoneihin ja asetelun ympäröivyyttä tuntui upottavan nämä äänet luonnollisesti äänimaisemaan. Herttakuvio hillitsee hieman äänen vuotamista vastakkaisille puolille, joten äänen tulosuunta oli helppo löytää. Puistossa Fukada Tree tuntui tavoittavan autotien äänet INA-5:ttä paremmin. Fukada Treessä linnut lokalisoituivat melko hyvin kovasta taustamelusta huolimatta.

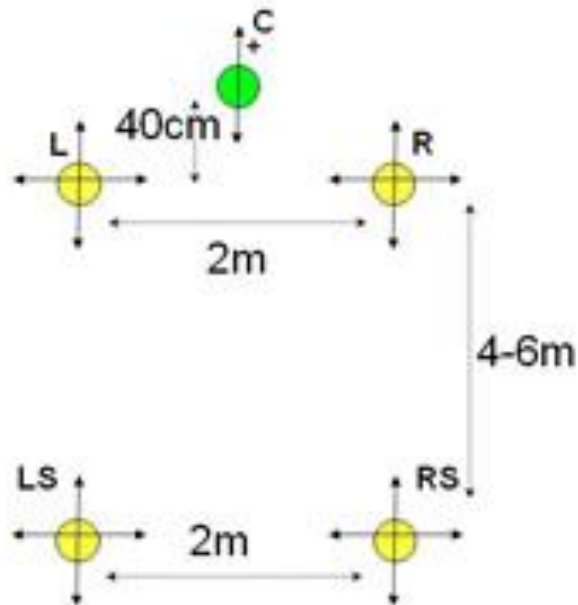
3.2.4 Omni + 8 Surround

Omni + 8 Surround on surround-versio Omni + 8 –asetelusta, jossa pallokuvioisten mikrofoniin lisäksi keskellä on kahdeksikko-kuvioinen mikrofoni tuomassa kuvaan vakautta. Pallokuvioiset mikrofonit asetelmassa antavat hyvän alapään toiston. Mikäli asetelmaa käyttäisi sisällä ja heijastukset olisivat ongelma, voi Ls ja Rs-kanavissa käyttää myös kahdeksikko-kuviota (Kamekawa T. 2016)

Tästä asetelmasta on vaikeaa löytää hyvää tietoa tai käytännön kokemuksia. Etupäätä voisi uskoa käytettävän paljon äänitteissä, joissa äänitetään laajaa matalia taajuuksia tuottavaa äänilähdettä. Yksi sopiva äänilähde voisi olla esimerkiksi merenranta (Dorritie 2003, 101). Halusimme testeihin mukaan tämän asetelman sekä keskimikrofonin erikoisen suuntakuvion, että asetelman laajuuden ja alapääntoiston takia. Näin laajan setin kokoaminen tarkasti vaati kentällä suunnittelua ja valitsimme ulkotilassa takapään etäi-

syydeksi 4 metriä. Mikrofoneina käytimme C-kanavassa AKG:n 414C-mallia ja L-, R-, Ls sekä Rs-kanavissa Behringerin ECM 8000-malleja.

Omni+8 Surround



Kuva 13. Omni + 8 astelma

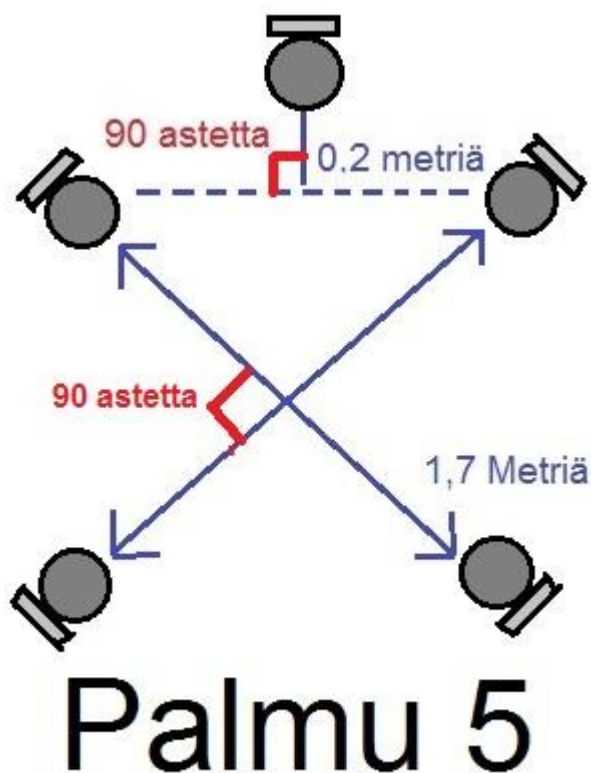
Omni + 8 oli ainoa asetelma, jossa käytettiin laajalti pallomikrofoneja. Pidimme tätä asetelmaa sopivimpana äänitykseen, jossa haetaan tasaista äänimaisemaa, josta ei juuri korostu mikään. Parhaimmillaan Omni + 8 oli kauempaa tulevissa äänissä.

Puistossa Omni + 8 tavoitti hyvin alapäävoittoisen äänimaiseman, mutta läheltä tulevat äänet, kuten ohiajava polkupyörä, vuosivat rajusti asetelman toiselle puolelle. Erään vahvan pisteäänen kohdalla huomasimme, että vaikka se tuli selkeästi etvasemmalla, se vuoti selkeästi oikealle ja takaoikealle, mutta ei kuulunut juuri lainkaan takavasemmalla. Asialle ei löytynyt selitystä, eivätkä kaiut tuntuneet tässä luontevalta selitykseltä. Samoin ongelmakohtana oli edestä taakse läheltä liikkuvat pyöräilijät, jotka tuntuivat katoavan hetkeksi mikrofoniin kentän väliin. Rannalla kuulunut koirien haukunta ja puistossa kuuluneet linnut, jotka kaikuivat asetelman ympärillä, tuntuivat lokalisoituvan useasta suunnasta yhtäaikaaisesti.

3.2.5 Palmu 5

Palmu 5 on suunniteltu siltä pohjalta, että sen tulisi olla riittävän laaja kuulostaakseen ulkotiloissa mielenkiintoiselta, muttei niin laaja, etteikö sitä voisi koota yhden telineen päälle. Mikrofoneina käytimme L- ja R- kanavissa Sennheiser MKH 50-mikrofoneja ja C-, Ls- ja Rs-kanavissa Audio-Technika AT4053b-mikrofoneja. Alun perin käytimme useampaa telinettä, mikä teki kokoamisesta epätarkkaa ja hidasta, mutta toista pidempää äänitysmatkaamme varten rakensimme kaiutin- ja mikrofonitelineistä vakaamman ja säädettävän telineen, jonka päällä asetelmaa on helppo kääntää ja kallistaa.

Keskimikrofoni osoittaa suoraan eteenpäin. Vasen ja oikea ovat tähän nähden 45 asteen kulmassa ja Ls sekä Rs 135 asteen kulmassa. L- ja R-mikrofoneista on vastakkaisiin takamikrofoneihin matkaa 1,7 metriä, joten keskimikrofonia lukuun ottamatta vierekkäisten mikrofonien välimatkat ovat noin 1,2 metriä. Keskimikrofoni on L- ja R-mikrofoneja 0,2 metriä edempänä, eli noin metrin asetelman keskeltä. Takakanavien kohdalla etäisyyttä on syytä muuttaa jos tilanne vaatii.



Kuva 14. Palmu 5 asetelma

Äänitystilanteessa haimme hyvää kompromissia INA-5:n kaltaisten lähes koinsidenttien asetelmien ja selkeästi laajempien asetelmien väliltä, ja tätä kautta parhaiksi mitoiksi tarkentuivat nämä mitat. Aikojen saatossa Palmu 5:n mitat ovat kasvaneet ja tulevaisuudessa aiomme seuraavaksi kokeilla keskikanavaa super- tai hyper-herttakuviota, L- ja R-kanaviin herttakuviota ja takakanaviin laajaa herttakuviota. Tämä jättäisi eteen erotte-lukykyä ilman että etupuolen mikrofonien suuntakuviot olisivat liikaa päällekkäin ja takakanavat, jotka joutuvat muutenkin kattamaan laajemman alan, kattaisivat mahdollisesti sivuja hieman paremmin. Tällöin takakanavia voisi suunnata hieman enemmän sivuille, jotteivät suuntakuviot ole liikaa päällekkäin aivan takana.

Asetelmalla päästiin kuitenkin tilanteeseen, jossa ympäröivät äänet eivät kuuntelussa jääneet kaukaisiksi ja suuntaa vaille, mutta ympäröivyyttä saavutettiin. Palmu 5 on hyö-dyllinen siitä, että sen voi läpimittansa takia koota yhdelle riittävän laajalle jalustalle ja liikuttaa jalan paikasta toiseen joutumatta purkamaan sitä välillä, tämä nopeuttaa kenttä-työtä huomattavasti.

Palmu 5 oli ympäröivyydeltään ja lokalisoitumiseltaan tasaisesti INA-5:n ja Fukada Treen välimaastosta. Äänimaailma ympäröi kuulijan melko tehokkaasti, mutta sivuille ei lokalisoitu juurikaan erottuvia ääniä.

Palmu 5 on todennäköisesti juuri sillä rajalla, että tästä pinta-alaltaan pienempi asettelu alkaisi menettää nopeasti ympäröivyyttään. Asetelman takana puistossa ollut Kalevan Kirkko antoi heijastuksia takamikrofoneihin, joita kuulostellessa huomasi selkeästi tule-van signaalin olevan nimenomaan heijastusta eikä vuotoa. Kevyt liikenne oli tunnistet-tavissa etusektorilla jo melko kaukaa ja se kuului tasaisesti koko matkan asetelman taakse. Korkeammat äänet, kuten lintujen viserrys kuuluivat omalta suunnaltaan ja nii-den suunta oli helppo erottaa.

3.2.6 Testin huomiot

Asetelmien testaamisen pohjalta on helppo todentaa aiemmin esitetty Aron päätelmä siitä, että asetelman hajaantuessa isommalle pinta-alalle ympäröivyyys paranee mutta suuntaavuus heikkenee. Huomioon täytyy myös ottaa kuinka kaukaa asetelmasta ääni-lähteet ovat, etteivät äänet katoa mikrofonien väliin jäävään tilaan.

Käyttötarkoituksen mukaan on valittava mitä suuntakuviota haluaa käyttää. Jos tallenteen päälle rakennetaan muita ääniä, kuten esimerkiksi elokuvassa, ei välttämättä ole tarpeen saada paljon helposti lokalisoitavaa informaatiota yhteen tallenteeseen, josta niiden poissaaminen on lähes mahdotonta. Näitä voi lisätä tarpeen mukaan myöhemmin. Jos taas äänitys tehdään esimerkiksi äänimaisematutkimuksen (Aro 2006, 57 ja 59) tarpeisiin, erottuvat ja lokalisoituvat äänet voivat tuottaa hyödyllistä informaatiota.

Käytettävyyden kannalta suosisimme jatkossakin INA-5:n tai Palmu 5:n kaltaisia helpommin käytettäviä kokonaisuuksia. Vaikka Fukada Tree ja Omni + 8 tuottavat ympäröivän ja uskottavan äänimaiseman, niiden kokoaminen ja liikuttelu paikasta toiseen vaatii paljon enemmän aikaa ja kokemuksiemme perusteella kolmas henkilö äänitystilanteessa olisi silloin tarpeen.

