

AKUSTIIKAN TUTKIMUS ETNOMUSIKOLOGIASSA

Etnomusikologian keskeisenä ajatuksena on tutkia musiikkia osana kulttuuria. Etnomusikologisesti painottuneessa soitintutkimuksessa ei näin ollen olla kiinnostuneita vain soitinten ulkoisista tai akustisista ominaisuuksista, vaan halutaan esimerkiksi selvittää soittimiin liittyvät uskomukset. Akustiikan tutkimus luetaan luonnontieteelliseksi tutkimukseksi ja se on lähellä positivistista tutkimustraditiota, jolle on tyypillistä mm. mitattavuuden korostaminen. Tutkimuksen ulkopuolelle jätetään sellaiset tutkimuskohteet, jotka eivät ole tarkkojen – usein laboratorio-olosuhteissa tapahtuvien – mittausten saavutettavissa. Näyttäisi siis siltä, että akustiikan tutkimus on kaukana etnomusikologien tutkimusihanteista. Sängen vähän onkin olemassa tutkimuksia, joissa akustiikkaan liittyviä kysymyksiä tarkasteltaisiin osana laajempaa kulttuurista kontekstia. Onko akustiikan tutkimuksella ylipäätään sijaa etnomusikologiassa?

Myös etnomusikologit ovat osoittaneet kiinnostusta vieraitten kulttuurien käyttämien soitinten ja ihmisäänien akustisille mittauksille.¹ Etnomusikologisesti suuntautuneessa akustiikan tutkimuksessa pitäisi ottaa huomioon yhteisön jäsenten käsitykset akustisilta ominaisuuksiltaan erilaisten

¹ Ks. esim. Hood 1971.

soittimien asemasta, soittimiin liittyvistä uskomuksista eikä rajoittua vain tutkimaan eri soittimille tyypillisiä asteikkoja tai viritysjärjestelmiä. Yhdistämällä "kovilla" menetelmillä saatuja tietoja "pehmeämmillä" menetelmillä saatuihin tietoihin voidaan tutkimuskohteesta saada aikaisempaa syvällisempi ja monipuolisempi kuva.

Tässä artikkelissa pohdin akustisten mittausten merkitystä etnomusikologiassa ja annan esimerkkejä akustisista mittauksista ja niissä käytettävistä metodeista. Näen akustiikkaan kohdistuvan tutkimuksen etnomusikologista tutkimusta harjoittavan tutkijan yhtenä hyödyllisenä apuvälineenä. Akustiset mittaukset eivät saa olla itsetarkoitus, vaan niiden pitäisi antaa tutkijalle tietoa, jota voi käyttää etnomusikologisesti kiinnostavien tutkimusongelmien selvittämisessä.

Eri lähtökohdista akustiikkaa lähestyvien tutkijoiden lähestymistavoista otan esimerkiksi keskustelun, jonka kävin muutama vuosi sitten Irakissa sudanilaisen musiikintutkijan kanssa kanunissa käytettävästä viritysjärjestelmästä². Keskustelun innoittajana oli se, että arabialaisessa musiikissa käytetään edelleen pythagoralaista viritysjärjestelmää. Sudanilaisen musiikintutkijan näkemys viritysjärjestelmistä poikkesi ratkaisevasti omastani. Etsin tiettyjen viritysjärjestelmien käytön syitä akustiikasta – lähinnä yläsäveljärjestelmästä –, hänen mukaansa viritysjärjestelmät sen sijaan heijastavat ihmisen ja jumalan välistä suhdetta ja ovat seurausta tästä suhteesta. Molempia tutkijoita kiinnosti akustiikkaan liittyvät ongelmat, mutta tapa jolla ongelmaa lähestyttiin oli tyystin erilainen: toinen tutkijoista korosti äänen fysikaalisia ominaisuuksia kun taas toinen korosti äänen yhteyttä uskontoon. Keskustelu herätti useita kysymyksiä: Kumpi lähestymistapa antaa relevantimpaa tietoa viritysjärjestelmästä? Kuinka etnomusikologin tulisi käyttää akustiikan tutkimuksen avulla saamia tietoja? Mihin seikkoihin etnomusikologin tulisi kiinnittää huomio akustisissa tutkimuksissa? Eroaako tai pitäisikö etnomusikologisen akustiikan tutkimuksen erota muusta akustiikan tutkimuksesta? Jos ne eroavat niin missä suhteessa? Kenties etnomusikologinen akustiikan tutkimus käyttää perinteisen akustiikan tutkimuksen metodeja, mutta tutkimusaiheen valinta ja tapa, jolla tuloksia käytetään, eroaa perinteisestä akustiikan tutkimuksesta?

Akustiikan tutkimus kohdistuu äänen fysikaalisiin ominaisuuksiin ja äänen liikkeisiin tilassa (huoneakustiikka) tai akustisten ilmiöiden tulkitaan aivoissa (psykoakustiikka). Soitinakustiikassa tutkitaan mm. soitinten (ihmisäänen) osaaänesrakennetta, osaaänesten syttymisjärjestystä alukkeissa, osaaänesten keskinäisiä suhteita, rakennusmateriaalien vaikutusta osa-

² Irak, Bagdad 1988.

äänesrakenteeseen, eri putkityyppien ja äänenmuodostustapojen vaikutusta sointiväriin ja viritysjärjestelmiä. Akustiikassa ei ole sen sijaan sanottavasti tutkittu sellaisia kysymyksiä kuin miksi tietyt kulttuurit suosivat tiettyjä sointivärejä, mitä uskomuksia liittyy soitinten rakennusmateriaaleihin tai viritysjärjestelmiin tai kuinka soittimen akustiset ominaisuudet vaikuttavat musiikkiin.

