

Rentouttavia ääniä kontrabassolla

26.10.2010

Sibelius-Akatemian kirjallinen työ

Henrica Fagerlund-Sippoin

Sisällysluettelo:

1. Johdanto	2
2. Määritelmiä	3
2.1 Ääni	3
2.2 Värähtely	3
2.3 Ääniaalto tai aalto	3
2.4 Resonanssi	4
2.5 Siniaalto	5
2.6 Taajuus ja hertsi	5
2.7 Yläsävelsarja	5
3. Fysioakustinen menetelmä	6
3.1 Toimintaperiaate	6
3.2 Hoidon taajuudet	7
3.3 Talamustaaajuus	8
4. Konserttirentoutusyhdistelmä	8
4.1 Miksi juuri kontrabasso?	8
4.2 Musiikki, millainen?	9
5. Tutkimus	9
5.1 Tutkimuksen toteutus	9
5.2 Palautetta	9
6. Johtopäätökset	10
7. Lähteet	11

1. Johdanto

Pienenä aloittelevana basistina sain läksyksi Simandlin 30 etydiä -vihkosesta etydin, joka meni E- ja A-kieleltä. Niin matalia ääniä en ollut edes kunnolla aiemmin soittanut, sillä onhan E-kieli kaikkein raskain soittaa, joten aloittelijat eivät ihan heti käy siihen käsiksi. Tuona viikkona sattui isäni makaamaan keuhkokuumeessa kotona. Selvittyään sairaudesta hän tuli luokseni kiittämään niistä matalista äänistä joita olin soittanut. Hän sanoi niiden tuntuvan parantavilta.

Opiskelun alkuaikoina silloiset kämppäkaverini halusivat kuulla soittoani. Soitin heille bassokonserttoa ja he tuumivat, että ihan kiva. Sitten demonstroin heille basson matalia ääniä ja kämppäkaverini innostuvat niin, että sain soittaa pelkkää pitkää ääntä vapaalla E-kielellä kämppisten maassa lattialla. Ja aina kun yritin lopettaa, niin he pyysivät jatkamaan. Teknisesti ei mikään virtuoottinen suoritus, mutta kämppikseni olivat aivan haltioissaan.

Tästä alkoi syntyä ajatus ”bassoterapiasta” tai ”bassorentoutuksesta”. Kehittelin ja kokeilin. Eräällä lasten musiikkileirillä tein lapsille illalla rentoutuksen. He olivat kuin duracellpuput, mutta lopuksi saimme kaikki lapset selinmakuulle lattialle. Silmät kiinni ja basso mörisemään. Soitin noin vartin matalia, pitkiä ääniä. Lapset olivat aivan hiljaa ja kun lopetin he eivät olisi haluneet edes nousta ylös. Kokeilin samaa metodia aikuisillekin samalla tuloksella. Yksi mies samaistui basson ääneen niin, että jopa kuorsasi äänekkäästi mukana ja jatkoi kuorsaamista vaikka olin jo lopettanut soiton...

Asia kiehtoi ja kiinnosti, joten aloin ottamaan matalista äänistä selvää. Lähimmäksi pääsi fysioakustinen menetelmä, yksi musiikkiterapian muoto. Myös esim. vanhassa tiibetiläisessä/taolaisessa traditiossa ääniaaltoja on osattu hyödyntää parantamiseen ja perimätiedon mukaan jopa suurten kivilohkareiden siirtämiseen! [1]

Itse asiassa äänen terapeuttinen käyttö on tuhansia vuosia vanha hoitomuoto. Antiikin aikoina tiedettiin tarkkaan eri instrumenttien vaikutukset ihmiskehoon ja -mieleen. Viime aikojen suuntaus antaa lupauksia siitä, että ääni on varteenotettava hoitomuoto erilaisissa sairauksissa ja varsinkin stressiperäisissä oireissa. Edeltävien vuosikymmenten aikana on tehty satoja tutkimuksia erilaisten ääniterapiamuotojen vaikuttavuudesta. Kaikille tutkimustuloksille on yhteistä se, että akustinen värähtely todellakin vaikuttaa meidän fysiologisiin ja psyykkisiin toimintoihimme. [2]

2. Määritelmiä

Tässä kirjallisessa työssäni käytän termejä, kuten värähtely, ääniaalto tai aalto, resonanssi, siniaalto sekä taajuus. Monille tuttuja ilmiöitä, mutta haluan silti tässä ottaa esiin näiden tieteelliset määritelmät.