4 Workflow

Workflow (suom. työkulunhallinta, sanan kömpelyyden vuoksi käytämme englanninkielistä termiä) on käytännössä tapa edetä prosessin vaiheesta toiseen. Tavat vaihtelevat tekijöiden välillä, mutta tässä luvussa on kuvattu surround-äänityksen eri vaiheisiin liittyviä ja tekotapaa helpottavia suuntaviivoja, joiden pohjalta voi koota omaa lähestymistapaansa surround-äänityksiin. Dorritie (2003, 93) kertoo, että suurin osa todellisesta työstä tehdään etukäteen. Koko projektia eteenpäin vietäessä ennakkosuunnittelussakin tehdyt ratkaisut vaikuttavat lopputulokseen, varsinkin niiden ollessa huonoja, joten me suosimme mahdollisimman suunnitelmallista ja dokumentoivaa lähestymistapaa koko prosessiin.

4.1 Ennakkosuunnittelu

4.1.1 Äänityksen kohde

Saavuttaessa kohteeseen on tehtävä ratkaisuja äänityksen suhteen. Koska tiedossa on jo oltava mitä halutaan äänittää, täytyy ratkaista kuinka sen paikalta saa. Eero Aro (2016) toteaa, ettei kuuntelija voi tietää miltä alkuperäisessä lokaatiossa on kuulostanut, ja jatkaa ajatusta toteamalla että vain kuulovaikutelma ratkaisee. Huomionarvoinen asia kohdetta suunnitellessa on sen ominainen äänimaisema. (Dorritie 2003, 104) sanoo, että etäisiäkin alueita usein häiritsevät ihmisten, hakkuiden ja lentoliikenteen, yms... äänisaasteet.¹ Muuttujien havainnointi ja hallinta ratkaisevat, saadaanko äänityksissä onnistumisia. Jaottelemme äänityslokaatiot käytännöllisistä syistä kahteen kategoriaan: luonnon lähelle sekä ihmisten lähelle.

¹”Even ”remote” areas are often disturbed by the noise pollution of human behavior, logging, air traffic, etc.” (Dorritie 2003, 104)

Luonnossa muuttujat ovat lähinnä kelin ja vuorokaudenajan muutoksia ja luonnon reaktioita siihen. Mikrofonien sijoittelussa on otettava huomioon lokaation ominaisuudet, sillä ne huomioimalla voi helposti vaikuttaa äänitteeseen enemmän kuin yrittämällä muuttaa luonnon olosuhteita. Esimerkiksi jos hyönteisten äänet mikeissä häiritsevät, voi hakea tuulisempaa tai kuivempaa paikkaa, jolloin hyönteisten määrä on luontaisesti vähäisempi, jos taas hakee hyönteisiä, kannattaa hakea kosteaa aluetta jossa ilma tai vesi ei juuri liiku. Muut luonnon ilmiöt, kuten sade, tuuli tai vuorokaudenajalle ominaiset tekijät taas ovat ennakkosuunnittelusta kiinni. Toki on asioita, joihin voi vaikuttaa, kuten esimerkiksi eläimet. Lintuja ja muuta elämää voi hiljentää hetkeksi kovilla äänillä, kun taas niiden esiin saaminen tallenteessa onnistuu esimerkiksi jättämällä tallentimen käymään ja poistumalla itse paikalta. Tätä varten kannattaa ottaa selvää missä haluamiin eläimiä tai lintuja liikkuu paljon ja asetella laitteet paikkoihin, joissa luonnostaan on liikettä. Hyvänä esimerkkinä tälle on mikrofonien sijoitus linnunpöntön läheisyyteen.

Ihmisten parissa muuttujina on otettava huomioon vuorokaudenajan lisäksi koko kalenteri. Sunnuntaiamu on täysin erilainen kuin maanantaiamu ja torit ja puistot muuttuvat äänimaisemaltaan esimerkiksi kesätapahtumien johdosta. Itse olen myös huomannut joskus äänityslokaation takana esimerkiksi koulun tai muun laitoksen, joka hiljaisuudestaan huolimatta voi välitunnin alkaessa muuttaa äänimaiseman täysin ja tuoda esiin epäedullisia muuttujia.

Ihmisillä on myös tapana kiinnittää äänittäjiin ja varsinkin pystyyn jätettyyn mikrofonitelineeseen huomiota. Tämä vaikuttaa ihmisten reaktioihin mikrofonien läheisyydessä ja nauhalle saattaa tarttua kommentteja, joita ei useimmiten haluta. Vaikka halu ei olisi äänittää ihmisiä salaa, kannattaa mahdollisuuksien mukaan mikrofonit sijoittaa niin, ettei se kiinnitä sen enempää huomiota kuin on pakko.

4.1.2 Lokaatiot

Ambiensiäännet voivat olla rauhoittavia, stressaavia, viihdyttäviä tai häiritseviä, mutta ne ovat aina täynnä informaatiota (Dorritie 2003, 48.)²

Maaseudulla äänet ovat yksittäisempiä kuin kaupunkiympäristössä, eivätkä peitä toisiinsa edes päivisin niin paljon kuin urbaanissa äänimaisemassa. ”Maaseudun äänet luovat syvyysvaikutelmaa, joka koetaan laajana tilavaikutelmana toisin kuin kaupungissa.” (Aro 2006, 59.) Sopivaa äänimaisemaa hakiessa kannattaa huomioida äänite sekä informaation, että sen luoman tunnelman näkökulmasta. ”Kuuntelija ei voi tietää, miltä alkuperäisessä paikassa on kuulostanut. Ainoastaan kuulovaikutelma ratkaisee.” (Eero Aro, 2016.) Tästä syystä on hyvä oppia erottamaan lokaatio ja sieltä haettu äänite mielessään niin, että äänitteen osaa ajatella omana kokonaisuutenaan ja käyttää sitä sopivissa paikoissa liittämättä sitä mieleessään äänityskohteeseen.

Lokaation äänimaiseman mukaan tarvitsee myös ratkaista mikrofoniasetelmien käyttö. Matalammat äänilähteet tarvitsevat lähtökohtaisesti leveämmän mikrofoniasettelun. Esimerkiksi Eero Aro (2016) toteaa stereoäänittämisestä että ”Runsaasti matalia ääniä sisältävää ääntä kannattaa äänittää leveällä parilla, — Kyse on äänen aallonpituudesta. Leveällä oleva tilamikkipari saa flyygelin alapään soimaan.”

² ”Ambient sounds may be comforting or stress producing, entertaining or distracting, but they are always filled with information.” (Dorritie 2003, 48) “



Kuva 15. Hajautettu mikrofoniaasetelma puistossa (Kuva: Tatu Naukkarinen 2016)

4.1.3 Laitteisto

Laitteiston määrä on suunniteltava käyttötarkoitusta ajatellen ja lähtökohtaisesti mukaan on varattava normaalin kaluston lisäksi tarvittava määrä varakalustoa ja mahdollisuudet tehdä varmuuskopioita materiaalista. Perusasioina on pidettävä tallenninta ja riittävää määrää mikrofoneja; sekä piuhaa, akkuja ja mikrofonitelineitä. Kokonaisuus on helppoa hahmottaa lähtemällä liikkeelle signaaliketjun toisesta päästä:

- Mikrofonitelineisiin tulee kiinni mikrofoni
- Mikrofoneihin tulee kiinni tuulisuojat
- Ääni kulkee mikrofoneista piuhoja pitkin tallentimelle
- Tallentimeen kytketään akut ja kuulokkeet
- Ääni tallentuu tallennusmedialle (esim. muistikortti, kovalevy..).

Tätä ajatusketjua voi hyödyntää sekä laitteistoa mukaan varatessa, että kentällä kytkiessä, jolloin toiminta pysyy järjestelmällisenä.

Mukaan täytyy myös varata paljon erillistä tarpeistoa, jotka ovat mukana pääasiassa laitteiston ja äänittäjien toiminnan sekä äänitysten jatkuvuuden varmistamiseksi. Tästä perustarpeistosta kannattaa koota erillinen, mieluiten lukuisilla taskuilla varustettu, ”työkalulaukku”, jotta tämä tarpeisto pysyy järjestyksessä, eikä katoa muun laitteiston

sekaan. Tarkka välineistö on tapauskohtaista, mutta mukana on hyvä olla ainakin seuraavia asioita:

- Monitoimityökalu
- Nippusiteitä
- Kaapeleita tahraamatonta teippiä (esim. sähköteippi)
- Juotavaa
- Adaptereita
- Sadesuojaus, sekä laitteistolle että äänittäjille
- Paineilmaa, laitteiston puhdistukseen
- Muistiinpanovälineistöä
- Tusseja
- Otsa- tai taskulamppu
- Työhanskoja



Kuva 16. Kalustoa surroundäänityksiin (Kuva: Tatu Naukkarinen 2014)

Yhtä tärkeää on varata varustus myös työryhmälle. Vaatetus on valittava vuodenajan mukaan, mutta erityishuomiona hanskoilla kannattaa varautua melko lämpimäänkin aikaan, sillä metallinen laitteisto alkaa kylmätä käsiä päivän pidetessä. Mikäli tarve esimerkiksi eläimiä tai lintuja äänittäessä vaatii, varustuksessa kannattaa huomioida myös naamiointi (Dorritie 2003, 65).³

4.2 Äänitystyö

4.2.1 Saapuminen ja kohteen valinta

Kohteeseen saavuttaessa on hyvä välttää ylimääräistä huomiota. Jos äänityksen saa käymään aiheuttamatta häiriötä ympäristölle, saa todennäköisimmin sitä ääntä mitä on tullut hakemaan. Yksinkertaisimmat asiat tähän liittyen on sopia valmiiksi ennen paikalle saapumista työnjako sekä äänityksen kohde, jotta kohteessa voidaan toimia vaivattomasti ja nopeasti. Isoa määrää mikrofoneja on hankala pystyttää ilman vähintään ihmisten huomiota, mutta turhan huomion keräämistä kannattaa välttää.

Kun äänitykset on suunniteltu ennakkoon, kentälle tultaessa pitäisi useimmiten olla tiedossa tarkalleen mitä sieltä halutaan. Olemme joskus törmänneet tilanteisiin, että äänitettävän kohteen välimatkasta johtuen tarkka suunnittelu on perustunut kuviin ja muuhun informaatioon ja itse kentällä ennakoivaa työtä on enemmän. Esimerkiksi Turussa olimme saapuneet äänittämään saapuvaa laivaa satamaan, mutta paikalle tultaessa aidattua aluetta ja muita rajoittavia tekijöitä oli oletettua enemmän. Ottoa ei olisi ollut luontevaa katkaista, koska laivoja saapui vain muutamia päivän aikana, joten selvitimme sataman työntekijöiden kautta laivojen tarkat rantautumiskohdat ja –suunnat.

³ ”There is a good deal of anecdotal evidence supporting the efficacy of camouflage when recording” (Dorritie 2003, 65)

Kentällä toimiessa saattaa hyvinkin löytyä myös uutta äänitettävää. Mikäli aikataulut eivät käy mahdottomiksi esteiksi, kannattaa pitää silmällä mitä muita mahdollisuuksia tulee vastaan. Useimmissa paikoissa on mahdollista kysymällä päästä yllättäviinkin paikkoihin, esimerkiksi Turussa äänittäessämme suuntasimme satamaa lähellä olevaan Turun linnaan ja pääsimme äänittämään kaupunkia linnan tornista käsin.