Akustiikkaan liittyvillä ilmiöillä on todennäköisesti yhteys kulttuurissa vallitseviin musiikkiin liittyviin arvoihin ja uskomuksiin. Miksi arabialaisessa luutussa suositaan lyhyttä sointia tai joissain kulttuureissa nasaalia laulaääntä? Miksi laulajat käyttävät puhuessaan eri äänenväriä kuin laulaessaan? Näihin kysymyksiin akustiikan tutkimus ei anna suoraa vastausta. Akustisilla mittauksilla voidaan sen sijaan selvittää, mitkä ovat tietyissä kulttuureissa suosittujen soitinten ominaisuudet ja kuinka eri soittimet eroavat akustisilta ominaisuuksiltaan. Tällöin soittimet, joihin akustinen mittaus kohdistuu, on valittu "etnomusikologisin" perustein. Karkeita mittauksia voidaan tosin tehdä korvan avulla ilman teknisiä mittalaitteita vaikkapa arvioimalla onko lauluääni nasaali tai karhea³. Dynamiikassa havaittavat muutokset saattavat kertoa olennaisia asioita laulajan tai soittajan tavasta hahmottaa musiikkia. Viritysjärjestelmien tai sävelkorkeuksien tutkiminen voi paljastaa kulttuurien välillä vallinneita tai vallitsevia yhteyksiä.

Etnomusikologi voi hyödyntää akustiikan tutkimusmenetelmiä useilla tavoilla. Perinteisen soitintutkimuksen lisäksi esityskäytäntöä ja erilaisia tulkintatraditioita voidaan tutkia käyttäen apuna äänen kuvauksessa käytettyjä menetelmiä kuten oskillogrammia, sonogrammia ja frekvenssikuvaa. Näitä voidaan käyttää apuna myös perinteisen länsimaisen nuotinnuksen laadinnassa. Seuraavassa annan esimerkkejä kustakin osa-alueesta⁴.

3 Lomax 1968.

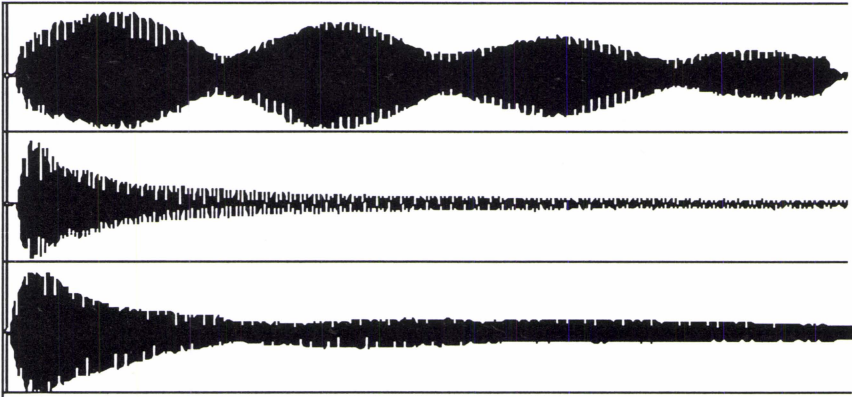
4 Akustiset mittaukset olen tehnyt Macintosh tietokoneella. Oskillogrammit, sonogrammit ja frekvenssianalyysit olen suorittanut Signalyze-ohjelmalla. Spektrogrammianalyysi on mahdollista tehdä Sound Designer -ohjelmalla, osäänesanalyysiin ja äänisynteesiin on käytettävissä Alchemy. Kahta viimeksi mainittua ohjelmaa en tämän artikkelin yhteydessä ole käyttänyt. Signalyze on edullinen ja monipuolinen puheen tai musiikin tutkimiseen hyvin soveltuva ohjelma. Sen on kehittänyt kanadalainen tutkija Eric Keller (Rosemere, Quebec J7A 1A9, Canada; fax: (514) 430-8522; e-mail: 76357.1213@COMPUSERVE.COM). Sound Designer ja Alchemy ovat lähinnä studiokäyttöön tarkoitettuja ohjelmia, joita voi käyttää - joskin rajoitetusti - myös tutkimuksessa. Suomalainen Macintosh-tietokoneelle kehitetty akustiikan tutkimukseen tarkoitettu tietokoneohjelma on ISA. Ohjelman kalleus johtuu osittain siitä, että tietokoneen lisäksi on hankittava erillinen signaaliprosessori. Ohjelmien ja niihin tarvittavien oheislaitteiden hinnat liikkuvat 2000 mk (Signalyze) ja 60 000 mk (ISA) välillä. Signalyze tarvitsee äänen sisäänlyöntöä varten erillisen laitteen, jona voi käyttää mm. MacRecorderia.

Soitintutkimus

Kanteleen äänelle pidetään tyypillisenä huojuntaa, joka johtuu kielen kiinnitystavasta nauloihiin tai vartaaseen. Onko huojunta tyypillistä kaikille kanteleille ja mikä vaikutus esimerkiksi näppäilyn kohdalla on huojuntaan? Kanteleessa käytetään toisinaan metallikielten sijasta jousikieliä. Mikä vaikutus kielimateriaalilla on kanteleen äänen ominaisuuksiin? Itäkarjalaisessa kanteleessa käytetään perinteisen varras- tai naulakiinnityksen lisäksi toisinaan tallaa. Mikä merkitys tallan käytöllä on kanteleen äänen kannalta? Edellä mainittuja seikkoja olen tutkinut oskillogrammin avulla. Metallikielisen ja jousikielisen kanteleen esimerkeissä on 5-kielisenä kanteleena käytetty nk. Pokela-mallia. Tallalla varustetun kanteleen äänet on saatu itäkarjalaisesta kanteleesta⁵. Metallikielisen ja jousikielisen kanteleen alukkeita olen tutkinut sonogrammin avulla⁶.

Kuvassa 1 on allekkain teräskielisen, jousikielisen ja tallalla varustetun kanteleen oskillogrammi.

Kuva 1. Teräskielisen, jousikielisen ja tallalla varustetun itäkarjalaisen kanteleen oskillogrammi (y-akseli kuvaa amplitudia, x-akseli kuvaa aikaa).



Jousikielisen ja tallalla varustetun itäkarjalaisen kanteleen äänestä puuttuu

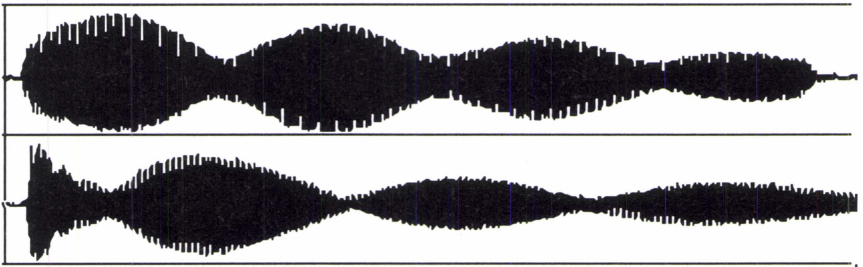
⁵ Kanteleena on ollut Kari Dahlblomin omistama kromaattinen kantele, jonka on valmistanut Ilmar Kukk Virossa 1970-luvun alkupuolella. Kyseisessä kanteleessa on kolmen oktaavin ääniala.

