

Tónlistardeild

Almennar tónsmíðar

Tunga mín, vertu treg ei á

um algilda og afstæða notkun málhljóða í tónsmíðum

Ritgerð til BA-prófs í tónsmíðum

Örnólfur Eldon Pórsson

Vorönn 2015

Tónlistardeild

Almennar tónsmíðar

Tunga mín, vertu treg ei á

um algilda og afstæða notkun málhljóða í tónsmíðum

Ritgerð til BA-prófs í tónsmíðum

Örnólfur Eldon Þórsson

Kt.: 090692-2919

Leiðbeinandi: Atli Ingólfsson

Vorönn 2015

Útdráttur

Skoðaðar eru ólíkar aðferðir nokkurra tónskálða frá síðari hluta 20. aldar, sér í lagi við meðhöndlun málhljóða, á óhlutbundinn hátt, í mísíkólsku samhengi. Verk þeirra eru sett í sögulegt samhengi og skoðuð útfrá tækniframfórum og vísindalegum uppgötvunum hvers tíma, sem og listrænum ásetningi og hugmyndafræði tónskáldanna. Grunnhugtökum hljóðfræðinnar er beitt til þess að skilgreina skynræna eiginleika sérljóðanna í tungumálinu og til þess að sýna fram á möguleikana sem í þeim felast. Svo kallaðir formendur eru kynntir til sögunnar og hlutverk þeirra í flestum náttúrulegum hljóðum. Höfundur ritgerðarinnar fjallar um sína nálgun við sérljóðin í tveimur eigin verka, sem byggist á greiningu ákveðinna ferla formendann í röddinni og hljóðblæsins sem af þeim hlýst. Skoðað verður sérstaklega hvernig þessir ferlar tengjast innbyrðis á algildan hátt og hvernig má svo draga af þeim afleiddar stærðir. Aðferðir sem fela í sér afstæða vinnu með þessar afleiddu stærðir málhljóðanna eru skoðaðar sem dæmi um yfirfærð kerfi sem öðlast nýja merkingu í hliðstæðum mísíkólskum veruleika.

Efnisyfirlit

Inngangur	1
Akústískar hljóðfræðirannsóknir	1
Sérhljóðar undir smásjá	1
Magnaðir formendur	2
Sérhljóð á gráu svæði.....	2
Ævihlaup hljóðsins	3
Algildir formendur.....	3
Músíkölsk meðul.....	6
Hljóðblær tungumálsins	6
Frá draumórum að raunhæfum möguleika	6
Stemma.....	7
Uppruni og umritun.....	8
Að mála múmíur með sínu nefi.....	9
Hljómsveitin kynnir sig	10
Söngvar ástarinnar	11
Þrjú orð	12
Maskínan tjáir sig	12
Söngur formendanna	13
Afstæð sérljóð	14
Formendaferlar sem vigrar.....	14
Heyrnardaufa húshjálpin.....	15
Að losna úr viðjum talfæranna	15
Hringrás hlyma	16
„Já, já, já, já, já.“	16
En hvers vegna?	18
Lokaorð	19
Heimildir	20

Inngangur

Tungumálið er það tæki sem maðurinn notar líklega hvað mest í daglegu lífi og er grundvöllur flestra tjáskipta sem eiga sér stað milli manna, það er hornsteinn menningar og límið í samfélagi fólks. Forsendur fyrir tilvist tungumálsins eru okkur nokkuð ljósar: Sendandi þarf að geta upphugsað og miðlað upplýsingum með talfærum, myndað réttu hljóðin nægilega sterkt, í viðtekinni röð, hljóðin þurfa einhvern góðan efnislegan miðil að ferðast um (t.d. loft) og móttakandi þeirra þarf að geta greint þau með sínum eyrum, lesið í skilaboðin og afkóðað upplýsingarnar sem í hljóðinu voru faldar. Ritmálið er í raun skrásetning hljóða talmálsins, ritun orðanna ræðst af því hvernig þau hljóma og stafrófið sem við notumst við endurspeglar nær alltaf hljóðönin í tungumálínu. Hljóðön (e. phonemes) eru byggingareiningar sérhvers tungumáls, þau skilgreinast eftir ólíkum hljóðrænum einkennum sem ráðast af stöðu talfæranna og eftir því hvar og hvernig hljóðin myndast í þeim.