Mikkiasetelman suunta ja etäisyys kannattaa valita ennakkosuunnitelman perusteella. Koska sivuille ei muodostu kunnollista phantom imagea ja takakanavien liian huomiota herättävä äänimaisema vie kuulijan huomion yleensä väärään suuntaan, kannattaa sijoittelu ja suuntaus valita tämän mukaisesti. Eero Aro (2016) toteaa: ”Mielestäni mikrofonit voi suunnata aivan mihin tahansa suuntiin, jos ko. asetelulla saavutetaan haluttu äänikuva. Asetelmaa ei pidä ajatella fyysisen suuntauksen ja asemoinnin näkökulmasta, vaan siitä, miltä lopputulos kuulostaa.”

4.2.2 Toiminta äänityksissä

Työnjako on viisainta olla sovittuna ja mieluiten myös harjoiteltuna jo etukäteen. Paikalle saapuva tiimi, jossa jokainen tuntee paikkansa ja toimii sen mukaisesti käyttää aikansa paljon tehokkaammin ja kerää vähemmän huomiota. Etukäteen sovitut roolit myös ehkäisevät ristiriitoja, sillä jos yksi henkilö tietää valitsevansa mitä pystytetään ja mihin ja muut lähtökohtaisesti toteuttavat, ei äänittäessä tarvitse käydä läpi siitä kenen näkökulman mukaan toimitaan. Kokemuksesta olemme huomanneet että työparin kohdalla hyvä suunnitelma ja rutinoitunut työnjako voi jättää riittävästi aikaa tarkkojen äänitysratkaisujen pohdinnalle kentällä, mutta tämän varaan ei kannata laskea. Tässä tosin täytyy ottaa huomioon että ratkaisut on hyvä silti tehdä mahdollisimman pitkälle ennen mikrofoniasetelman pystyttämistä, varsinkin jos huomion välttäminen on prioriteettina.

Dorritie (2003 67–68) mainitsee tärkeinä huomioina äänityksissä mm. nämä asiat:

- Pidä välineistö käyttövalmiina jatkuvasti.
- Säädä oletetut äänitystasot valmiiksi ennen paikalle saapumista.
- Äänitä mahdollisimman pitkiä ottoja.
- Pidä katkeamaton ”näköyhteys” kohteeseen.⁴

Kentälle lähdetessä kalusto kannattaa koota mahdollisimman valmiiksi (Dorritie 2003, 50).⁵ Mikäli asetelma on jo pitkälle koottuna saavuttaessa, on se samalla jo valmiiksi siihen asti suunniteltu. Kokoamisen voi karkeasti jakaa pystytykseen, kytkemiseen ja testaamiseen.

4

- Keep equipment action-ready at all times
- Set expected appropriate gain levels before arrival on site
- Record as long a sample as the subject will give you
- Employ “line of sight” when aiming the mic (Dorritie 2003)

⁵ ”Before heading for the site, gather and assemble all recording gear” (Dorritie 2003, 50)

Pystyttäessä suunnat ja välimatkat tarvitsee miettiä tarkasti. Mikäli asetelma on laajempi, tämän voi merkitä maahan valmiiksi suuntineen ja kantaa mikrofonitelineet omille paikoilleen. Asfalttiin merkinnät voi yksi tekijä tehdä teipillä tai liidulla lopun tiimin kantaessa mikrofoneja paikalle, hiekkiaan merkinnät ja suunnat voi piirtää suoraan millä tahansa. Tällä tavoin myös välimatkojen mittaaminen on helpompaa, sillä ne voi mitata maassa olevien merkintöjen pohjalta ilman että mikrofonit ovat vielä tiellä. Merkintöjä kannattaa myös harkita, mikäli samalle paikalle on tarkoitus myöhemmin koota jotain muuta. Yksinkertaisimmillaan olemme tätä tarkoitusta varten koonneet kivistä keskimikrofonin kohdalle nuolen osoittamaan asetelman suuntaa. Tältä pohjalta äänitystä voi jatkaa myöhemminkin. Mikäli pystytetään asetelmaa jossa kaikki mikrofonit ovat samassa telineessä, merkintöjä ei kannata tehdä, vaan kytkeä suoraan mikrofonit ja hakea suunnat ja etäisyydet sen jälkeen. Jollei asetelma ole kirkaana mielessä tai mikäli asetelmia joutuu vaihtamaan, kannattaa mukaan varata suoraan havainnollistavat kuvat ja löytää niille paikka, josta tiedot näkee helposti pystyttäessä.



Kuva 17. Mikrofoniasetelmat kiinnitettynä helposti luettaviksi. (Kuva: Tatu Naukkari-
nen 2016)

Pystyttäessä tarvitsee myös päättää mikrofoniin korkeudet ja se, suunnataanko asetelmaa ylä- tai alaviistoon. Erillisillä telineillä toimiessa korkeus tarvitsee mitata jokaiselle telineelle, yhden telineen kohdalla toimiessa pääsee tässä hieman helpommalla. Ylä- tai alaviistoon suunnatessa toimiminen hyvällä yksittäisellä telineellä on myös helpompaa, sillä tälle on todennäköisesti olemassa valmis säätö, joka kääntää koko asetelman suun-

taa. Mitä ylemmäksi asetelman saa sijoitettua, sitä tasaisemman äänimaisemasta saa. Tästä syystä mikrofonit sijoitetaan mieluiten mahdollisimman ylös. Tällä tavoin esimerkiksi lokaatiossa selkeästi erottuvat äänet saadaan uppoamaan osaksi äänimaisemaa.

Mikrofonien suuntaa säätäessä mittanauhan tai vaikka narun käyttäminen nopeuttaa toimintaa. Mikäli mikrofonien suunta on riippuvainen muista saman asetelman mikrofoneista, voi esimerkiksi keskipisteestä ulospäin suuntautuvien vastakkaisten kulmien mikrofonien suunnan säätää vetämällä mittanauhan näiden kärjestä kärkeen ja suuntaamalla mikrofonit tämän mukaan. Samanlaisia helpotuksia on helppo keksiä tilanteen mukaan lisää ja se on monesti nopeampaa kuin kulmamitan käyttö jokaiselle mikrofonille erikseen.



Kuva 18. Mikrofonien etäisyyksien mittaamista. (Kuva: Tatu Naukkarinen)

Mikäli ennen lähtöä on mikrofonit ja piuhat jo merkitty valmiiksi, kentällä kytkeminen on paljon nopeampaa ja helpompaa. Raitajärjestys kannattaa pitää jatkuvasti samana ja määritellä se niin, että se asettuu jälkitöissä valmiiksi oikein. Esimerkiksi Pro Toolsissa raitajärjestys seuraa filmi-alan standardia joka on L, C, R, Ls, Rs ja LFE (Pro Tools reference guide version 9.0 2010, 1085), josta tässä tapauksessa LFE:n voi jättää huomiotta. Yksi tehokas tapa valmiiksi merkityillä mikrofoneilla ja johdoilla on toisen äänittäjän kytkä johdot mikrofoneihin toisen kytkiessä johdot tallentimeen. Tästä on loogista jatkaa myös testaukseen.

Mikrofonien testaus kannattaa tehdä aina ennen äänitystä. Mikäli tallentimen kytkenyt äänittäjä jää kuuntelemaan ja mikrofonit kytkenyt äänittäjä testaamaan, sen hoitaa nopeasti. Koska viisi mikrofonia muodostaa helposti vaikeasti havainnoitavan äänikuvan stereokuulokkeisiin, niin testaajan on helpointa puhua jokaiseen mikrofoniiin jotta kuunteleva osapuoli voi havainnoida mahdolliset ongelmat signaalissa ja äänentasossa. Samalla kuuntelijan kannattaa seurata mittareista näyttääkö kokonaisuus tasapainoiselta. Tässäkin pysyvä rutiini nopeuttaa, jos kanavat testataan aina samassa järjestyksessä, kuuntelija rutinoituu nopeasti käymään koko asettelun läpi.

Koko monikanavaisen äänimaiseman havainnointi stereo-kuulokkeilla on melko hankalaa. Olemme havainnollistaneet kuuntelua panoroimalla eri mikrofoneja vasen-oikea – kentän eri kohtiin sekä kuuntelemalla etu- ja takakanavia erikseen. ”Nelikanavaista surroundia äänittäessä olen joskus ohjannut vasemmat kanavat vasempaan korvaan ja oikeat oikeaan. Sitten olen kuunnellut pääasiassa etukanavia ja tarkistanut välillä niin, että kuulokkeisiin tulee sekä etu- että takakanavat.” Äänisuunnittelija Eero Aro (2016)

4.2.3 Muistiinpanot ja sleittaus

Dorritie (2003, 94) mainitsee, että jokaisen äänittäjän on pidettävä muistiinpanoja korkeana prioriteettina⁶. Muistiinpanoja tehdessä on hyvä kehittää varma ja looginen kaava, jota voi seurata. Helpoin tapa tähän on ottaa mallia normaaleista kuvausten ääniraportin kaavasta, ja merkitä ensimmäisenä päivämäärä ja vuorokauden- sekä vuodenaika sekä lokaatio ensimmäisenä. Tämän jälkeen jatkaa alle merkitsemällä allekkain ottojen nimet, joiden perään äänitteellä tapahtuvat asiat ja mahdolliset ongelmat tai muut poikkeavat tilanteet. Perään voi halutessaan jättää tilaa myöhemmille muistiinpanoille, mikäli äänitteitä ehtii kuunnella jälkikäteen kentällä ja täydentää sen mukaan tarkemmin.

⁶ ”Every recordist must assign a high priority to accurate documentation.” (Dorritie 2013)

Ensimmäisten muistiinpanojen on silti hyvä olla riittävän tarkkoja, että niillä pärjää sellaisenaan. Useimmiten helpoin tapa tehdä muistiinpanot on riittävän välimatkan päässä mikrofoneista äänityksen aikana, esimerkiksi autossa tai muussa sopivassa lokaatiossa. Oton aikana on yleensä aikaa seurata tilannetta ja kuunnella ympäristöä, jolloin huomiot äänitteestä voi tehdä reaaliajassa.

Muistiinpanot on jälkikäteen parasta siirtää esimerkiksi äänitteiden mukana digitaalisesti eteenpäin, jotta voi varmistaa niiden kulkevan sinne missä tallenteitakin käsitellään. Tallentimeen harvemmin merkitään eri otoille tarkkoja nimiä, joten muistiinpanot ja sleittaus ovat tärkeitä äänitteiden tunnistamiseksi.

Äänitteisiin on hyvä tehdä alkuun ja loppuun sleittaukset, jotta otot on mahdollista tunnistaa siinäkin tapauksessa, että ei voida hyödyntää muistiinpanoja. Oton alkuun kannattaa sanoa muistiinpanojen tavoin päivämäärä, vuoden- ja vuorokaudenaika sekä lokaatio. Loppuun ennen oton pysäyttämistä kannattaa sanoa ottoon mahdollisesti liittyvät huomiot, kuten oton keskellä yli lentävä lentokone tai mikäli on tullut jokin tekninen vika.

Sleittaukset on hyvä tehdä aina samaan mikkiin, jotta tietää miltä kanavalta niitä etsiä. Hyvä tapa on käyttää aina vasenta mikrofonia, koska se on kanavajärjestyksessä ensimmäinen, ja tällä tavoin helppo muistaa. Helpointa on, mikäli mikrofoniensa testauksessa mikrofoneihin puhunut henkilö sleittaa kuuntelijan kuunnellessa. Täten varmistuu että sleittauksesta saa selvää, ja silloin sen tekee aina sama henkilö, joka luo johdonmukaisuutta sleittauksen toteutukseen.