2.1 Ääni

Ääneksi tajutaan sellainen mekaaninen värähtely, jonka värähtelytiheys on (ihmiskorvan) kuuloalueella. Ilmassa (tai muussa väliaineessa) etenevä värähtely synnyttää paineenvaihteluita, jotka korva aistii äänenä silloin kun värähtely saa tärykalvon liikkumaan. Jos paineenvaihtelut ovat hyvin epäsäännöllisiä, syntyvä ääni voi olla häly tai esim. kohinaa. Jaksolliset paineenvaihtelut tuottavat sen sijaan havaittavia sävelkorkeuksia.

Ääniaallot etenevät ilmassa pitkäjäisinä ääniaaltoina n. 340 metriä sekunnissa. Nopeus riippuu mm. lämpötilasta. Ääni muodostaa edetessään tihentymiä ja harventumia. Äänen voimakkuus riippuu näiden välisistä paine-eroista. [3]

2.2 Värähtely

Värähtelyllä tarkoitetaan jaksollista ja säännöllistä liikettä. Värähdysliike koostuu yksittäisistä samalla tavalla toistuvista värähdyksistä, esim liikettä yläasennosta takaisin yläasentoon. Jaksollisuus tarkoittaa, että yhteen värähdykseen (liike yläasennosta takaisin yläasentoon) kuluu ilmeisesti aina yhtä pitkä aika. Sitä kutsutaan myös jaksonajaksi. Säännöllisyys taas ilmenee siinä, että värähdyksen maksimipoikkeama tasapainoasemasta (nollasta) eli amplitudi pysyy koko ajan samana. [4]

2.3 Ääniaalto tai aalto

Aalto on avaruudessa esiintyvä ajassa vaihteleva suure. Aaltoja kuvataan aallonhuipuilla ja aallonpohjilla, joko kirjaimellisesti (poikittaisaaltojen tapauksessa) tai esimerkiksi paineenvaihteluina (pitkittäisaaltojen tapauksessa). Ääniaalto on mekaaninen aalto joka etenee ilmassa, nesteessä ja kiinteissä aineissa ja on tietyn taajuista ja havaitaan esim. korvalla tai

yleisemmin anturilla. Muita aaltoja ovat esim. vedessä esiintyvät aallot kuten pinta-aallot, sähkömagneettiset aallot kuten näkyvä valo, radioaallot ja röntgensäteily sekä gravitaatioaallot.

Kaikille aalloille yhteisiä piirteitä tietyissä tilanteissa ovat mm:

Heijastuminen – aallon suunnanmuutos sen osuessa heijastavaan pintaan.

Taittuminen – aallon suunnanmuutos väliaineiden rajapinnassa.

Diffraktio – aallon levittäytyminen, esimerkiksi kun se kulkee ohuesta raosta.

Interferenssi – kahden yhdistyvän aallon summaus.

Sironta – aallon hajoaminen törmäyksessä.

Suoraviivainen eteneminen – aaltojen eteneminen suoraa viivaa pitkin.

Aaltoja voidaan kuvata käyttämällä muutamia yleisiä muuttujia, joita ovat esimerkiksi taajuus, aaltovektori, aallonpituus, amplitudi ja jaksonaika.