⁶ Sonogrammista tai spektrogrammista (molempia nimityksiä käytetään) nähdään äänen osaaänesrakenne ja osaaänesten voimakkuudet. Oskillogrammista nähdään mm. äänen amplitudi ajan funktiona. Signalyze-ohjelman frekvenssikuvaaja näyttää käyränä ensimmäisen osaaänesteen taajuuden. Ohjelma voi seurata myös muiden osaaänesten taajuutta.

huojunta lähes kokonaan ja ääni vaimenee selvästi nopeammin kuin metallikielisessä kanteleessa. Jousikielisessä kanteleessa ääni vaimenee nopeiten. Mielenkiintoista olisi myös selvittää, mikä vaikutus kielimateriaalilla on musiikin tyyliin. Lyhytsointinen soitin sopii ilmeisesti huonommin tunnelmoivaan soittoon kuin virtuoosisoittoon. Pitkäsointisessa soittimessa nopeat soittokuviot puuroutuvat. Kuvassa 5 on sonogrammi, jossa on näkyvissä sekä metallikielisellä että jousikielisellä kanteleella soitettua musiikkia. Kuvasta näkyy selvästi kielimateriaalin vaikutus sointiin. Soinnillisten erojen vuoksi jousikanteleen ääni ei sulaudu metallikielisen kanteleen ääneen.

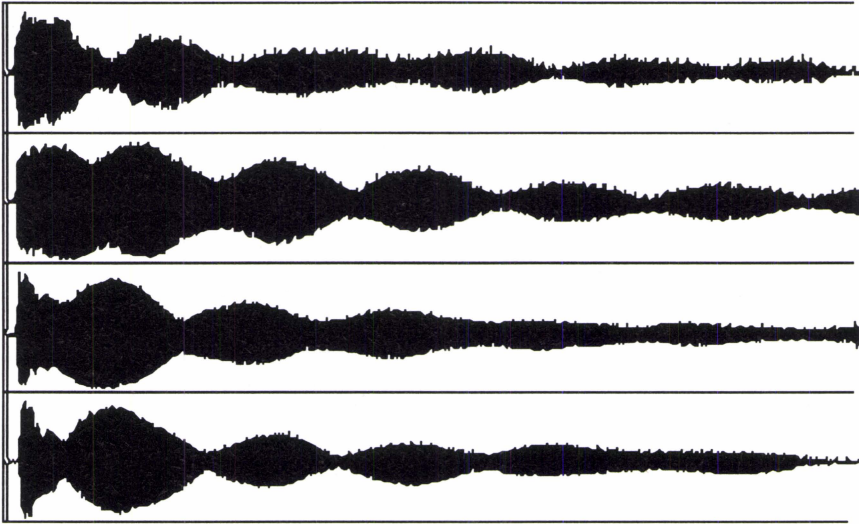
Kielen näppäilykohta on yhteydessä siihen, mistä huojunnan vaiheesta ääni alkaa. Soiton kannalta tällä ei todennäköisesti ole huomattavaa merkitystä muulloin kuin vahvistettaessa tai muokattaessa kanteleen ääntä elektronisesti. Alla olevassa kuvassa nähdään kaksi oskillogrammia. Ensimmäisessä oskillogrammissa ääni syttyy huojunnan alusta ja toisessa huojunnan loppupuolelta.

Kuva 2. Huojunnan eri vaiheet alukkeessa.



Kuvassa 3 on allekkain neljä oskillogrammia. Ne kuvaavat näppäilykohdan vaikutusta huojuntaan. Kokeessa käytin metallikieliä ja näppäilykohdan etäisyydeksi valitsin kanteleen toiseksi matalimman kielen viritystapin puoleisesta päästä lukien 4 cm, 16 cm, 24 cm ja 35 cm. Kielen kokonaispituus on 38,5 cm.

Kuva 3. Näppäilykohdan vaikutus äänen huojuntaan.

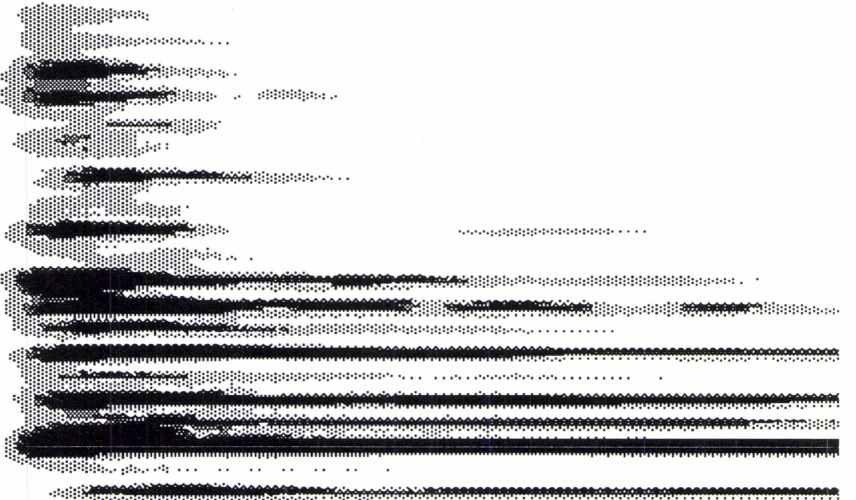


Metallikielistä ja jouhikielistä kanteletta kuunnellessa kiinnittyy huomio alukkeiden erilaisuuteen. Metallikielisessä tuntuu olevan kirkkaampi ja selkeämpi aluke kuin jouhikielisessä. Kuvassa 4 on metallikielisen ja jouhikielisen kanteleen aluke. Sävelet on soitettu toiseksi alimmalta kieleltä (375 Hz). Sonogrammi on otettu 0-5564 Hz taajuuskaistalta. Näytteen pituus on $100 \text{ ms} \pm 1 \text{ ms}$.

Kuva 4. Metallikielisen ja jouhikielisen kanteleen sävelen alue⁷.