4.2.4 Varmuuskopiointi

Varmuuskopio voi tuntua hankalalta ja rahan tuhlaukselta, mutta kun ensimmäistä kertaa jotain tapahtuu, alkaa toivoa että varmuuskopiot olisivat olleet osa budjettia (Yewdall 2012, 74)

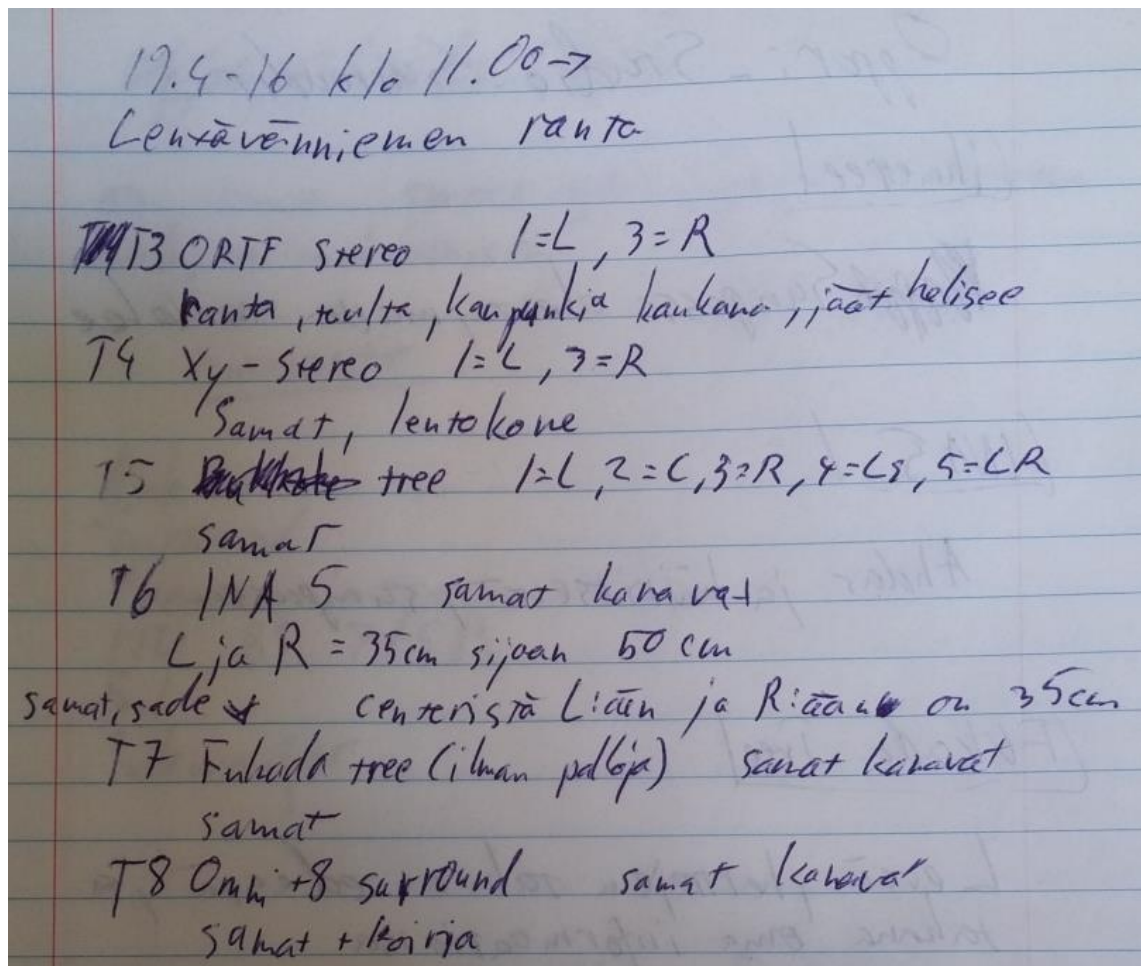
Useimmissa moderneissa tallentimissa on mahdollisuus tallentaa yhtäaikaaisesti useampaan kohteeseen ja näin kannattaa ehdottomasti tehdä. Mikäli toinen tallennuskohde on esimerkiksi tallentimen sisäinen kovalevy ja toinen muistikortti, voi muistikortin lähet-

tää varmuuskopioitavaksi ja samalla jättää itselleen säilöön tallentimen kovalevyineen varmuudeksi.

4.3 Jälkityöt

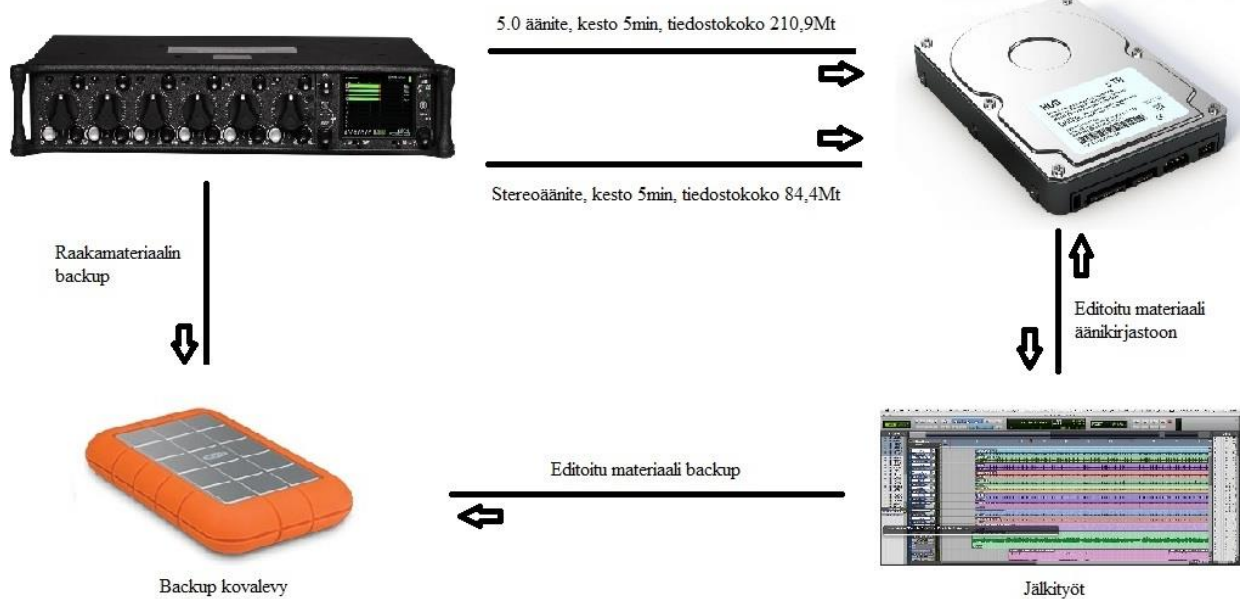
Koska kentällä ei ainakaan vielä ole käytettävissä surround-kuuntelua, on aina pieni yllätys mille materiaali kuulostaa kun ne avataan ensimmäisen kerran surround-kuunteluympäristössä. Olemme huomanneet, että materiaalien käsittely kannattaa tehdä pian äänitysten jälkeen, kun asiat ovat tuoreessa muistissa. Vaikka muistiinpanot olisivat hyvät ja sleittaukset löytyisivät jokaisesta äänitteestä, voi muistissa olla jokin tietty tilanne äänitteen sisällä, mistä ei muistiinpanoja ole. Äänitämme kaiken kahdelle muistikortille yhtä aikaa, joista toinen tulee jälkitöihin mukaan ja siitä tehdään varmuuskopiot. Varmuuskopioiden tärkeyttä ei voi korostaa liikaa, sillä äänitykset vievät liikaa aikaa ja vaivaa tehdä ne kaksi kertaa.

Äänitämme kaiken 24bit/48kHz tarkkuudella ja 5-kanavan äänitteet vievät jonkin verran tilaa. Yhdellä äänitys matkalla äänitimme 22 ottoa ambienssia ja tämä vei 6,35Gt tilaa. Äänitteiden pituudet vaihtelevat tilanteiden mukaan, mutta kuunneltavaa tämän luontoisissa äänitteissä on aina paljon. Äänitteet tulevat editoijalle joko nimettyinä, tai juoksevassa numeroinnissa. Tärkeintä on kuitenkin se että tiedostojen nimet ovat yhtenevät muistiinpanojen kanssa.



Kuva 19. Muistiinpanoja kentältä. (Kuva: Mikko Kananen 2016)

Mikäli työpisteen asetukset ovat oikein, menevät materiaalit oikeisiin kanaviin järjestykseen L, C, R, Ls ja Rs kuten ne ovat äänitetty. Äänitteet kuunnellaan kokonaan jonka pohjalta tehdään niiden nimeäminen niin, että kuultavissa olevat asiat ovat kirjoitettu tiedostoon ja kun myöhemmin äänikirjastoon syöttää näitä hakusanoja, löytyvät kyseiset äänitteet helposti. Mikäli äänitteistä löytyy joitain erityisiä tapahtumia, voidaan ne leikata irti ja tehdä niistä uudella nimellä oma tiedosto kirjastoon lisättäväksi.



Kuva 20. Jälkitöiden workflow (Kuva: Mikko Kananen 2016)

Äänitteiden prosessointiin kuuluu ainoastaan alun sleittauksen ja lopun leikkaamisesta, kun äänittäjä saapuu tallentimelle keskeyttämään äänityksen. Joissakin tapauksissa voidaan myös leikata pitkästä äänitteestä enemmän pois, mikäli äänimaisema ei muutu ja äänite on pitkä. Kun jotain pitkää ambienssia ollaan mahdollisesti käyttämässä myöhemmin jossain projektissa, on turhaa jättää ylipitkää äänitettä kuunneltavaksi kun tietää ettei siellä tapahdu muutoksia. Äänitteiden autenttisuus on hyvä säilyttää sillä niitä voidaan prosessoida tarpeen vaatiessa aina kunkin projektin mukaan myöhemmin.

Työtapa on erilaisia ja oikeaa ja väärää tapaa on mahdoton määrittää. Kuten äänisuunnittelija Eero Aro (2016) haastattelussamme kertoo, oma oppiminen tapahtuu hitaalla syklillä, kun vasta kokonaisen production jälkeen tietää, oliko joku valinta hyvä vai huono. Seuraavassa produktiossa tehdään sitten paremmin.

4.3.1 Äänikirjasto

Äänikirjasto on kokoelma ääniä, jotka ovat tallennettuna esimerkiksi kovalevyille, CD:lle tai DVD:lle. Äänikirjastot voidaan jakaa pienempiin osiin, kuten efektiäänikirjastot ja ne vielä tarkempiin osa-alueisiin kuten esimerkiksi aseiden äänet. Ambianssiäänikirjastoja on myös lukuisia, joista osa voi olla keskittynyt esimerkiksi ukkosen ja sateen ääniin. Äänisuunnittelijalle äänikirjastot ovat työkaluja ja jokaisen oma äänikirjasto koostuu näistä erilaisista paloista. Äänikirjastoja voi ostaa ja hinnat vaihtelevat

kymmenistä euroista satoihin euroihin riippuen äänenlaadusta ja sisällöstä. Netissä on myös paljon ilmaisia äänikirjastoja, joiden laatu on parantunut huomattavasti uusien edullisten, mutta silti käyttökelpoisten äänitallentimien yleistymisen jälkeen.