Aallon amplitudi on aallonkorkeuden maksimiarvo väliaineessa yhden jakson aikana. Se mitataan aallon tyypistä riippuen erilaisissa yksiköissä. Esimerkiksi värähtelevässä kielessä matkana (metreissä), ääniaalloilla paineena (pascaleina) ja sähkömagneettisilla aalloilla sähkökentän amplitudina (volttia/metri). [5]

2.4 Resonanssi

Resonanssi eli myötävärähtely on fysiikan ilmiö. Resonanssi-ilmiö aiheutuu, kun kappaleeseen ilmasta kohdistuvan ääniaallon taajuus on sama kuin kappaleen ominaisvärähtelytaajuus. Tämän voi havaita helposti soittimien kielistä. Kun toisella soittimella soitetaan vaikka vapaa G-kieli, voidaan havaita, että viereisen soittimen G-kieli (=kappale, jolla on sama ominaisvärähtelytaajuus) alkaa värähtelemään. Sitä kutsutaan resonanssiksi.

2.5 Siniaalto

Siniaalto on jaksollinen, sinifunktion muotoinen aaltomuoto, värähtelyn perusmuoto. Siniaallossa on vain yksi aalto. Normaalisti ääniaallon mukana soi perusaallon lisäksi eri yläsävelien ääniaaltoja (ks. Yläsävelet). Elektronisesti voidaan tuottaa ääniaaltoja, jossa soi pelkkä perus- eli siniaalto kokonaan ilman yläsävelsarjaa. Näitä ovat esim. kännykän signaalit.

2.6 Taajuus ja hertsi

Taajuus on jaksollisen ilmiön tietyssä ajassa tapahtuva värähdysten määrä. Jonkin ilmiön taajuutta voidaan mitata määrittelemällä ensin jokin aikaväli ja tutkimalla sen jälkeen, kuinka monta kertaa kyseinen ilmiö toistuu tämän aikavälin aikana. Kun kertojen lukumäärä jaetaan aikavälin pituudella, saadaan ilmiön taajuus. [5]

Taajuuden yksikkö on $1/s$ jota kutsutaan nimellä hertsi (Hz). Nimi tulee saksalaisen fyysikon Heinrich Rudolf Hertzin nimestä. Yksi hertsi kertoo tapahtuman toistuvan kerran sekunnissa. Kymmenellä hertsillä taas toistoja on kymmenen kappaletta sekunnissa.

2.7 Yläsävelsarja

Soitettaessa kieli värähtelee paitsi ominaistajuudellaan, myös kaikilla mahdollisilla osittaisilla värähtelymuodoillaan. Siis kielen puolikas, $1/3$, $1/4$ jne. Nämä osittaiset taajuudet muodostavat perustaajuuden suhteen musikaalisia intervaleja kuten oktaavi, (taajuus $2x$), oktaavi + kvintti (taajuus $3x$) jne. Kielen ääni ei kuullosta sinisignaalityylillä, koska sillä on runsaasti yläsäveliä, eli sävyjä.

Pythagoraan teorian mukaisesti näitä harmonisia yliaaltoja kutsutaan niiden järjestyslukujen mukaan:

- Perustaajuus (esim 400 Hz)
- Toinen harmoninen (kielen pituus $1/2$, värähtelytaajuus kaksinkertainen: 800 Hz)
- Kolmas harmoninen (kielen pituus $1/3$, värähtelytaajuus kolminkertainen 1200 Hz)
- Neljäs harmoninen (kielen pituus $1/4$, taajuus 4-kertainen...)