Metallikielinen kantele



Jouhikielinen kantele

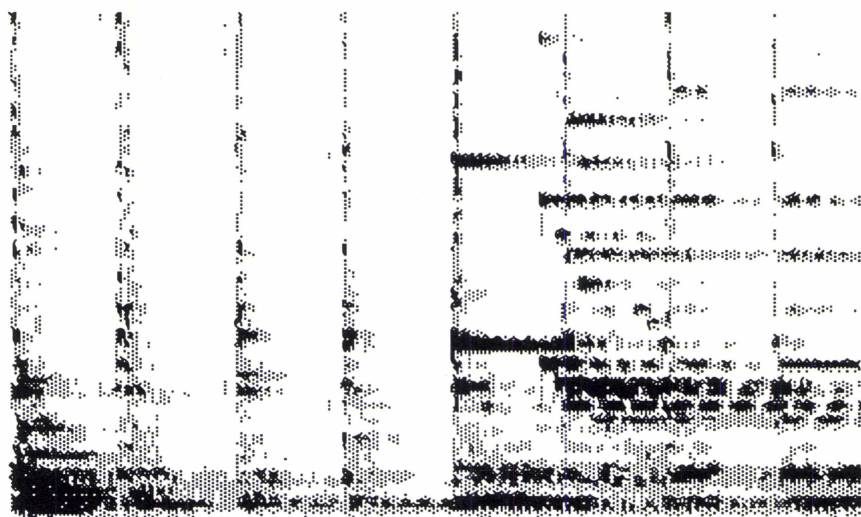
Molemmissa kanteleissa toinen osäänes syttyy ennen ensimmäistä. Metal-

⁷ Y-akseli kuvaa frekvenssiä (osäänen taajuutta) ja x-akseli aikaa. Tummuus kuvaa osäänen amplitudia (äänienergian määrää).

likielisessä kanteleessa korkeat osääneokset ovat vahvemmin edustettuina kuin jouhikielisessä kanteleessa. Jouhikielisessä kanteleessa alukkeessa mukana olevat korkeat osääneokset sammuvat nopeasti ja matalat osääneokset jäävät soimaan. Tämä antaa jouhikieliselle kanteleelle tyypillisen tumman sävyn.

Edellä mainitut metalli- ja jouhikielisen kanteleen sointiin liittyvät seikat näkyvät havainnollisesti sonogrammista, joka on tehty Martti Pokelan sovittamasta itä-suomalaisesta tanssisävelmästä Ripatska⁸.

Kuva 5. Itä-suomalaisen tanssisävelmän sonogrammi. Sovituksessa on käytetty sekä jouhi- että metallikielistä kanteletta.



jousikielinen kantele

metallikielinen kantele

Sonogrammin avulla saa yleiskuvan myös sävelmän metrisestä rakenteesta. Erityisen hyvin metrinen rakenne näkyy jouhikielisen kanteleen osuudessa. Metallikielisen kanteleen osuudessa näkyy sävelten hitaampi vaimeneminen ja metallikielisen kanteleen rikkaampi yläsävelrakenne. Sovituksessa jouhikielisen kanteleen äänen akustisia ominaisuuksia on käytetty taitavasti hyväksi. Lyhyen sointinsa ansiosta jouhikielinen kantele sopii metallikielistä paremmin rytmikkäisiin jaksoihin.

⁸ Vanha ja uusi kantele. 1978. Finnlevy SFLP 8578.

Nuotinnus

Kansanmusiikin tutkimuksessa on ollut vuosikymmeniä ongelmana nuotinnus. Ongelma koskee toisaalta arkistoissa olevien tallenteiden nuotintamisen nopeutta ja toisaalta nuotinnusten tarkkuutta ja käytettyä nuotinnustapaa. Musiikkia voi tutkia mielekkäästi ilman nuotintamistakin, mutta tästä huolimatta nuotintamisella on edelleen tärkeä asema etnomusikologisessa tutkimuksessa. On kuitenkin syytä pohtia sitä, onko yksinomaan perinteisen länsimaisen notaation käyttö mielekästä etnomusikologisessa tutkimuksessa? Musiikin yksinkertaistettu kuvaus on tarpeen esimerkiksi sävelmäluetteloissa ja länsimaiseen nuottikirjoitukseen tottuneelle nuottien käyttö on luonnollinen ratkaisu. Paljon käytetty vaihtoehto on myös nuotteihin pohjautuvien aakkosellisten rekisterien käyttö⁹. Länsimainen nuottikirjoitus on kehitetty tai kehittynyt palvelemaan muusikoiden, ei tutkijoiden tarpeita. Koska länsimainen notaatio on kehitetty ennen kaikkea länsimaisen taidemusiikin muistiin merkitsemiseen, se ei välttämättä palvele yhtä hyvin muiden kulttuurien musiikkien muistiin merkitsemistä. Esimerkiksi monimutkaisia ornamentteja sisältävien sävelkulkujen vangitseminen länsimaisella notaatiolla on ongelmallista. Lisäksi länsimainen nuottikirjoitus jättää monia tärkeitä musiikin parametreja huomioimatta, kuten sointivärien. Eikö olisi syytä miettiä vaihtoehtoja?

Länsimaisen notaation sijasta tai lisäksi musiikin kuvaamiseen on käytetty ainakin kolmea eri tapaa: oskillogrammia, sonogrammia ja frekvenssikuvaajaa¹⁰. Näiden kuvaustapojen avulla saadaan havainnollisen yleiskuvan lisäksi tarkkaa tietoa voimakkuusvaihteluista, sointiväristä, sävelkorkeuksista ja sävelten kestosta. Myös musiikin metrinen rakenne on nähtävissä, joskaan ei niin helposti kuin perinteisestä nuottikirjoituksesta. Oskillogrammin avulla nähdään dynaamiset vaihtelut, sonogrammi näyttää sointiväriässä ja frekvenssikuvaaja sävelkorkeudessa tapahtuvat muutokset. Frekvenssikuvaajaa voi käyttää joko sävelkorkeuksien yksityiskohtaiseen analyysiin, melodisen kaaroksen tarkasteluun tai nuotinnuksen apuna. Soittotapaan liittyviä seikkoja edellä mainitut kuvaustavat eivät ainakaan suoraan paljasta. Sonogrammien käytön yhtenä ongelmana on se, että ne sisältävät enemmän informaatiota kuin mitä ihminen ilmeisesti käyttää musiikkia hahmottaessaan¹¹.