Valmiiden äänikirjastojen etu on saada ääniä asioista tai paikoista, joita ei itse pääse äänittämään. Kuten aiemmin olemme maininneet, esimerkiksi suomalaisen luonnon äänimaiseman löytäminen on hankalaa. Itse äänittäminen vaatii sijoittamista kalustoon mutta silloin saa äänitettyä sellaista materiaalia kuin itse tarvitsee. Itse äänitettyjä kirjastoja voi laittaa myös myyntiin. Kanadalainen äänittäjä Paul Virostek kertoo blogissaan (2012) äänikirjaston kokoamisesta ja siitä mikä myy että efektien arvo on suurempi, kun niitä on vaikeaa saada, ne ovat harvinaisia, hyvälaatuisia, niissä on omaperäisyyttä ja niistä on erityistä hyötyä jollekin käyttäjäkunnalle.⁷

⁷ Sound effects become more valuable when they are:

Difficult to capture.

Rare.

High-fidelity.

Captured or performed with originality.

Especially useful to a particular audience. (Virostek 2012)

5 UPMIXING

Upmixing eli ylösmiksaus tarkoittaa mono- ja stereoäänien muuntamista monikanavaisiksi. Toimintoa tarvitaan, kun aikaisemmin julkaistuista äänitteistä julkaistaan monikanavaisia versioita tai jokapäiväisessä miksaustyössä, kun mono- ja stereomateriaaleja sijoitetaan monikanavaiseseen äänikenttään. (Aro 2006, 161). Tässä työssä keskitytään ainoastaan stereoäänitteen 5.1 ylösmiksaukseen plugineilla ja tekniikasta käytetään termiä ylösmiksaus. Ylösmiksausta voidaan tehdä myös mono-äänestä stereoksi ja aina 5.1 toistoa isompiin kuunteluihin. Lisäksi tutkimuksen tarkoitus ei ole muuntaa valmista stereomiksausta monikanavaiseksi vaan keskittyä ainoastaan stereoäänitetyn ambienssin ylösmiksaukseen. Vertaamme ylösmiksattuja äänitteitä monikanavaisesti äänitettyyn ambienssiin samasta lokaatiosta. Lokaatioista on äänitetty ORTF stereoäänite, sekä XY-stereoäänite.

5.1 Työtavat

Monikanavaääneen käytetään yleisesti samoja ylösmiksauskeinoja kuin mono-stereomuunnoksiin. Selväpiirteisintä on ohjata stereon vasen ja oikea kanava omiin etukanaviinsa. Stereon summasignaali voidaan ohjata vaimennettuna tai muokattuna keskikanavaan, mutta keskikanavan käyttö ei yleensä ole ylösmiksauksessa eduksi, koska se kaventaa etu-alan stereovaikutelmaa. Stereon erosignaali on pääasiassa jälkikaiuntaa ja kanavien välisiä erivaiheisia komponentteja, jotka ohjataan taustakanaviin jollakin tavalla dekorreloituina, esimerkiksi korjaimia tai eripituisia viiveitä käyttämällä (Aro 2006, 162).

Kun valmiista stereoääniraidasta halutaan julkaista monikanavainen versio, on uudelleen miksauseseen yleensä hyvin vähän aikaa ja budjettia. Nopeaa ylösmiksausta varten on olemassa erilaisia plugineja, joista työssä käytämme wavesin S360 Surround Imageria, sekä saman valmistajan UM225:ttä. Tutkimuksen tarkoitus ei ole muuntaa valmista stereomiksausta monikanavaiseksi vaan keskittyä vertaamaan ainoastaan stereoäänitetyn ambienssin ylösmiksaukseen ja verrata sitä monikanavaäänitettyyn ambienssiin samasta lokaatiosta. Plugineja löytyy lukuisia erilaisia myös eri valmistajilta.

Pluginilla tarkoitetaan tietokoneohjelman, kuten Pro Toolsin, lisäsovellusta, joka tuo ohjelmaan erityislisän. Äänenkäsittelyohjelmissa pluginit ovat äänen prosessointiin sekä luomiseen tehtyjä lisäohjelmia. Äänenkäsittely ohjelmissa on lukuisia erilaisia plugin-eja valmiiksi asennettuna. Lisäksi niitä voi ostaa eri valmistajilta ja ilmaisia voi ladata netistä.

Ylösmiksaukseen on olemassa myös Dolbyn SDU4 dekooderi. Sillä pystytään ylösmiksaamaan stereo-ääni neljään kanavaan: L,C,R ja S. Se muodostaa siis vain yhden takakanavan. Tämä monokanava voidaan taas levittää stereoksi ja ohjata taakse omiin kanaviinsa. Holmanin mukaan (2000, 128) lopputulos jää monauraaliksi, mikäli stereolähde on liian koinsidentti. Tätä tuotetta ei enää valmisteta, vaan nykyään se on toteutettu pluginina.

Stereoääntä voidaan myös panoroida surround-kuunteluun ja asettaa sinne esimerkiksi viivettä niin, että ääni tulee hieman myöhemmin takakanavista. Tämä ei tietenkään luo autenttista tilan tuntua ja omasta kokemuksesta esimerkiksi rytmillisen äänen kuten aallokon viivästäminen tekee siitä todella oudon kuuloisen. Aron (2006, 148) mukaan ääntä panoroimalla liikuttaessa on hyvä panoroida vain kahden kaiuttimen välillä.



Kuva 21. ORTF stereopari. (Kuva: Mikko Kananen 2016)

5.1.1 Waves S360 Surround Imager

Waves S360 pystytään avaamaan sekä monoa, että stereota joko 5.0 tai 5.1 formaattiin. Sen avulla mono, stereo tai surround-lähdettä voi kääntää ja sen leveyden voi määrittää. Sillä voi myös lisätä mallintavan huoneen tai tilan. (Thornton, 2007).



Kuva 22. Waves S360 Surround Imager (Kuva: Sound on sound 2007)

Plugin on yksinkertainen ja helppo käyttää. Koska käsittelemme ulkoambientsseja, ei mallintavalla tilalla ole niinkään merkitystä. Sen saa päälle ja pois ER näppäimestä. Äänilähdettä voi kääntää rotation-kohdasta. Stereo alkaa leventyä surroundiksi painamalla width-kohdan alapuolelta ja vetämällä hiirtä sivusuunnassa.

5.1.2 Waves UM225

UM225 on saman valmistajan plugin. Sen säätöominaisuudet poikkeavat edeltäjästään jonkin verran. Suurimmat erot ovat sen takakanavien erillisestä hallinnasta. Takakanavia voi viivästyä sekä niihin ajetun äänen tilan tuntua voi säätää. UM225 ei pysty kääntämään äänikuvaa, kuten S360. Pluginin ostaessa mukana tulee myös UM226, jonka ainoana erona on, että sillä voi tehdä lisäksi LFE-kanavan.



Kuva 23. Waves UM225 plugin (Kuva: Mikko Kananen 2016)

5.2 Vertailu

Kuuntelutesteissä tuli heti selväksi, että stereosta ylösmiksaamalla leveys jää todella kapeaksi verrattuna varsinkin hajautettuihin mikrofoniaasetelmiin. Kun ääntä alkoi levittää monikanavaiseksi, oli äänenlaadun kannalta todella tarkkaa, miten paljon ääntä pystyi levittämään. ORTF äänitteet olivat odotetusti leveämpiä kuin XY, mutta niiden levittäminen oli tarkempaa kuin XY:n ja ääni tuntui todella vaiheiselta ennen kuin juuri sopiva leveys löytyi. Toimiessaan hyvin ylösmiksaus pluginien käyttö tulisi eduksi esimerkiksi elokuvassa kun ambienssin leveyttä halutaan muuttaa kuvan laajuuden mukaan. Automatisoimalla leikkauskohtien mukaan tämä tapahtuisi nopeasti, mutta kuuntelut osoittivat, ettei tätä pysty ilman ongelmia toteuttamaan koska luonnollisen kuuloisen säätövara on liian vähäinen. XY-äänitteet eivät tuntuneet kärsivän laadultaan niin paljon vaiheongelmista levitettäessä, mutta ne olivat jo lähtökohtaisesti todella kapeita.

Ylösmiksauksen jälkeen äänitteiden autenttisuus kärsi huomattavasti. Yksityiskohdat ja suunnat tuntuivat hävinneen lähes kokonaan ja ääni oli hyvin tasaista mattoa. Väittäisin että elokuvan katsojana olemme silti tottuneet tällaiseen äänimaisemaan, sillä vaikka äänenlaatu ja tarkkuus heikentyivät, kuulosti äänite elokuvamaisemmalta. Tasaiseen ja hiljaiseen pohjaan on helppo leikata pistemäisiä ääniä ja sijoittaa niitä surround-kuvaan. Emme toki prosessoineet monikanavaisia äänitteitä, kuten elokuvan äänitöissä todennä-

köisesti tekisimme, mutta vertailun päällimmäinen tarkoitus onkin tutkia äänitteitä äänenlaadullisesti, eikä niinkään elokuvan äänikerronnallisesti.

Kun mikrofonien etualalta kuului jotain selkeää ääntä, kuten lokin ääntä, hajautetut mikrofoniasetelmat toimivat parhaiten pitkän aikaeron ansiosta ja taakse muodostuva ääni tuli autenttisemman kuuloiseksi. Ylösmiksaus tuntui tekevän äänestä todella oudon kuulaisen, eikä aikaeroa syntynyt, vaan ääni tuntui tulevan vähän joka paikasta. ORTF:n kanssa pystyi juuri ja juuri toimimaan, mutta sen muokattavuus oli todella suppeaa ja sen kanssa oli toimittava todella tarkasti.

Otimme lopuksi vielä monikanavaäänitteistä Fukada Treen, Omni + 8 ja Palmu 5:n L ja R kanavat ja teimme niistä stereot, jotka ylösmiksasimme ja nämä kuulostivat jo todella paljon paremmille. Leveämpi stereokanta näyttäisi toimivan ja ylösmiksaamalla materiaalista tuli käyttökelpoisen kuulosta. Näissä tapauksissa ainoa häviö monikanavaäänitteeseen oli, että ne eivät olleet niin tarkan kuuloisia ja korkeammat taajuudet hävisivät jonkin verran. Yhdessä äänitteistä etualalla meni polkupyörä edestä ohi, ja ylösmiksattu ääni jäljitteli sen hyvin pitkälti samaan suuntaan kuin Fukada Treen äänite.



Kuva 24. Tekniikoiden taajuusvasteet (Mikko Kananen 2016)

Mittasimme äänitteiden taajuusvasteen ottamalla saman äänitteen miltei samasta kohdasta kuvat. Mittarit olivat signaaliketjussa pluginien jälkeen. Mitään huomattavaa eroa ei vasteessa näkynyt verrattuna monikanavaäänitteeseen. Isoimmat erot olivat 5kHz:n paikkeilla, missä S360 näytti tekevän pientä kuoppaa. Mittaukset eivät kuitenkaan aivan vastanneet kuulokokemusta.