Näiden harmonisten musikaalinen tulkinta:

1. Perustaajuus: varsinainen kuuluva ääni
2. Perustaajuudesta oktaavi ylöspäin
3. Perustaajuudesta oktaavi + kvintti
4. Perustaajuudesta 2 oktaavia
5. Perustaajuudesta 2 oktaavia + suuri terssi
6. Perustaajuudesta 2 oktaavia + kvintti
7. Perustaajuudesta 2 oktaavia + luonnollinen pieni septimi, hyvin matala
8. Perustaajuudesta 3 oktaavia. [6]

3. Fysioakustinen menetelmä

3.1 Toimintaperiaate

Fysioakustinen menetelmä on edesmenneen suomalaisen musiikkiterapian pioneerin Petri Lehikoisen kehittämä musiikkiterapian erityissovellutus. Fysioakustisella menetelmällä tarkoitetaan tietokoneohjatun, matalajaksoisen äänen terapeuttista käyttämistä ja kohdistamista nk. fysioakustisen tuolin sisälle rakennetuista kaiuttimista ihmisen kehoon. Laite tuottaa puhdasta siniaaltoa. Fysioakustisessa menetelmässä käytettävän siniäänen korkeus vaihtelee 27-113 Hz:n välillä.

Koska matalien äänien ominaisuuksiin kuuluu kiinteän ja nestemäisen aineen hyvä läpäisykyky, tavoittaa fysioakustinen äänivärähtely myös kehon kaikki sisäosat. Menetelmällä voidaan näin vaikuttaa esimerkiksi verenkiertoon, sisäelinten, hengityksen ja hermoston toimintaan. Huomionarvoista on se, että useat ihmisen keholliset toiminnot tapahtuvat hyvin matalilla taajuuksilla. Näin on mm. aivojen, hermoston ja hengityksen kohdalla.

Siniäänet värähtelevät ihmisen lihaksistossa ja vaikuttavat lihassoluihin. Kun lihakset resonoivat äänen mukana, ylimääräinen jännitys laukeaa niistä, verenkierto paranee, kehon osat lämpenevät, kuona-aineet kulkeutuvat nopeammin pois ja aivojen hapen saanti paranee. Fysiologisia vaikutuksia voidaan havaita sekä solutasolla, että laajemmilla kehon alueilla mm. lihaksissa ja lihasryhmissä, sisäelimissä ja hermostollisissa toiminnoissa. Fysioakustinen hoito on hyvin hellävaraista, joten hoitoa voidaan antaa sellaisissakin vaikeatasoisissa kivuissa, joissa esimerkiksi manuaalinen hoito ei ole mahdollista.

On ilmeistä, että iholla ja kudoksissa tapahtuva, ulkoapäin annettu värähtely vaikuttaa eräiden mielialaa ja kiputiloja säätelevien hormonien ja välittäjäaineiden, kuten endorfiinin ja oksitosiinin tuotantoon lisäävästi. Fysioakustista hoitoa voidaan käyttää osana laaja-alaista musiikkiterapiaa tai omana erillisenä hoitomuotona. [7]

3.2 Hoidon taajuuudet

Esimerkkejä fysioakustisen tuolin taajuuksien käyttötarkoituksista:

Kouristuksenomainen lihasjäykkyys, kramppi: 40Hz (kontra-e) ja 60 Hz (kontra-h)

Alaselän kivut: 52Hz (kontra-gis)

Keuhkot, limaisuus, flunssa: 50 Hz (kontra-g), myös 35-75Hz (kontra-cis – suuri D)

Niska-, hartia- ja olkapääkivut: 68 Hz (suuri cis)

Päänsärky, migreeni: 86 Hz (suuri F) tai korkeampia

Reuma: 39-43Hz (kontra-dis – kontra-f)

Stressi: 52-68Hz (kontra-gis – suuri cis)

Lihaskivut, reisi ja säärilihakset 35-55Hz (kontra-cis – kontra-a)

Kuukautiskivut, poisjääneet kuukautiset: 52Hz (kontra-gis) [8]

