

Äänen arkisuus ja ihmeellisyys

Petri Kuljuntausta

Mustekala 4/2015

Ääni on sensaatioita ja havaitsemisen tuolla puolen olevaa, maailmankaikkeuden kauneutta. Ääni on sotatoimia, tulevaisuuden teknologiaa ja terapiamuoto. Ääni on viihdettä ja ilmaisun kirkkautta. Näkymättömän äänen toimijuus on elävää ja kehoa konkreettisesti koskettavaa.

Elektronisessa tanssimusiikissa soivat tehokkaasti kuulokynnyksen alarajoilla liikkuvat bassorummun iskut ja alabassolinjat. Ja niiden on myös tarkoitus tuntua fyysisesti. ”Addicted to Bass” on 1990-luvulla syntynyt ilmiö. Klubimusiikin ystävät haluavat tuntea matalat äänitaajuudet, koska ne saavat kehon liikkumaan – aina sisäelimiä myöten. On arvioitu että noin 60 hertsin taajuus saa rintakehän resonoimaan, 10–20 hertsin taajuus puolestaan selän ja vatsan seudun. Väreily sisäelimissä lisää adrenaliinin erittymistä ja addiktoituneimmat hakeutuvat klubeilla aivan kaiuttimien läheisyyteen tunteakseen väreilyn paremmin kehossaan.

Muusikoiden kertoman tarinan mukaan matalia ääniä toistavat subwooferit (”subbarit”) kehitettiin alun perin korostamaan niin sanottua seksuaalitaajuutta, bassorekisteriä, kun oli havaittu kuinka tehokkaasti matalat äänet vaikuttavat ihmiseen. Tämänsuuntainen tarina on liitetty myös vuonna 1979 ilmestyneeseen elokuvaan *Star Trek: The Motion Picture*. Tässä tapauksessa kiihottavan vaikutuksen takana oli elokuvassa soanut Blaster Beam -soitin. Sen matalan jyhkeä ääni soi aina kun uhkaava V’Ger ilmestyi valkokankaalle.



Star Trek TMP Blaster Beam Demonstration ([video](#))

Laitevalmistajat kallistivat korvansa matalille äänille 1950-luvulla. Vuonna 1954 Acoustic Research (AR) esitteli kaiutinmallin AR-1W, jolla päästiin jo kuulon alarajalle 20 hertsiin. Autoihin suunnitellut subwooferit liikkuvat nykyään toisenlaisissa kokoluokissa, sillä eräät valmistajat tarjoavat autoihin yli 30-tuumaisia kovaäänisiä, kuten 34-tuumainen Audiobahn AWT34. Yksityisille rakentajille tämäkään ei riitä, mistä kertovat valokuvat ja videot alaa harrastavien nettisivuilla ja YouTubessa.

Kilpailuhengessä kokeillaan myös äänenpaineen äärimmäisiä rajoja. Erityinen autourheilun laji on dB Drag Racing, autojen äänenpaine kilpailu. Äänentoistolaitteita virittämällä pyritään tuottamaan mahdollisimman kova äänenpaine auton sisällä rikkomatta äänellä autoa tai toistolaitteistoa. Auton akustiikka on tärkeä lähtökohta, sillä erilaisissa autoissa lukema voi vaihdella samalla äänilaitteistolla kymmeniä desibelejä. Lajissa on 13 sarjaa ja MM-kilpailut järjestetään vuosittain Yhdysvalloissa. Kilpailujen eliittiin kuuluu myös suomalaisia, sillä vuoden 2004 ylimmän sarjan voitto tuli Suomeen lukemalla 176,1 desibeliä. Ylimmässä kilpailusarjassa, Extreme 5+, autossa täytyy olla vähintään viisi subwooferia.



db Drag Racing ([video](#))

DB Drag Racing -kilpailussa ei soiteta musiikkia, vaan äänenä käytetään alle 80 hertsin siniääntä. Ääntä päästetään vahvistimesta vain kaksi sekuntia, joka vaaditaan, jotta mittaus saadaan suoritetuksi. Ääntä ei voida soittaa pidempään, jottei vahvistin tai auto hajoaisi. Extreme-sarjan auton lasit ovat 10 sentin paksuiset eikä vahvistetusta teräsrunkoisesta panssariautosta kuulu ääntä ulos. Ihminen hajoaisi, jos istuisi auton sisällä. Eräs alan harrastaja ja desibeliauton rakentaja altistui hetkeksi auton äänenpaineelle, kun hänen vieressään ollut toistolaitteisto kytkeytyi vahingossa päälle. Desibeliauton rakentaja tunsi, kuinka ruumiissa jysähti. Kehoon iskeytyneen paineen seurauksena hänen sisäelimensä olivat kipeät kaksi viikkoa.