Palmu 5, Fukada Tree ja Omni + 8 olivat kaikki mukavan tasaisen kuuloisia. Erillisen etumikrofoninsa ansiosta jokaisen etuala kuulosti tarkemmalle kuin ylösmiksattu mate-

riaali. Keskelle muodostuvasta summasignaalista ei saanut tarkkaa informaatiota ja sinne ei muodostunut hyvää äänilähdettä. Esimerkiksi jäiden helinä rannassa ei erottunut läheskään niin tarkasti. Jos ääntä yritti S360 shuffler-toimintoa käyttäen tuoda keskemälle, alkoi ääni kärsiä muuten leveydestään ja siitä tuli monomaisempi. UM225 erillisellä C-kanavan voimakkuuden säätimellä leveys säilyi paremmin, mutta tarkkuus ei ollut sitä parempi. Huomasimme myös ettei ääntä kannata ylösmiksauksessa ajaa liikaa taakse. Isoimmat heikkoudet muodostuivat sinne monikanavaäänitteeseen verrattaessa.

Leveästä stereosta ääntä pystyi muokkaamaan enemmän kuin ORTF:stä ja XY:stä ilman, että sen laatu kärsi. Esimerkiksi Fukada Treen 1.8 metrin halkaisijan stereo oli lähtökohtaisesti leveämpi kuin Palmu 5:n 1.2m leveä stereo. Äänitteen ”pienentäminen” on helpompaa ja ääni ei kärsi niin kuin ”isontamisesta”. Mitä leveämpi lähtötilanne, sitä parempi. XY:stä emme lähtisi tekemään ylösmiksausta mihinkään elokuvaan. ORTF:stä voisi vielä pienellä säätämällä saada käyttökelpoista, mikäli ripottelee yksityiskohtia erikseen äänimaisemaan. Leveät stereokannat ovat jo käyttökelpoisia, mutta niitäkin pitää värittää erikseen joillain äänillä. Äänenlaadussa ja tarkkuudessa ne eivät silti pärjää monikanavaäänitteelle, mutta pienemmällä vaivalla selviää, mikäli tällainen äänite kirjastosta löytyy, eikä monikanavaista äänitettä ole.

Teimme vielä Omni + 8 L ja LS kanavista stereoparin, joiden välimatka on 4m ja suuntakuvio pallo. Näistä sai ylösmiksaamalla lähestulkoon samanlaisen lopputuloksen, kuin Omni + 8 äänite on. Ainoa ero oli, että etumikki teki Omni + 8 etupainotteisemman. Omni + 8 ei lokalisoi ääniä pallokuvioidensa vuoksi tarkasti ja tästä syystä ylösmiksauksessa ei huomannut siinäkään merkittäviä eroja.

Waves UM225 toimi S360 Imageria paremmin siinä, että se jätti enemmän yksityiskohtia ja ylätaajuudet eivät kärsineet läheskään niin paljoa. Ylösmiksaukset kuulostivat vielä hieman tummemmilta kuin monikanavaäänitteet, mutta melko lähelle sillä jo päästiin. Sen säätömahdollisuudet olivat monipuolisimmat siinä, että keskikanavan voimakkuutta pystyy säätämään erikseen ja takakanaviin saa viivettä. Äänitimme yhden stereoäänitteen hieman oikeapainotteisesti ja tässä S360 voitti UM225:n, koska sillä pystyi kääntämään äänikuvan suoraksi ja lopputulos oli yllättävänkin toimiva. Sitä myötä, kun äänikuvaa käänsi vasemmalle, täytyi oikea puoli tasaisesti, ja takakanavat pysyivät balanssista. Tätä ominaisuutta UM225 ei ole. Sen L, R sekä LS, RS voimakkuudet säädetään pareittain, eikä silläkään balanssiin voi siis vaikuttaa. Suosittelemme silti äänittä-

mään tasaisesti, sillä alkuperäisen veroista tällä keinolla ei tietenkään saa. Kummallakaan ei pystynyt ratkomaan hyvin kapean stereon levittämistä laajaksi surroundiksi. Mikäli äänenlaadun haluaa säilyttää edes jossain määrin, pitää äänitettä lähestyä erittäin varovasti levittäen. UM225 Upmix-toimintoa käyttämällä tämä onnistuu paremmin ja lopputuloksesta saa paremman kuin S360:llä.

5.2.1 Hyödyt ja haitat

Ensimmäisenä hyödyksi pluginien eduksi nousee niiden hinta verrattuna äänityskalustoon. UM225 maksaa Wavesin internet-sivuilla 149 dollaria, millä ei saisi ostettua edes yhtä laadukasta mikrofonia. S360 tulee paketissa, mihin kuuluu useita plugineja ja pakeitin hinta on 1199\$. Monikanavaäänittämiseen tarvittavaan kalustoon tarvitaan todella paljon enemmän rahaa.

Toiseksi plugineja käyttämällä säästyy paljon aikaa. Elokuvatuotantoa ajatellen kuvatavat lokaatiot harvoin toimivat äänellisesti, eikä kuvauksista saa käyttökelpoista ambienssia. Mikäli kirjastosta löytyy sopiva stereo-ambienssi, on vaiva paljon pienempi käyttää pluginia ja aikatauluista ja budjetista riippuen tämä on varmasti todella yleistä. Lisäksi sopivan ambienssin äänittäminen varsinkin luonnossa on todella haastavaa koska ihmisen toiminnasta johtuvat äänet kantautuvat pitkälle. Sopivan paikan etsintä voi kestää todella pitkään.

Huonoja puolia on ehdottomasti autenttisuuden kärsiminen. Esimerkiksi luontoaiheinen tuote vaatii luonnollisen kuuloista ääniraitaa, jolloin hyvä monikanavaäänite on ehdoton. Lisäksi itse äänittämällä saa aina valita lokaation ja kokenut äänittäjä pystyy saamaan halutun kuuloisen ambienssin talteen.

6 JOHTOPÄÄTÖKSET JA POHDINTA

Opinnäytetyötä aloittaessamme halusimme päästä aiheen pariin, jossa voimme avata vähemmän käsiteltyä aihepiiriä ja tarjota siihen pelkkien tutkimustulosten lisäksi jotain omaamme. Konkreettisesti tutkittavat asiat, kuten mikrofoniasettelut sekä ylösmiksaus työkalut olimme päättäneet siltä pohjalta, jotka olivat nousseet tärkeiksi sekä omissa surround-äänityksissämme että erilaisissa lyhytelokuva- ja mainosprojekteissa. Teimme opinnäytetyötä varten useita haastattelupyyntöjä, joista yhteen saimme lopulta vastaukset. Mukaan olisimme toivoneet myös surround-äänitteitä työssään käyttävien ihmisten haastatteluita tuomaan henkilökohtaista näkökulmaa äänitteiden vaatimuksiin.

Konkreettinen tekeminen kentällä on aina ollut tärkeä osa työmotivaatiotamme ja tehdessämme erilaisia projekteja kentällä olo on aina ollut palkitsevinta. Halusimme työssämme korostuvan äänitystyön tekemisen enemmän kuin teoreettisen pohdiskelun ja uskomme että kentällä suoritettut testit tuloksineen tukevat teoreettisempia osa-alueita tuomalla niihin käytännöllistä näkökulmaa.

Mikrofoniasettelmat olivat suurin kokeilujen kohde ja lopputuloksista näkyy yhtä lailla asetelmien erilaiset käyttötarkoitukset kuin todella vaihteleva käytännöllisyys. Kentälle lähtiessä pyrimme suunnittelemaan etenkin vaikeammat mikrofoniasettelut mahdollisimman tarkasti, sillä niiden hankala liikuteltavuus ja mikrofonien välimatkojen määrittäminen näyttivät jo paperilla vaativilta. Lopputulos yllätti silti meidätkin ja kuten workflow'ta koskevassa luvussa mainitaan, laajempia aseteluita käyttäessä sekä työryhmän määrä että käytettävissä oleva aika täytyy varata suuremmaksi.

Workflow'ta käsittelevässä osiossa halusimme ammentaa sekä kokemuksiimme, että alan ammattilaisten kokemuksiin ja koota näistä tietopaketin, jonka avulla äänityksiin lähtö olisi lukijoille kivuttomampaa. Tätä osiota kokosimme muita osioita enemmän omankin kokemuksemme varassa, sillä surround-asetelmien käyttämisestä kentällä on hyvin niukasti tietoa tarjolla. Osiossa on tarjolla kantapään kautta opittuja havaintoja sekä neuvoja, jotka toivottavasti auttavat ratkaisemaan esiin tulevia ongelmia luovasti. Kenttätöydessä on aina mukana aikataulujen asettamat rajoitukset, joten sujuva workflow varmistaa sen, että tärkeimmät asiat ehditään hoitaa.

Ylösmiksausta koskeva luku oli meille aloittaessa vierainta tämän työn osa-alueista, ja halusimme luoda sitä kirjoittaessa tietopohjaa, jolla sen käyttöä voi valottaa verrattuna aitoon surround-äänitteeseen. Keräsimme paljon erilaista materiaalia surround-äänitteitä äänittäessämme jälkikäsitteilyä varten, sillä halusimme löytää parhaat tavat päästä mahdollisimman autenttiseen lopputulokseen. Käyttämämme pluginit olivat selkeästi erilaisia, mikä antoi hyvää näkökulmaa mahdollisuuksien välille. Ylösmiksaus ei edelleenkään vedä kokonaan vertoja aidolle äänitteelle, mutta taitava pluginien käyttö kuulostaa silti yllättävän hyvältä.

LÄHTEET

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

Dorritie, F. 2003. The handbook of field recording. Vallejo: Pro audio press

DPA Microphones. Fukada Tree. Luettu 14.4.2016.
<http://www.dpamicrophones.com/mic-university/fukada-tree>

Fisher, J. 2004. Instant surround sound. San Francisco: CMP Books

Holman, T. 2000 ja 2008. 5.1 Surround sound Up and Running. Oxford: Elsevier Inc

Kamekawa T. 2016. An Explanation of Various Surround Microphone Techniques. Luettu 14.4.2016. <http://www.sanken-mic.com/en/qanda/index.cfm/18.56>

Korpinen P. 2006. Suuntakuuleminen ja stereofonia. Luettu 17.5.
http://www.aanipaa.tamk.fi/tila_1.htm

Krause, B. 2012. Soundscapes, Geophony, Biophony, Anthrophony. Luettu 17.5.
<http://artincube.com/soundscapes-geophony-biophony-anthropony/>

Laaksonen, J. 2013. Äänityön kivijalka. Keuruu: Otavan kirjapaino Oy

Mix. 11.9.2012. DPA Microphones Help The Fukada Tree To Bloom. Luettu 29.4.2016.
<http://www.mixonline.com/thewire/dpa-microphones-help-fukada-tree-bloom/400117>

Olaf. 4.4.2015. INA 5 surround microphone. Luettu 14.4.2016.
<https://www.surroundsoundlibrary.com/?p=436>

Pro Tools reference guide version 9.0. Luettu 2.5.2016.
<https://www.avid.com/static/resources/us/documents/ProToolsReferenceGuide.pdf>

Rajanti, P. Äänisuunnittelun lehtori. 2016. Opinnäytetyö. Sähköpostiviesti. petteri.rajanti@tamk.fi. Tulostettu 28.4.2016.

Salo, M. 2011. 5.1-ambienssiäänikirjasto. Elokuvan ja television koulutusohjelma. Tampereen ammattikorkeakoulu. Opinnäytetyö.