3.3 Talamustaajuus

Professori Rudolfo R. Linásin kehitti tietoisuusteorian 40 Hz:n talamustaajuuden ympärille. Pätevä mies alallaan, toimii tätä nykyä New Yorkin yliopiston School of Medicinen fysiologian ja neurotieteiden osaston puheenjohtajana. Talamus on tärkeä, monien tutkijoiden mielestä kaikkein tärkein alue aivoissa, etenkin aistiärsykkeiden käsittelyssä. Se on yhteydessä valikoivaan tarkkaavaisuuteen sekä keskittymiseen. Lisäksi talamusalue on yhteydessä aivojen limbiseen osaan, jossa sijaitsee tunnemuisti. Voisikin sanoa, että talamus kontrolloi aivoja. Tutkijat ovat myös huomanneet, että alkavassa Alzheimerin taudissa, päihderiippuvaisilla, aivovammapotilailla ja erilaisissa neurologisissa sairauksissa talamustaajuus muuttuu epävakaaksi tai häviää kokonaan. Fysioakustinen menetelmä saattaa toimia tätä aivoaaltoa stimuloivana ja tasapainottavana hoitona. [9]

4. Konserttirentoutusyhdistelmä

4.1 Miksi juuri kontrabasso?

Kun tarkastelemme fysioakustisessa menetelmässä käytettyä äänenkorkeuden haitaria, saatamme pian huomata, että liikumme samalla alueella kuin kontrabasson ääniala. Basson alin kieli, eli kontra-E on n. 41 Hz (riippuen virityksestä). Viisikielisellä saamme subkontra-H:n, joka on n. 30 Hz. Jos siis fysioakustisessa menetelmässä liikumme 27-113 Hz:n alueella, tarkoittaa se kontrabassolla kaikkia ääniä vapaasta E-kielestä (tai H-kielestä) aina G-kielen ykkösaseman 1. sormeen asti. [10]

Muut soittimet ovat enimmäkseen liian korkealla. Esimerkiksi viulun taajuusalue on 196Hz (alin mahdollinen ääni viululla) ylöspäin aina sinne 2000Hz paikkeille saakka. Todennäköisesti kuitenkin muut matalat soittimet, kuten tuuba ja fagotti soveltuvat vastaavanlaiseen ”mörinäterapiaan”.

4.2 Musiikki, millainen?

Olen valinnut rentoutuskonsertteihin rauhallista taidemusiikkia. Hyviä ovat barokin ajan sävellykset sekä jotkut uudet teokset. Se seikka, että kyseessä on kontrabasso yksinään tietysti rajoittaa ohjelmistoa myös jonkin verran. Olen ottanut mukaan myös improvisaatiota pitkillä matalilla äänillä.

5. Tutkimus

Tutkimuksen tarkoituksena oli kartoittaa ihmisten mielenkiintoa kontrabassorentoutusta kohtaan sekä saada selville ihmisten omakohtaisia tuntemuksia rentoutuksen aikana, niin fyysisiä kuin psyykkisiäkin. Pyrkimyksenä oli saada vahvistusta omalle näkemykselleni eli hypoteesille, jonka mukaan kontrabassorentoutuksesta on iloa ja hyötyä ihmisille.

5.1 Tutkimuksen toteutus

Toimin puolen vuoden aikana ActPro -yrityksessä kontrabassorentoutusasiantuntijana. ActPro on yritys, joka tarjoaa muille yrityksille liikunta- ja hyvinvointipalveluja. Pidin muutamille erilaisille asiakasryhmille rentoutuskonsertteja ja pyysin konsertteihin osallistuneilta henkilöiltä mielipidettä ja kokemuksia rentoutuksesta.

Rentoutuksiin osallistui mm. sairaalalahenkilökuntaa (myös lääkäreitä), vakuutusyhtiön työntekijöitä, asunnonvälittäjiä sekä minun sukulaisia. Rentoutukset noudattivat suunnilleen samaa kaavaa: Ensin ohjattuja pitkiä ja rentouttavia venytyksiä sekä hengitysharjoituksia selinmakuulla. Sen jälkeen improvisoitua bassonsoittoa, jonka aikana ihmiset saivat levätä tai nukkua jumppamatoilla maaten.