Ihmisten reaktiot kuulokynnyksen alittaviin infraääniin vaihtelevat paljon. Joku ei kiinnitä niihin erityistä huomiota, toinen taas pitää niitä hyvinkin epämiellyttävinä. Kolmas taas kokee korkeat äänet erityisen inhottaviksi. Liverpoolissa Metropolitan-katedraalissa toteutettiin

2000-luvun alussa tutkimushanke, jonka tarkoitus oli selvittää, miten ihmiset reagoivat mataliin infraääniin. Testiä varten järjestettiin vajaan tunnin pituinen pianokonsertti. Musiikki esitettiin normaaliin tapaan, mutta infraääniä tuottava laite kytkettiin tietyin välein päälle ja ääntä syötettiin tilaan. Konsertissa oli noin 250 kuuntelijaa, joiden reaktioita tutkittiin. Joidenkuiden reaktiot muuttuivat kun infraäänilaite oli päällä. Tunnetilat vaihtelivat, samoin fyysiset oireet. Joissakuissa äänet herättivät jopa vihaa. Vuonna 2003 julkaistu Metropolitan-katedraalin tutkimus oli ensimmäinen laatuaan, ja sen jälkeen järjestettiin heti jatkotutkimuksia tulosten varmistamiseksi ja tarkentamiseksi.



Soundless Music in Liverpool Metropolitan Cathedral, 2002, kuva: Laura Davis

Vastaava koe tehtiin Lontoon Purcell Roomissa. Infraäänien taajuus oli 17 hertsiä, ja myös tämän kokeen myötä havaittiin, etteivät vaikutukset olleet vain psyykkisiä. Kuuntelijoilla oli muun muassa nielemisvaikeuksia ja samanlaisia tuntemuksia kuin lentokoneessa ennen nousua. Lisäksi he kokivat pää- ja niskakipua, tykytystä rinnassa, outoa tunnetta selässä tai vatsassa sekä painetta korvassa. Jotkut kokivat kehossa ja käsivarsissa samanlaista jännitystä kuin ennen orgasmia. Konsertissa oli myös ihmisiä, joihin matalat äänet eivät tehneet erityistä vaikutusta. Venäläis-ranskalainen **Vladimir Gavreau** tutki jo vuonna 1957 infraäänien vaikutuksia ihmiskehoon. Eräissä tutkimuskeskuksessa ihmiset voivat pahoin, mutta syytä siihen ei tiedetty mikä talossa oli vikana (Sick Building Syndrome). Gavreau selvitti mysteerin ja syyksi pahoinvointiin paljastui tuuletinlaitteiden matala infraääni, joka synnytti niissä pyörivä tuuletin.

Tarkkaa tietoa infraäänien vaikutuksista elollisiin olentoihin ei ole, sillä tutkimuksissa otetaan vasta ensiaskeleita. Ääni sinänsä ei ole välttämättä hyvä tai paha, sillä reaktioihin vaikuttaa myös äänenpaine ja kuinka pitkään äänelle altistutaan. Infraäänien vaikutukset voivat olla myös myönteisiä. Delfiinien äänet vaikuttavat positiivisesti autistisiin lapsiin, ja eräs terapeutti arvelee tämän selittyvän sillä, että delfiinien lähettämät infraäänit vaikuttavat

suoraan kehoon ja aivoihin. Tällöin äänet vaikuttavat suoraan ”sisäisesti”, sillä ne ohittavat sulkeutuneen lapsen ulkoiset aistit.

Tänä päivänä puhetta voidaan siirtää telepaattisesti. Ihmiselle asennetaan sensori joka nappaa aivoissa tuotetun puheen hermosignaalit ennen kuin ne saapuvat ääntä tuottaviin lihaksiin. Vastaanottaja puolestaan kuulee tämän viestin suoraan aivoissaan, ilman korvaa. Ihmisen lihastoimintoja voidaan ohjata toisen aivoista lähtevillä käskyillä, kuten tapahtuu kokeissa joita on viime vuosina tehty elektrofysiologian kentällä.