⁹ Aihetta olen käsitellyt tarkemmin toisissa yhteyksissä. Ks. Louhivuori 1988 a, 1-22; 1988 b, 95-115.

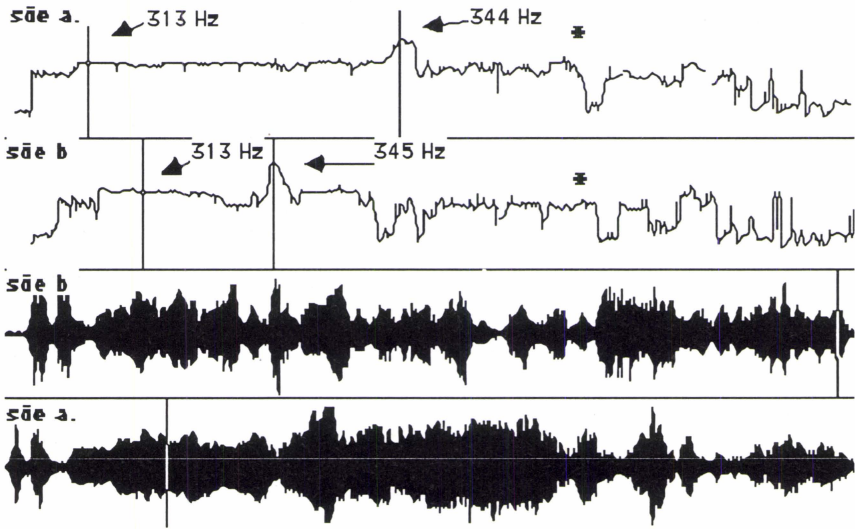
¹⁰ Uppsalan yliopiston musiikkitieteen laitoksella äänen akustiikkaan ja automaattiseen nuotinnukseen liittyviä tutkimuksia on tehty jo 1960-luvulta alkaen. Ks. Thorsén 1972.

¹¹ On syytä korostaa myös sitä seikkaa, että kuulijan hahmottama sävelkorkeus ja sävelen fyysikaalisesti mitattava taajuus on kaksi eri asiaa. Ihminen ei tulkitse taajuuksia

Tarkastelen seuraavassa nuotinnukseen liittyviä seikkoja beduiinilaulun ja moldavialaisen kansanlaulun avulla.

Runsaasti ja monimutkaisesti ornamentoitua laulua on vaikea nuotintaa varsinkin silloin, jos laulusta puuttuu selvä metrinen rakenne. Kuvassa 6 on Irakista äänittämäni beduiinilaulua¹². Näytteessä on tuntemattomalta laulajalta kaksi saman säkeen toisintoa. Säkeen b ambitus on noin tritonus (h - f1). Kuvassa on sekä frekvenssikuvaaja että oskillogrammi.

Kuva 6. Kaksi irakilaisen beduiinin esittämää säkeen toisintoa.

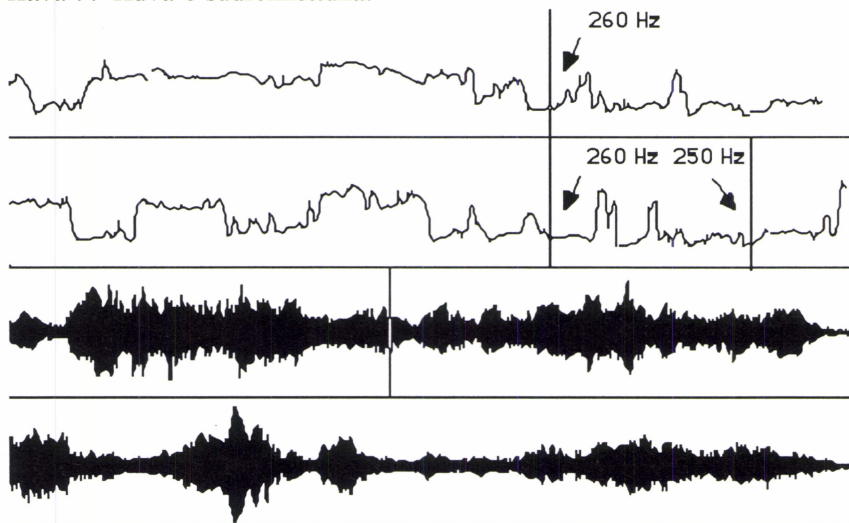


Kuvasta näkyy beduiinilaululle tyypillinen melodiakaarros: Nousevan kahden sävelen mittaisen alun jälkeen seuraa pitkä sävel (313 Hz). Sitä seuraavan lakisävelen (344/345 Hz) jälkeen melodia laskeutuu asteittain alaspäin säkeen päätössäveleeseen (250 Hz). Säkeen jälkipuolelle on ominaista voimakas vibrato, joka näkyy selvemmin kuvassa 7. Siinä kuva 6 on suurennettu tähdellä merkitystä kohdasta alkaen.

suoraviivaisesti, vaan sävelkorkeuteen vaikuttavat monet psykoakustiset ja psykologiset seikat. Esimerkiksi äänen voimakkuus ja osaaänesrakenne on yhteydessä sävelkorkeuden hahmottamiseen. Taajuuden ja säveltason välistä suhdetta kuvataan mel-käyrällä (Handel 1989, 69).

¹² Äänityksen olen tehnyt Irakissa (Bagdad) elokuussa 1988.

Kuva 7. Kuva 6 suurennettuna.