Lipshitz S. P. 1986. Stereo microphone techniques..... Are the purists wrong. J. Audio Eng. Soc., Vol. 34, No. 9. 726

Surround Recording Techniques 11.2006. Luettu 4.5.2016.
http://www.schoeps.de/PDFs/SCHOEPS_surround-brochure.pdf

Thornton, M. Surround Sound From Stereo Upmixing Plug-ins For Pro Tools. 8.2007. Luettu 16.4.2016.
<http://www.soundonsound.com/sos/aug07/articles/upmixingplugins.htm>

Virostek, P. How To Build a Viable Sound Effects Library. 3.10.2012. Luettu 11.5.2016
<http://www.creativefieldrecording.com/2012/10/03/how-to-build-a-viable-sound-effects-library/>

KUVALÄHTEET

Kuva 1. Holman, 2000, 211

Kuva 2. Aro 2006, 126

Kuva 3. http://www.ambiophonics.org/AES_Munich_1.htm

Kuva 4. <http://htepattern.net/cardioid-polar-pattern/>

Kuva 5. <http://www.earthworksaudio.com/support/technology/polar-response/>

Kuva 6. Aro, 2006, 125

Kuva 7. Palmu 5 Tatu Naukkarinen 2014

Kuva 8. Kaksois-Ms Tatu Naukkarinen 2016

Kuva 9. Aro 2006, 128

Kuva 10. Aro 2006, 131

Kuva 11. http://www.aanipaa.tamk.fi/aanit_ti.htm

Kuva 12. http://www.aanipaa.tamk.fi/aanit_ti.htm

Kuva 13. <http://www.sanken-mic.com/en/qanda/index.cfm/18.56>

Kuva 14. Tatu Naukkarinen 2016

Kuva 15. Tatu Naukkarinen 2016

Kuva 16. Tatu Naukkarinen 2014

Kuva 17. Tatu Naukkarinen 2016

Kuva 18. Tatu Naukkarinen 2016

Kuva 19. Mikko Kananen 2016

Kuva 20. <http://blog.dreamhardware.com/the-history-of-hard-drive/>
<http://www.sounddevices.com/products/mixers-with-integrated-recorders/664>
<http://www.lacie.com/gb/en/products/mobile-storage/rugged-triple-usb-3/>
<http://www.avidblogs.com/music-daw-software-for-blind-and-visually-impaired-audio-professionals/>

Kuva 21. Mikko Kananen 2016

Kuva 22. <http://www.soundonsound.com/sos/aug07/articles/upmixingplugins.htm>

Kuva 23. Mikko Kananen 2016

Kuva 24. Mikko Kananen 2016

LIITTEET

Liite 1. Äänisuunnittelija Eero Aron haastattelu

1. Kun mikrofonien välimatkaa toisistaan kasvattaa, tuntuu keskelle jäävän oman kokemuksemme myötä “tyhjää tilaa”, joka laajemmissa erillismikrofonitekniikassa tuntuu melkein jättävän äänellisen aukon keskelle tilaa äänitteitä kuunnellessa. Onko tätä aukkoa kannattavaa tai mahdollista paikata lisäämällä esim. Pallomikroфонia keskelle asetelua täytteeksi tai jollain muilla tavoin?

Tässä ja muutamissa muissakin kysymyksissä on kysymys kahdesta eri asiasta; mikrofoniasetelmasta ja kaiutinasetelmasta. Lisäksi eri ihmisten suuntakuulo on erilainen.

Kaiutinasetelma

Standardiksi muodostunut ITU BS 775 R -kaiutinasetelma on yksinkertaisesti huono menetelmä surroundäänien suuntavaikutelman tasaiseen toistamiseen. ITU:n työryhmä päätyi asetelmaan, koska se toimii kohtalaisen hyvin kuvaäänessä useimmille kuuntelijoille.

ITU BS 775 R:ssa kuvitellut äänilähteet paikallistuvat hyvin +/-60 asteen etusektorilla. Kaikkiällä muualla tilavaikutelma ja diffuusi kaiunta kuulostaa kohtalaisen hyvältä. Phantom-imagen paikallistuminen muualla kuin etusektorilla on huonoa, surkeaa ja epästabiilia, ja riippuu kuuntelijan paikasta ja siitä, mihin suuntaan kuuntelijan pää suuntautuu.

Useimmat ihmiset hahmottavat kahden kaiuttimen välille syntyvän kuvitellun äänilähteen, phantom-imagen, kun kaiuttimien välinen kulma kuuntelijasta katsoen on korkeintaan noin 60 astetta. Tämä kuitenkin toimii vain kuuntelijan etupuolella. Kaikkiällä muualla kaiuttimien välisen kulman pitää olla paljon pienempi, jotta phantom-image syntyy (ja että se ei liiku kovin paljon, jos kuuntelija kääntää päätään).

Kannattaa lukea tarkkaan: P.A.Ratliff: Properties of hearing related to quadrasonic reproduction.

Paperi on vanha, mutta tutkimus luotettava ja pitää edelleen paikkansa. Karkean arvion mukaan takana kaiuttimia tulisi olla ainakin 30 asteen välein ja sivuilla vielä tiheämässä.

ITU-ryhmä rajoitti käytännön syistä kanavamäärän kuuteen. Tätä asetelmaa käyttäen paikallistumista on vaikea parantaa. Kaiuttimien säteilykuvioita valitsemalla asiaa voi ehkä vähän parantaa.

Jos 5.1-asetelman mikrofonien välisiä etäisyyksiä suurennetaan, niin mikrofonin suuntakuvioiden pitää myös olla leveämpiä..

Ambisonics-yhteisössä ollaan yhtä mieltä siitä, että ensimmäisen asteen B-formaatilla (esim. Soundfield-mikrofonilla) syntyy kohtalaisen tasainen horisontaalinen äänikenttä kaikissa suunnissa, kun käytetään kuuntelijan ympärillä kahdeksaa kaiutinta tasaisin 45 asteen välein. Kuusi kaiutinta 60 asteen välein on liian vähän, kymmenen turhan paljon, parannusta kahdeksaan ei juuri ole. Tämä yksimielisyys pätee vain Ambisonics-äänitteisiin. Jos surroundäänite on tehty jollakin erillismikrofonitekniikalla, puhumattaan panoroiduista äänilähteistä, niin kahdeksankaan kaiutinta ei riitä.

Eri ihmiset havaitsevat kuvitellun äänilähteen, eli phantom-imagen eri tavoin. Useimmat pystyvät hahmottamaan phantom-imagen paikan 60 asteen stereokannalla ja mieltävät kaiuttimista tulevan äänen yhdeksi stereoääneksi. Joillakin kaiuttimien välisen kulman pitää olla pienempi, 50...30 astetta. Jotkut harvat kertovat integroituksen toimivan hyvin 90 asteen stereokannalla. Olen myös tavannut paljon ihmisiä, jotka eivät hahmota stereoäänikuvaa ollenkaan. He kuulevat äänen tulevan kahdesta eri kaiuttimesta. He eivät hahmota edes kannan keskelle panoroidun monoäänien paikallistumista keskelle. Samat henkilöt voivat kuunnella ongelmitta 180 asteen vastavaiheista stereoääntä jopa kuulokkeista ilman, että heidän mielestään kuulovaikutelmassa on mitään vikaa.

Havaitsemisen kannalta äänen suunnan havaitseminen ei ole kovin erilainen asia kuin esimerkiksi värien tai tuoksujen havaitseminen. Eri ihmiset ovat erilaisia.

Tätä ei tietääkseni ole missään tutkittu. Saattaisi olla aihe esim. lopputyöhön. ;-) Tarvit-
taisiin vain aika suuri otanta, jotta tutkimus olisi luotettava.

Mikrofonit

Useimmat surroundmikitystekniikat perustuvat jo kauan sitten kokeilemalla kehitettyihin kahden kanavan stereoäänitystekniikoihin. Stereoäänityksestä on kertynyt kokemusta pitkältä ajalta. Äänitystekniikat on yleensä kehitetty musiikin äänittämiseen akustisessa sisätilassa. Kannattaa miettiä kuinka asetelmat soveltuvat ulkoäänitykseen.

Monet asetelmat perustuvat keskimääräiseen ihmisen korvien väliseen etäisyyteen, 17 cm, tai hyväksi havaittuun AB-parin etäisyyteen, esim. 30...60 cm suuntakuviosta riippuen. Monesti kahden mikrofonin välinen etäisyys määrittyy myös niiden välisen viiveen perusteella.

Yksinkertainen peruseriaate: Suurta äänilähdettä kannattaa äänittää laajoilla mikrofoniasetelmilla, pientä äänilähdettä suppeilla. Poikkeus: Ko-insidenssitekniikat eivät muodosta kovin kummoista stereokuvaa pienistä äänilähteistä.

Valtameren tyrskyt kannattaa äänittää leveällä AB-parilla, jopa 10-20 metriä leveällä. Runsaasti matalia ääniä sisältävää ääntä kannattaa äänittää leveällä parilla, esim. Harley Davidson kuulostaa paremmalta leveällä parilla kuin kapealla parilla. Kyse on äänen aallonpituudesta. Leveällä oleva tilamikkipari saa flyygelin alapään soimaan.

Erillismikrofoneista rakennetun surroundasetelman perusongelma on, kuinka vierekäisten mikrofonien suuntakuviot limittyvät keskenään. Jos käytetään suuntaavia mikrofoneja, niin niiden suuntakuviot eivät saa olla niin kapeita, että mikrofonien väliin jää alueita, joita mikään mikrofoni ei peitä. Jos suuntakuviot taas limittyvät erittäin paljon toistensa päälle, mikrofonien välille ei synny tarpeeksi suuntavihjeitä.

Suuntaavan mikrofonin suuntakuvio on matalilla äänillä myös aina leveämpi kuin korkeilla äänillä. Stereo- ja surroundvaikutelma on erilainen korkeilla ja matalilla äänillä.

Yleisesti ottaen on hyvä käyttää suurin piirtein samansävyisiä mikrofoneja kaikissa suunnissa, jotta äänensävy ei värity mikrofonien takia eri suunnissa eri tavoin.

Pallosuuntakuvioiden etu on se, että tarvitsee pelata vain mikrofonien välisillä etäisyyksillä ja mikrofoniasetelman ja esiintyjien välisellä etäisyydellä.

Vastaus kysymykseen (kaikki edellä kerrottu huomioon ottaen)

Jos mikrofonien välimatkaa suurennetaan, niin väliin *voi* tietysti laittaa lisämikrofonin ja panoroida sen noiden kahden keskelle. Kannattaa vertailla onko pallosuuntakuvio vai suuntaava kuvio parempi.

Suuri osa ongelmasta on kuitenkin ITU BS 775 R -kaiutinasetelmassa. Asiaa auttaisi, jos kaiuttimia, eli todellisia äänilähteitä voisi lisätä. (Silloin diskreetissä järjestelmässä on lisättävä myös siirtokanavia.) Kun todellisten äänilähteiden välinen kulma on pienempi, niin kuvitellut äänilähteet ovat stabiilimpia.

Parittainen panorointi ei ole kovin hyvä tapa sijoittaa mikrofonin signaalia surroundäänikenttään. Paikallistuminen toimii paljon paremmin esimerkiksi kolmannen asteen B-formaattipanoroinnilla.

Mikrofonien lisääminen tuo mukanaan teknisen ongelman, kohina lisääntyy. Jokaisen mikrofonin elektroniikka ja signaalitien elektroniikka lisää kohinaa.

2. Useimmiten tuntuu olevan, että mikrofoneja sijoitellessa ulkona koko paletti levitetään aika lailla vaakatasoon. Oletko törmännyt siihen, että olisi kannattavaa suunnata sijoittelu esim. ylä- tai alaviistoon vai tuleeeko äänikuvasta silloin kuunneltaessa helposti "vinon" kuuloinen?