How to control someone else's arm with your brain ([video](#))

Tulevaisuudessa aisteja vahvistaville ja korvaaville laitteille löytynee sovelluksia lääketieteen ulkopuolella. Mielenkiintoista on pohtia, kuinka pitkälle lopulta pystymme paitsi korjaamaan, myös laajentamaan aistejamme. Kuulemmeko jonain päivänä myös infra- ja ultraääniä, ja mukautuvatko ihmisaivot uusiin laajennuksiin? Kenties aivot sopeutuvat uusiin tilanteisiin, niin kuin orgaanisten eliöiden historiassa on yleensä tapahtunut.

Äänen eräs äärimmäismuoto löytyy sotilaallisesta käytöstä. Jo ennen toista maailmansotaa tehtiin Saksassa kokeiluja, joissa ultraääni kohdistettiin akvaariossa olleisiin kaloihin. Huomattiin että nämä kuolivat muutamassa sekunnissa. Sodan aikana Saksassa kehitettiin tehokasta äänikanuunaa (Luftkanone) sotilaallisiin tarkoituksiin.

Myöhemmin on valmistettu ultraääniasia. Tämän aseiden sotilaallisia etuja on se, että ultraääni murskaa rakennuksen sisällä olevat elolliset organismit, kuten ihmiset, mutta säilyttää rakennuksen ehjänä.

Vuonna 2004 amerikkalaiset sotilaat käyttivät Irakin sodassa ääniasetta nimeltä Long Range Acoustic Device (LRAD). Ihmiseen kohdistettu voimakas sädemäinen ääni-isku lamaannutti uhrin siksi aikaa, että hänet saatiin rautoihin. Laite tuottaa jopa 150 desibelin äänen.



Long Range Acoustic Device (LRAD) G20 Pittsburgh ([video](#))

Irakin sodassa käytettiin ääntä myös kuulusteltavien vankien murtamiseen. Yhdysvaltalaiset kuulustelijat käyttivät muu muassa musiikkina Metallicaa (*Enter Sandman*) sekä lastenohjelmien (*Sesame Street* ja *Barney*) musiikkia. Sekä Metallica että lastenmusiikin todettiin olevan tehokkaita ”kulttuurisia apuvälineitä”, sillä kuulusteltavan tottumattomat korvat eivät pitkään kestä uudenlaista, rasittavaksi koettua musiikkia. Tutkimukset ovat osoittaneet, että musiikin käyttö on monipuolista ja määrätietoista tiedustelutoimintaa. Sotilaallisiin tarkoituksiin käytetään kaikenlaista musiikkia ja ääntä.

Korkeat äänet kimpoilevat konserttitilan pinnoista edestakaisin, kun taas matalat äänet imeytyvät materiaaliin, kuten kehoon, tai kulkevat sen läpi. Erityisesti sähköisesti vahvistetuissa konserteissa matalien äänien fyysisyys on tavallinen ilmiö. Kokeakseen resonoinnin kehossaan kuulijan ei tarvitse mennä tilanteisiin, joissa äänen fyysisyyttä etsitään tarkoituksellisesti, kuten tanssiklubeille tai noisebändi Merzbow'n äärimmäisen kovaan äänenpaineeseen. Äänen fyysisyyden voi kokea myös sinfoniakonsertissa, kun satapäinen soittajisto soittaa teoksen kliimaksin. Itävaltalaisen äänitaiteilija **Franz Pomasslin** teoksissa soi maaperää liikuttavat infraäänit, joita hän löytää ympäristöstä esimerkiksi koneiden tuottaman värähtelyn johdosta. Arkisemmassa yhteydessä matalien äänien liikuttavaa voimaa käytetään sekoittamaan aineita. Laitteesta käytetään nimeä akustinen mikseri.

Niin infraäänit kuin ultraäänitkin herättävät joissain kuullijoissa poikkeuksellisen voimakkaita reaktioita, vaikka ääni ei soisi liian voimakkaasti. Matala ääni voi olla ihmisestä vastenmielinen, ja hän saattaa kokea sen vahingollisena, vaikka ääni ei todellisuudessa sitä ole. Makumieltymykset vaikuttavat ihmisten kokemuksiin. Pahimmillaan ääniin kohdistuvat pelot voivat olla sairaalloisia, jolloin tietyt äänet koetaan vastenmielisinä (misophonia) tai pelottavina (phonofobia).