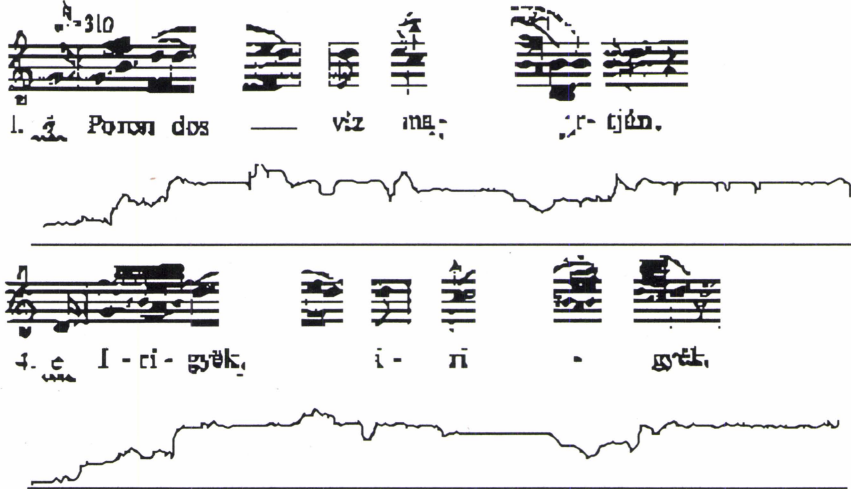


Béla Bartókin moldavialaisen kansanmusiikin nuotinnuksissa kiinnittyy huomio lukuisten ornamenttien lisäksi lisämerkkeihin, joilla Bartók on merkinnyt diatonisen asteikon kannalta liian korkeat sävelet. Kuvassa 8 olen vertaillut Bartókin tekemää kansanlaulun nuotinnusta frekvenssikuvaajaan¹³. Laulu on tallennettu Sekin kylästä kotoisin olevalta naiselta, mutta äänitys on tehty studiossa. Kuvasta huomataan, että nuotinnus noudattaa sangen tarkasti frekvenssikuvaajaa¹⁴.

¹³ Laulaja on 45 vuoden ikäinen Ferenc Szabó Trunčin kylästä (Moldavia, Romania). Äänitys on tehty 28. toukokuuta 1938 Budapestissa. Äänite on levyltä Ethnic Folkways Library P 1000, Hungarina Folk Songs (toim. Péter Bártok).

¹⁴ Liitteessä 1 nuotinnus on kokonaisuudessaan.

Kuva 8. Kaksi säettä Bartókin nuotintamasta moldavialaisesta laulusta ja säikeiden frekvenssikuvaajat. Nuolella merkityt sävelet ovat n. 320 Hz (318-321 Hz).



Esityskäytäntö ja tulkintatraditiot

Akustisia mittauksia voidaan käyttää apuna esityskäytännön tutkimuksessa. Tätä sovellusaluetta pidän etnomusikologian kannalta erityisen kiinnostavana¹⁵. Seuraavassa tarkastelen edellä käyttämäni Bartókin tallentamaa moldavialaista kansanlaulua. Laulussa kiinnittyy huomion diatoniseen asteikkoon kuulumattomaan säveleen, korkeaan kvarttiin, joka on matalampi kuin ylennetty kvartti, mutta korkeampi kuin puhdas kvartti. Bartók on merkinnyt nuotintuksiin kyseisiin kohtiin ylöspäin osoittavan nuolen¹⁶. Arpád Joob on löytänyt moldavialaisista kansanlauluista kolme erilaista kvarttia. Perussävelen ollessa 223 Hz pitäisi puhtaan kvartin olla 297 Hz, mutta laulaja käytti 314 Hz taajuista kvarttia. Toisessa tapauksessa perussävel oli 163 Hz, laulajan käyttämä "puhdas kvartti" oli 217 Hz, ylinouseva kvartti 235 Hz ja korkea kvartti 222 Hz¹⁷. Kolmen erilaisen kvartin

¹⁵ Esityskäytäntöä ovat tutkineet akustisilla mittalaitteilla mm. Gabrielson (1988, 27-51) ja Rasch (1988,70-90).

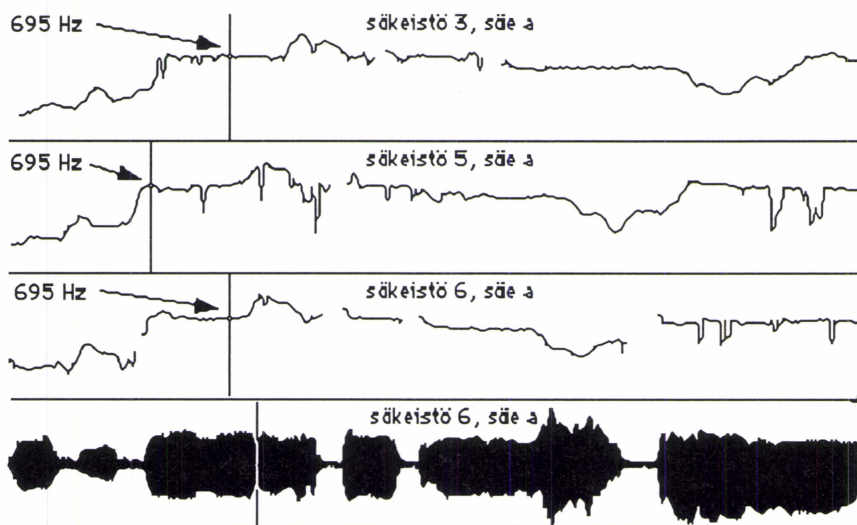
¹⁶ Ks. kuva 8 ja liite 1.

¹⁷ Joob 1991. Akustisissa mittauksissa käytetään yleensä Hz-asteikon sijasta centtiasteikkoa, koska centtiasteikon antamia tuloksia on helpompi verrata toisiinsa kuin hertseinä ilmaistuja taajuuksia. Centtiasteikossa oktaavi on jaettu 1200 centtiin, jolloin puoliaskel on 100 centtiä. Hertsiä käytössä mittayksikkönä on ongelmana se, että esim. puoliaskelten suuruus riippuu säveltasoista. Pienen oktaavin a- ja b-sävelen ero on 233.08 Hz - 220 Hz eli 13.08 Hz, kun taas ensimmäisessä oktaavialassa a- ja b-sävelen ero on 466.16 Hz - 440 Hz eli 26.16 Hz. Centteinä mitattuna ero on molemmissa oktaavialoissa sama eli 100

käyttö on johdonmukaista eikä kyseessä ole epätarkasta laulusta johtuva ylävireisyys. Tähän viittaa jo se, että laulaja on sävelkorkeuksissa erittäin tarkka: viiden säkeistön aikana melodian tukisävelet pysyvät täsmälleen samoina.

Kuvassa 9 olen verrannut kolmen säkeistön tulkintoja keskenään, kuudennesta säkeistöstä olen ottanut mukaan myös oskillogrammin. Vertailusta huomataan, että d-sävel on kaikissa säkeistöissä sama (695 Hz). Sävelten kestoissa on sen sijaan suurempia eroja.

Kuva 9. Moldavialaisen kansanlaulun kolmen säkeistön (3, 5 ja 6 säkeistö) ensimmäiset säkeet ja kuudennen säkeistön ensimmäisen säkeen oskillogrammi.