Mielestäni mikrofonit voi suunnata aivan mihin tahansa suuntiin, jos ko. asetelulla saavutetaan haluttu äänikuva. Asetelmaa ei pidä ajatella fyysisen suuntauksen ja asemoinnin näkökulmasta, vaan siitä, miltä lopputulos kuulostaa. Ei kuulu tiedä, mistä suunnasta mikrofonin sieppaama ääni äänitystilanteessa on tullut.

Tässä kohdalla kannattaa ajatella esimerkiksi akustisen yhtyeen äänitystä suuressa tilassa. Salin takaosan akustiikkamikrofonit ovat fyysisen sijoittelun kannalta aivan tolkuttomassa paikassa, jos miettii missä kuuntelijan korvat olisivat salissa. Silti mikrofonien sijoittelulla saadaan aikaan hyvä tilantuntu, joka vastaa kuuntelijan mielikuvaa esitystilan akustiikasta. Kyse on äänellisestä mielikuvasta, ei realistisesta äänentoistosta.

Ulkona kannattaa suunnata mikrofoneja niihin suuntiin, missä on äänilähteitä, tai joista saapuu heijastuksia. Jos yläviistosta ei tule mitään ääntä, niin ei sinne kannata mikrofonikaan osoittaa. Yhdessä nettikeskustelussa väiteltiin kerran, kuinka sadetta kannattaa äänittää surroundina. Kysyin; mikä on ylhäältä lähestyvän sadepisaran ääni aukealla paikalla? Ei mikään, sadepisara aiheuttaa äänen vasta kun se osuu maahan tai vaikka veteen. Samalla tavalla tuulesta kuuluu ääntä vasta sitten kun se osuu johonkin esineeseen, vaikka puun oksiin.

Muistaakseni Nurmelan Jukka teki vertailuja erilaisilla surroundmikityksillä. He pystytivät hiekkakentälle eri mikityksiä pystysuunnassa päällekkäin ja juoksivat ympäri, lähestyivät ja juoksivat pois. Tässä tapauksessa mikrofonien välille tuli eroja, kun mikrofonit osoittivat vaakasuoraan. Suurin ero syntyi Soundfield-mikrofonin kohdalla, kun B-formaatista käytettiin vain vaakasuorat komponentit WXY.

Minusta "litteän äänikentän" ajatus on aina ollut hyvin omituinen. En ollenkaan ymmärrä, miksi mikrofoneja pitäisi suunnata vaakatasossa, kun niitä kuitenkin suunnataan myös salin sivuseiniä ja takaosaa kohti, mutta ei ylös. Kyllä salissa istuvan kuuntelijan korviin saapuu heijasteita myös ylhäältä, ja alhaaltakin vähän. Silti Soundfield-downmixissä korkeusulottuvuus on ollut aina tapana jättää pois, kun on miksattu tavalliseen horisontaaliseen kuunteluun. Olen kokeillut miksata pystysuoraa Z:aa horisontaalisen sekaan, ja tilantuntu on selvästi parempi.

Dolby Atmos saattaa hyvinkin muuttaa jumittunutta ajattelua.

Mikrofonin kallistaminen muuttaa tietysti äänensävyä. On-axis -suunta on yleensä kirkkain, myös pallomikeissä. Jos halutaan sävyttää jotain suuntaa mikrofonin suuntauksella, niin tietysti niin voi tehdä.

3. Kirjassasi Tilaääni mainitset nyrkkisääntönä koinsidenttien asetelmien muodostavan hyvän äänten suuntatarkkuuden ja laajempien asetelmien tuottavan hyvän tilantunnun ja ympäröivyyden. Millaisella "kompromissilla" haet yleensä ratkaisun asetelman laajuutta hakiessa?

Käytännön tuotannoissa ei monesti ole mahdollisuutta kokeilla ja kuunnella ja testata, rajoitetun ajan vuoksi tai siksi, että kunnon monitorointiin ei ole mahdollisuutta.

Ulkoäänityksessä kuunnelmatuotannossa, jota olen paljon tehnyt, äänitarkkailijalla ei ole kovin suurta sananvaltaa siinä, otetaanko vielä uusi otto äänittäjän toiveesta. Usein on pakko valita yksi kokonainen ja kohtalaisen hyvä otto, sillä kohtausta on monesti aika työlästä leikata kokoon useammista ostoista, kun ambienssi elää koko ajan. Jos näyttelijät liikkuvat, niin he harvoin osaavat liikkua juuri samalla tavalla kuin muissa ostoissa. Heitä ei myöskään kannata pakottaa siihen, sillä näyttelijän ilmaisu häiriintyy tällaisesta mekaanisesta vaatimuksesta.

Ennakkosuunnittelu on olennaista. Olen yleensä valinnut äänitystavan etukäteen sen mukaan, mitä äänitetään. Äänitystilanteessa mennään sitten niillä välineillä ja asetelmilla, mitkä olen valinnut. Tärkeintä on saada kaikki tarpeellinen materiaali talteen. Oma oppiminen tapahtuu hitaalla syklillä, kun vasta kokonaisen produktion jälkeen tietää, oliko joku valinta hyvä vai huono. Seuraavassa produktiossa tehdään sitten paremmin.

Olen äänittänyt hyvin paljon Soundfield-mikrofonilla. Sen sijoittamisessa täytyy aluksi oppia suurin piirtein sopiva etäisyys esiintyjään tai äänilähteeseen. "Etäisyyttä" voi B-formaatin ansiosta hieman säätää jälkikäsitelyssä, vaikka kovin paljon läheisemmäksi ääntä ei saa. Soundfield kannattaa sijoittaa mieluummin hieman liian lähelle kuin kauas.

Erillismikrofonien kanssa olen tehnyt myös niin, että olen kylvänyt mikrofoneja niin paljon kuin tallentimessa on raitoja. Ensin perusraidadat "ajatelluille" mikrofoneille ja loput "ylimääräisille" mikrofoneille. Ylimääräiset voi, ja kannattaa miksauksessa jättää käyttämättä, jos niitä ei tarvita. Muutaman kerran joku varamikrofoni on pelastanut minut hälyääniltä, joita kuului varsinaisessa mikrofonissa.

4. Phantom imagen muodostuminen äänilähteen liikkussa etutaka-suunnassa ei tapahdu yhtä hyvin kuin vasenoikea suunnassa liikuttaessa. Millä tavoin olet itse tottunut saamaan sinne suunnan tarkkuutta?

Sama asia kuin kohdassa 1, kyse on pitkälti kaiutinasetelmasta. Huono paikantaminen sivuilla johtuu tietysti myös siitä, että korvat ovat pään sivuilla. Ihmisen suuntakuulo on etusektorilla kaikkein tarkinta. Sivuilla se on etu-taka-suunnassa huonoa. Jotta äänilähteen suunnan voi paikantaa tarkemmin, kuuntelija pyöräyttää päätänsä. Mikään surroundäänitysjärjestelmä, joka ei käytä head-trackingiä, ei pysty toistamaan hyvää suuntatarkkuutta erityisesti sivuilla.

En ole tainnut erityisesti yrittääkään saada etu-taka-suuntaista liikettä akustisella äänityksellä kovin hyvin toimimaan. Kun olen miksannut mono- tai stereomateriaalia kuunnelmassa surroundäänikenttään, olen liioitellut liikkuvaa ääntä ja vaimentanut muita.

Pelkässä äänikerronnassa etu-takasuunta on hankala eikä toimi kovin hyvin. Kuvaäänessä asia on helpompi. Tämä on havaitsemisasia enemmän kuin teknisesti ratkaistavissa oleva juttu. Havainto on aina kokonaishavainto ja visuaalinen ärsyke voittaa audittiivisen.

5. Millaisia asettelutapoja suosit ulkotiloissa ja millaisia sisätiloissa?

Taas käytännön sanelema juttu. Radion kuunnelmatuotannoissa olin ainoa äänittäjä. Välineiden määrä oli rajoitettava sellaiseksi että sen pystyy hallitsemaan. Riippui siitä, oliko pystytys- ja purkuaikaa. Yritin käyttää Soundfieldiä ulkona näyttelijöiden äänitykseen, mutta sen tuuliherkkyys pakotti minut luopumaan siitä. Soundfieldiä on myös erittäin hankala liikuttaa äänityksen aikana, ripustus on huono, tulee häiriöääniä, erityisesti sivusuuntaiseen Y-signaaliin.

Ulkotilassa olen todennut kaikkein helpoimmaksi ja tehokkaimmaksi Tupla-MS:n. Kaksi koinsidenttiä MS:ää, toinen eteen, toinen taakse päin. Rakennelma on nopea saada pystyyn. Olen pitänyt ne omissa mikrofonijaloissaan, jotta parien väliä on helppo muuttaa tilanteen mukaan. Jälkikäsitelyssä stereopareja on helppo säätää erikseen. Tarvitaan

vain neljä tallennusraita. Äänityksen aikana kuuntelen vain etuparia ja tsekkaan takaparin silloin tällöin.

Erillisten mikrofoni asetelmia olen käyttänyt oikeastaan vain sisällä. Vain jonkin verran olen äänittänyt tehosteita ja ambiensseja ulkona, ja silloinkin neljän mikrofoni neljöasetelmalla. Se on riittänyt ambiensseihin.

6. Miten asetelutapojen valintaan sinulla vaikuttaa se, mitä äänität? (esim musiikkia, luontoa, tms..)

Äänilähteen koko ja laajuus vaikuttaa eniten. Ääni, joka luonnossa paikallistuu lähes pistemäiseksi, on monesti paras äänittää monona. Esimerkiksi pieni soliseva puro. Soundfield-äänitteissä törmäsin myös siihen, että kolmekanavaisen B-formaatin pistemäisen tehosteäänien liikuttaminen äänikentässä miksausvaiheessa on tosi hankalaa. Olen käyttänyt mono-, stereo- ja monikanavaäänitteitä iloisesti sekaisin Pro-Toolsin raidoilla tarpeen mukaan. Jälleen, kuuntelija ei voi tietää, miltä alkuperäisessä paikassa on kuulostanut. Ainoastaan kuulovaikutelma ratkaisee.

Workflow:

1. Kentällä mikrofoneja sijoitellessa koko äänikenttä on hankala hahmottaa pelkillä kuulokkeilla, mikrofoneja ollessa useita, mutta kuulokkeiden antaessa vain stereovaikutelman. Millä tavoin asiaa voisi helpottaa? Onko kannattavaa esim. Panoroida mikrofonit eri kohtiin stereokenttää (esim. äärioikea, melko oikea, keskellä, jne...) jotta eri mikrofoni äänet on helpommin hahmotettavissa vai onko niitä esimerkiksi tapana kuunnella taka ja etukanavat erikseen?

Nuo ovat hyviä konsteja. Mute- ja solo-toiminnot ovat myös hyviä.

En ole tutkinut, löytyisikö jotain hardwarelaitetta tai muuta ratkaisua, jossa olisi virtuaalinen surroundkuuntelu kuulokkeisiin. Konvoluution avulla sellainen toimii, en vain ole kovin varma, kuinka se soveltuisi käytännössä kenttäolosuhteisiin.

Nelikanavaista surroundia äänittäessä olen joskus ohjannut vasemmat kanavat vasempaan korvaan ja oikeat oikeaan. Sitten olen kuunnellut pääasiassa etukanavia ja tarkistanut välillä niin, että kuulokkeisiin tulee sekä etu- että takakanavat.

Monikanavaisen tallentimen mittareita kannattaa katsoa.