Korva ohitetaan tarkoituksella niin sanotussa fysioakustisessa tuolissa, josta käytetään myös nimiä ääniterapiatuoli, akustinen tuoli ja hierova tuoli. Tuolissa matalat äänet suunnataan selän alle sijoitetuista kovaäänisistä tietokoneen ohjauksella suoraan kehoon.

Fysioakustisessa tuolissa soitetaan matalia siniääniä, joiden teho perustuu solujen elvyttämiseen. Ihminen reagoi ääniin ja reaktiot ilmenevät hengityksessä, verenpaineessa ja iholla. Endorfiinin tuotanto lisääntyy molemmissa aivopuoliskoissa, mikä auttaa siirtämään esimerkiksi ahdistuksen tunnetta. Tähän perustuu myös fysioakustisen tuolin toiminta. Tuoli hieroo matalalla äänellä ihmiskehoa ja sisäelimiä. Kun äänituoli tuottaa ääntä, siinä makaavan on vaikea sanoa missä on äänen ja kehon rajapinta: ääni ja keho ovat yhtä, sillä ääni lävistää kehon ulkokuoren.



Physioacoustic treatment of brain damaged and severely handicapped children
([video](#))

Äänituolin edeltäjä kehitettiin 1800-luvulla. Lontoossa vuosina 1838–1876 toimineen Royal Polytechnic Institutin tiedekabinetissa oli Curtisin akustinen tuoli. Tuoli palveli mykkiä, mutta sen avulla oli myös mahdollista välittää sanomia talosta toiseen.

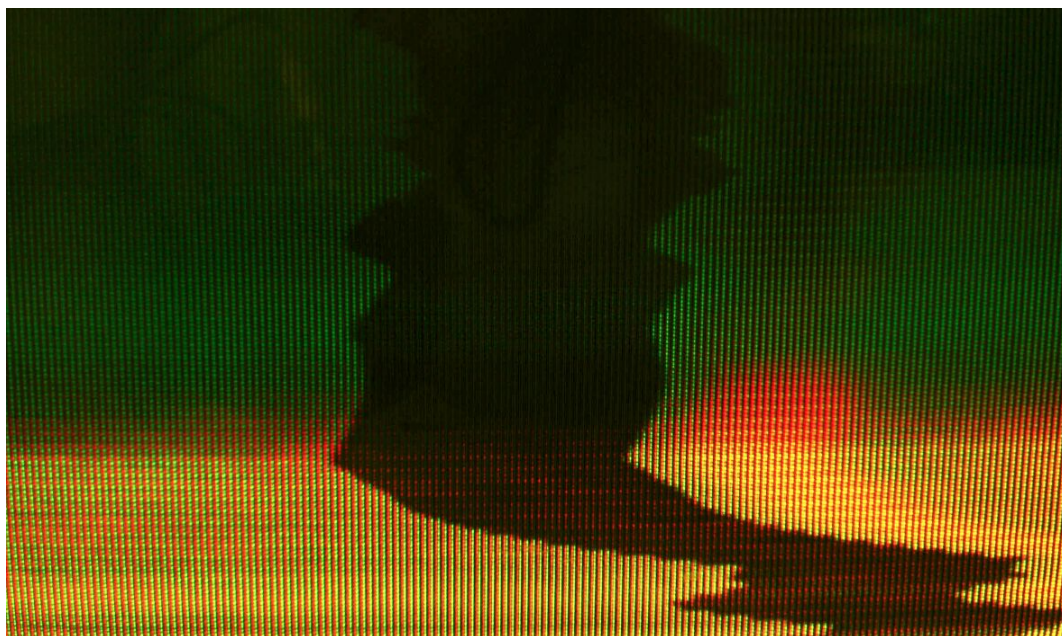
Tänä päivänä äänituolin ideaa sovelletaan myös arkipäiväisessä musiikin kuuntelussa. Kotiteattereiden äänentoistossa audiokokemuksia on laajennettu monikanavaisen, kuuntelijaa ympäröivän äänen lisäksi myös entistä matalampiin taajuuksiin. LFE-kanava, Low Frequency Effect Channel, toistaa pelkästään matalia taajuuksia. Äänikokemusta syventävät matalia subharmonisia ääniä tuottavat lisälaitteet. Erikseen on saatavissa laitteita vielä tätäkin matalammille taajuuksille. Osittain infraäänialueella toimivat tärstimet (bass shaker, the buttkicker, bass pump, sohvantärstin) täydentävät subwooferin alapuolisia taajuuksia, kuten 5–200 hertsin ääniä. Taajuusalueen matalimpia ääniä ei kuulla korvin, ne on tarkoitettu koettavaksi kehon kautta. Laite on suunniteltu erityisesti toimintaelokuvien äänimaailmaa varten. Kun laite liitetään nojatuolin, sohvan istuimen tai selkänojan alle, saadaan räjähdys- ja toimintakohtaukset tuntumaan entistä vaikuttavimmilta: matalat äänet ohjautuvat tärstimestä suoraan kehoon.