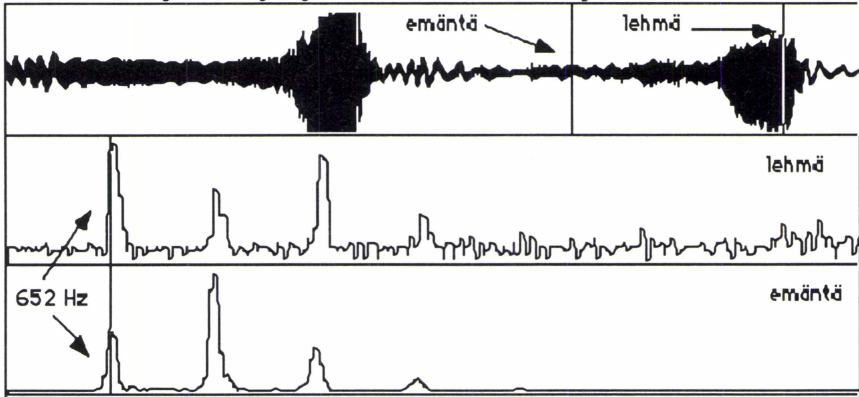


Etnomusikologia tutkii musiikkia osana kulttuuria, mutta harvemmin tutkimuksissa otetaan huomioon eläinten ja ihmisten välinen kommunikaatio. Karjankutsut ovat parhaimmillaan musiikillisesti rikkaita ja taidokkaita. Seuraavassa kuvassa on Taalainmaalta vuonna 1954 tallennettua karjankutsuntaa, jossa laulaja päättää säkeen täsmälleen samaan sävelkorkeuteen, jota lehmä käyttää vastatessaan emännän kutsuun¹⁸.

centtiä.

¹⁸ Laulaja: Karin Edvard Johansson (s. 1909 Högstrand, Trandstrand). Locklåtar och musik på horn och pipa. SRLP 5017.

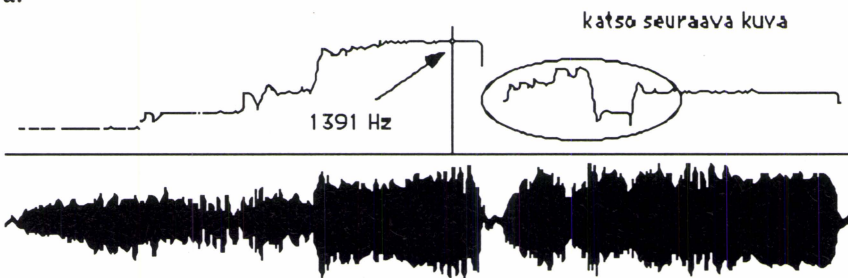
Kuva 10. Karjankutsujan ja lehmän välinen vuoropuhelu.



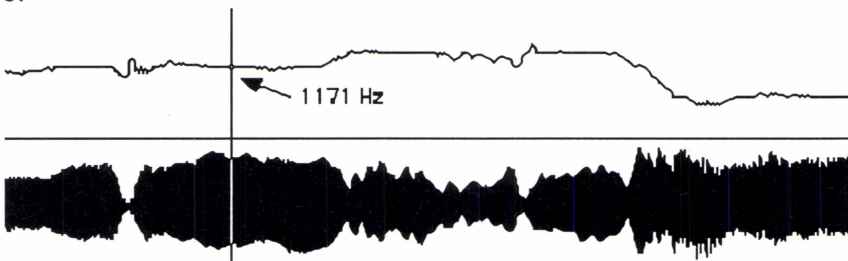
Kuvassa 10 oskillogrammin alapuolella on näyte emännän ja lehmän osa-äänesrakenteesta oskillogrammissa nuolilla osoitetuista kohdista. Perustaajuus molemmissa kohdissa on 652 Hz. Kuvassa 11 kiinnittyy huomio suoraan äänenkäyttöön ja äänen korkeuteen: laulaja ei käytä vibratoa juuri lainkaan ja korkein laulettu sävel on peräti 1391 Hz¹⁹.

Kuva 11. Karjankutsunnassa ei käytetä juuri lainkaan vibratoa. Ympyröity kohta on kuvassa 11 b suurennettuna.

a.



b.



¹⁹ Vrt. Mozartin Taikahuilu-oopperan Yön kuningattaren aariaan, jossa korkein sävel (f3) on 1396.9 Hz (pienen oktaavin a:n ollessa 440 Hz).

Päätteenksi

Etnomusikologinen akustiikan tutkimus ei eroa muusta akustiikan tutkimuksesta menetelmiltään. Tutkimuskohteiden valintatapa ja tulosten tulkinta tai käyttö sen sijaan eroaa. Etnomusikologi ei tutki akustisia ilmiöitä niiden itsensä vuoksi, vaan selvittääkseen jonkin etnomusikologisesti kiinnostavan kysymyksen. Jos esimerkiksi itäkarjalainen kanteleensoittotyylipiikkeää suomalaisesta kanteleensoitosta, voidaan eron syytä etsiä myös soittimen äänen akustisista ominaisuuksista. Tällöin tulee mieleen äänen alukkeiden ominaisuudet ja sävelen vaimenemisessa havaitut erot. Lyhyemmän soinnin ansioista itäkarjalainen kantele sopii nopeaan ja virtuoosiseseen soittoon, koska sävelet eivät sekoitu toisiinsa yhtä paljon kuin suomalaisessa kanteleessa. Sama koskee metallikielisen ja jouhikielisen kanteleen eroa (ks. kuva 5). Akustisia mittauksia voidaan käyttää myös eri tulkintatyylien analysoimisessa ja nuotinnuksen apuna. Etnomusikologi voi akustisten mittausten avulla syventää tietämystään kulttuurisesti kiinnostavista akustiikkaan liittyvistä ilmiöistä. Etnomusikologi pääsee akustisten mittausten ja graafisten kuvausten avulla tarkastelemaan tutkittavia ilmiöitä aikaisempaa yksityiskohtaisemmin ja havainnollisemmin eikä kenties arvokasta informaatiota jää ottamatta huomioon tutkimusaineiston analyysissa ja tulosten tulkinnassa. Mittausten etuna on myös se, että niiden avulla voidaan vähentää subjektiivisesta kuulemisesta aiheutuvia ongelmia. Kokeneenkin tutkijan on vaikea välttää aikaisempien kokemustensa ja odotustensa vaikutusta siihen, kuinka hän tulkitsee kuulemansa.