5.2 Palautetta

Pyysin rentoutuskonsertteihin osallistuneilta palautetta, jos sellaista haluaisivat antaa. Monet halusivat, ja palaute oli mieltä ilahduttavaa. Kerron tässä rentoutukseen osallistuneiden ihmisten kommentteja.

Sairaalahenkilökuntaryhmästä tuli eräs hoitaja luokseni kontrabassorentoutuksen jälkeen. Hän oli hyvin liikuttunut ja kertoi, että oli pitkään kärsinyt oudoista vatsakivuista, joihin edes hänen kolleegiansakaan eivät olleet onnistuneet löytämään toimivaa hoitoa. Rentoutuessaan basson ääniä kuunnellen olivat vatsakivut lakanneet! Muutama hänen kolleega oli vieressä kuuntelemassa ja vahvistivat saman, että nainen oli kärsinyt pitkään vatsakivuista.

Sairaalahenkilökuntaryhmässä oli myös musiikkilääketieteeseen erikoistunut lääkäri, eli musiatri. Hän jäi juttelemaan kanssani konsertin jälkeen ja piti tekemääni asiaa hienona ja tukemisen arvoisena.

Vakuutusyhtiön työntekijöille olin useampaan otteeseen pitämässä kontrabassorentoutusta. Monet kertoivat sen olevan miellyttävää, toiset toivoivat minun soittavan enemmän ”oikeaa” musiikkia ja soitinkin välillä mm Bachin soolosellosarjaa.

Asunnonvälittäjäryhmä saivat ActProta kontrabassorentoutuksen lahjaksi kiitoksena pitkäaikaisesta asiakassuhteesta. Ihmiset olivat tyytyväisiä ja ihmettelivät, kun tällaista ei ole enempi tarjolla.

Sukulaisilleni pidin myös rentoutuskonsertin. Heiltä sain kaikkein yksityiskohtaisinta palautetta. Muutama henkilö kertoi kuinka selkeästi koki eri sävelten resonoivan eri kohdissa kehoa. Kaikki kertoivat pystyneensä rentoutumaan hyvin ja jopa nukkuneensa soiton ajan.

Useat kontrabassorentoutuksiin osallistuneet toivoivat, että bassomusiikkia saisi CD-levylle kotona kuunneltavaksi. Suhtaudun tähän ajatukseen hieman varauksellisesti. Ääniaaltojen rentouttavan vaikutuksen saa parhaiten aikaan akustisella soittimella, ja vaatisi hyvin laadukkaat äänentoistolaitteet, että yltäisivät suunnilleen samoihin.

6. Johtopäätökset

Pienen tutkimuksen ja palautteen perusteella olen tullut siihen tulokseen, että kontrabassorentoutuksella todellakin voi olla positiivinen vaikutus ihmisen kehoon ja mieleen, aivan kuten teoriaosuudessa kävi ilmi. Rentoutusta pitää kuitenkin kehittää eteenpäin ja tutkimista jatkaa. Seuraavaksi aion tutkia, millaista palautetta saan kun yhdistän klassisen kontrabassoiresitaalin rentoutukseen.

7. Lähteet

[1] [Erkki Lehtiranta: Musiikin korkeammat oktaavit s. 39](#)

[2] [Marco Kärkkäinen: http://www.fysakos.fi](http://www.fysakos.fi)

[3] <http://www2.siba.fi/akustiikka/index.php?id=8&la=fi>

[4] <http://www.cs.uta.fi/ipoppla>

[5] Wikipedia 26.2.2008

[6] <http://apaja.dyndns.org/vintage/harmon2.htm>

[7] <http://www.fysioakustiikka.com/index.html>

[8] Tutkija Olav Skillen kanssa käyty sähköpostikeskustelu aiheesta ”Pääperiaatteet terapiaohjelmaa valittaessa”. Googlettamalla ”Olav Skille” löytyy paljon asiaa aiheesta.

[9] http://www.cerebromente.org.br/n06/opiniao/llinas_i.html

[10] <http://www2.siba.fi/akustiikka/index.php?id=18&la=fi>