Viime aikoina rumpalit ovat löytäneet basistien käyttämästä tärstimestä, esimerkiksi Euphonic Audio Rumble Seat, ratkaisun konserttien monitorointiongelman. Kuulokkeiden

kautta basistin soitto ei kuulu kovinkaan hyvin, mikä vaikeuttaa yhteensoittoa. Mutta jos matalat taajuudet johdetaan rumpalin tuoliin, tuntee soittaja kehossaan basistin soiton. Bassotäristimen etu on myös siinä, ettei liian lujaa kuuluva basso sekoita lavasoundia. Keksintönä täristimen ajatus ei ole tavaton, sillä jyrisevät infraäänit ovat musiikissa vanha ilmiö. Kirkkourkujen rakentamisessa ne huomioitiin jo vuosisatoja sitten. Urkukonserttien infraäänit saavat tilan jylisemään ja tuntuvat kehossa, vaikka ääntä ei kuullakaan korvin. Tämän tiesivät urkujen rakentajat kauan aikaa sitten. Urkukonserttien ohella infraääniä on soinut musiikkiesityksissä niin sattumalta kuin tarkoituksellakin. **Alvin Lucierin** varhaisessa nauhateoksessa *Elegy for Albert Anastasia* (1962–1965) soivat matalat äänet kuulokynnyksen alapuolella.

Teoksessani *Northern Lights Live* (2004) soivat taivaankannen korkeuksista taltioidut ilmakehän ja revontulten äänet. Teoksen matalimmat äänet eivät ole korvin kuultavia, sillä ne alkavat 1–2 hertsistä ylöspäin. Mutta esityksessä ne tuntuvat fyysisesti, sillä ne saavat sekä esitystilan että kuulijoiden kehon resonoimaan.

Aivan *Northern Lightsin* loppuminuuteilla kaikki elementit kehittyvät huippuunsa: revontuliäänien esiintyminen on tiheimmillään, feedbackäänien intensiteetti on huipussaan ja taivaankannen ilmakerroksen matala jyly on voimakkaimmillaan. Kokonaisuudessaan esitys on lopussa kasvanut konserttitilan täyttäväksi äänikentäksi, joka infraäänien ja matalan äänitekstuurin johdosta tuntuu fyysisesti myös ihmiskehossa. Harjoituksissa ennen ISEA-festivaalin konserttia huomasin, kuinka infraäänit saivat teatterin puitteet tärisemään lavaa myöten. Matalat jylinä-äänit visualisoituivat esityksessä myös suurelle valkokankaalle, joka oli sijoitettu esityslavan yläpuolelle. Videotaiteilija **Sami van Ingen** valmisti esitykseen videon ja hyödynsimme fyysistä tärinää videoprojisoinnissa.



Petri Kuljuntausta & Sami van Ingen: Northern Lights Live (still image)

Petri Kuljuntausta on filosofian tohtori, säveltäjä ja äänitaiteilija. Hän toimii freelancertaitelijana, kirjoittajana, äänitaidegalleristina ja tuntiopettajana mm. Aalto-yliopistossa ja Taideyliopistossa. Kuljuntaustan suosikkiaänen tuottaa se yleinen mutta ominaisuuksiltaan erityinen kemiallinen yhdiste jota voi kuunnella kolmessa eri olomuodossa Maan luonnonoloissa.