Lähteet

- Backus, J.
1977 *The acoustical foundations of music*. 2. painos. New York.
- Benade, A.H.
1976 *Fundamentals of musical acoustics*. London.
- Benade, A.H., Larson, C.O.
1985 "Requirements and techniques for measuring the musical spectrum of the clarinet." *Journal of the Acoustical Society of America*, 78 (5), 1475-1498.
- Campbell, M.
1987 *The musician's guide to acoustics*. London.
- Castellano, M.A., Bharucha, J.J., Krumhansl, C.L.
1984 Tonal hierarchies in the music of North India. *Journal of*

- Experimental Psychology: General, 113 (3), 394-412.
- Ericson, R.
1976 *Sound structure in music*. Berkeley.
- Gabrielson, A.
1988 "Timing in music performance and its relations to music experience." Kirjassa Sloboda, J.A. (toim.), *Generative Processes in Music*. (s. 27-51). Oxford.
- Green, D.M.
1976 *An introduction to hearing*. Hillsdale, N.J.
- Gulick, W. L.
1989 *Hearing: physiological acoustics, neural coding, and psychoacoustics*. Oxford.
- Hall, D.E.
1980 *Musical acoustics: An introduction*. Belmont, California.
- Handel,
1989 *Listening. An Introduction to the Perception of Auditory Events*. Cambridge, Massachusetts.
- Hood, M.
1976 *The Ethnomusicologist*. New York.
- Ilde, D.
1976 *Listening and voice. A phenomenology of sound*. Athens.
- Kessler, E.J., Hanson, C., Shepard, R.N.
1984 "Tonal schemata in the perception of music in Bali and in the West." *Music Perception*, 2(2), 131-165.
- Krumhansl, C. L.
1990 *Cognitive foundations of musical pitch*. New York.
- Lomax, A.
1968 *Folk song style and culture*. Washington.
- Louhivuori, J.
1988 a) "Sävelmärekisterin laadinnan ongelmia." *Musiikki* 3-4, 1-22. Helsinki.
- Louhivuori, J.
1988 b) *Veisuun vaihtoehdot. Musiikillinen distribuutio ja kognitiiviset toiminnot*. Acta Musicologica Fennica 16. Helsinki.
- McIntyre, M.E., Schumacher, R.T., Woodhouse, J.
1978 "The acoustics of stringed musical instruments." *Interdisciplinary Science Reviews*, 3(2), 157-173.

- McIntyre, M.E., Schumacher, R.T., Woodhouse, J.
1983 "On the oscillations of musical instruments." *Journal of the Acoustical Society of America*, 74 (5), 1325-1345.
- Pierce, J.R.
1983 *The science of musical sound*. New York.
- Plomp, R.
1975 *Aspects of tone sensation*. London.
- dePolli, G., Piccialli, A., Roads, C. (toim.)
1991 *Representations of Musical Signals*. Cambridge, Massachusetts.
- Pressing, J.
1983 "Cognitive isomorphisms in pitch and rhythm in world musics: West Africa, the Balkans, Thailand, and Western tonality." *Studies in Music*, 17, 38-61.
- Rasch, A.R.
1988 "Timing and synchronization in ensemble performance." Kirjassa Sloboda, J.A. (toim.), *Generative Processes in Music*. (s. 70-90). Oxford.
- Risset, J.C., Wessel, D.L.
1982 "Exploration of timbre by analysis and synthesis." Kirjassa D. Deutsch (toim.), *The psychology of music* (s. 26-58). New York.
- Roederer, J.G.
1975 *Introduction to the physics and psychophysics of music*. New York.
- Sloboda J. A. (toim.)
1988 *Generative processes in music: the psychology of performance, improvisation, and composition*. Oxford.
- Sundberg, J.
1977 "The acoustics of singing voice." *Scientific American*, 236(3), 82-91.
- Taylor, C.
1976 *Sound of music*. New York.
- Thorsén, S-M.
1972 *POLLY - en ljudanalysator för flerstämmig musik*. Uppsala universitet.
- Ward, W.D.
1954 "Subjective musical pitch." *Journal of the Acoustical Society of America*, 26(3), 369-380.
- Yost, W.A., Nielsen, D.W.

1985 *Fundamentals of hearing*. 2. painos. New York.

Painamattomat lähteet

Joob, A. (1991) Esitelmä Jyväskylän yliopiston musiikkitieteen laitoksella
5.4.1991.

Äänitteet

Beduiinilaulua. Kasetti äänitetty Irakissa (Bagdad) 1988. Jukka
Louhivuoren kasettikokoelma.

Hungarina Folk Songs (toim. Péter Bártok) Ethnic Folkways Library P
1000. Budapest.

Locklåtar och musik på horn och pipa. SRLP 5017.

Vanha ja uusi kantele (1978) Finnlevy. SFLP 8578.

LIITE 1

45/a, b.)

♩ = 310

1. *♩ = 310* *♩ = 310*
 1. *ē* Po-ron-dos — vi ma — r-tjän, *so* Po-ron-dos — vi ma — r-tjän
 Fel-nött li — li — on — sääl *ē* Fel-nött li — li — on — sääl

♩ = 280

2. *♩ = 280*
 2. *2* Hi jä — hat nä — rad — ni, *so* Hi jä — hat — nä — rad — ni;
 Hi kell on — na — to — vön — ni, *so* Uj — he — ly — be — kell tē — ni.

3. *♩ = 280*
 3. Uj hely — be — kell tē — ni, *so* Ka — ha — neg — fo — gan — nek *so*
 Sa in ne — rer — esa — re, *is* Mär — na — ko bu — sau — jä — ra.

4. *♩ = 280*
 4. *2* J — ri — gyök i — ri — gyök, *2* Go — nos a — ka — rō — *—*
 Mjä nem hat — tod be — het *2* Tēn — at — va — fe — jem — k,

♩ = 350

5. *♩ = 350*
 5. Tēn at — va — fe — jem — nek, Lēi — göny i — le — tēm — nek? *2*
 Bēhet hat — ta Is — ten Saa in i — le — tēm — nek,

6. *♩ = 350*
 6. Hed — vet be — töl — töt — te Saa in so — hi — ri — gym — nek. *2*