Hljóðfræði er grein innan málvísindanna sem meðal annars leitast við að mæla þessi málhljóð og skýra tengsl þeirra nákvæmlega, og rannsaka bæði hljóðrænt eðli þeirra sem og líffræðilegt. Hér á eftir verður ljósi varpað á það hvernig uppgötvanir á sviði málvísinda urðu hvati fyrir nokkur ólík tónskáld frá síðari hluta 20. aldar og til þessa dags, til þess að leita á hljóðræn mið tungumálsins. Á hvaða forsendum nálgast þessi tónskáld hljóðið og tungumálið, og hvers konar fagurfræði býr að baki slíkri úrvinnslu upplýsinga sem búa í málhljóðum? Persónulegar aðferðir tónskáldanna og hugmyndir verða skoðaðar útfrá tækninýjungum hvers tíma fyrir sig, en jafnframt mun höfundur þessarar ritgerðar bera þær saman, og setja þær í samhengi við sínar eigin aðferðir og hugmyndir um afstæða notkun á sérljóðum í tónsmíðum.

Akústískar hljóðfræðirannsóknir

Sérljóðar undir smásjá

Ein mikilvægasta hljóðfræðirannsóknin sem tekur á akústískum eiginleikum sérljóða tungumálsins var framkvæmd árið 1951 af Gordon E. Peterson og Harold L. Barney á rannsóknarstofum Bell fjarskiptastofnunarinnar í Bandaríkjunum. Þeir nýttu sér nýlega hljóðmælingatækni hljóðrófsritans (e. spectrograph) til að sjá hvaða tíðnisvið væru sterkari en önnur í ólíkum sérljóðum og báru saman niðurstöður mælinga á 76 einstaklingum. Ákveðin

svæði í hljóðrófi (e. spectrum) mannsraddarinnar eru áberandi orkuríkari en önnur, þau ráðast af formendum (e. formants) talfæranna.¹

Magnaðir formendur

„Þau tíðnisvið sem hafa mestan styrk (eru mögnuð mest) í hverju málhljóði eru kölluð **formendur** þess.“² Formendurnir eru alltaf til staðar í röddinni en þeir eru auðkenndir í röð eftir hækkandi tíðnisviðum: F₁ er neðstur, F₂ þar fyrir ofan og þannig koll af kolli en neðstu 2-3 formendurnir eru mikilvægastir fyrir eyrun til að þekkja ólík sérljóð; F₀ tilgreinir grunntíðni raddarinnar sé hún til staðar.³ Tíðnir formenda eru í beinu sambandi við ákveðna hluta talfæranna svo sem tungu og varir, því fer t.d. eftir stöðu tungunnar hvaða tíðnisvið hún hefur áhrif á; vegna þess að „með því að breyta stærð og lögun munnholsins [með tungu, vörum etc.] getum við svo haft áhrif á það hvaða tíðnisvið það eru sem magnast upp og deyfast, og þannig fengið fram mismunandi hljóð“.⁴ Rannsókn Peterson og Barney sýndi fram á að hvert sérljóð er ekki einhver ein nákvæm afstaða formendanna sín á milli heldur mjög stórt svæði sem býður upp á ótal blæbrigði af sömu sérljóðunum.⁵

Sérljóð á gráu svæði

Tilraun Peterson og Barney var svo endurtekin 1994 með nýrri og nákvæmari mælingum, með færri breytum og fleiri tilraunadýrum, rannsakendur staðfestu að mestu fyrri athuganir en í ljós komu frávirk frá meðaltali formendatíðna og það sem meira er að svæði samliggjandi sérljóða skarast mun meira en áður var talið (sjá mynd 1).⁶ Það þýdir að undir vissum

¹ Vegna ýmissa tæknilegra tónlistarlegra hugtaka sem koma fyrir í þessari ritgerð bendi ég lesendum á grein eftir Joshua Fineberg, *Guide to the Basic Concepts and Techniques of Spectral Music*, sem birtist í 1. viðauka við 2. hluta 19. tölublaðs *Contemporary Music Review*, árið 2000, bls. 81-113, til glöggvunar. Ennfremur bendi ég á handbækur um almenna hljóðfræði til nánari skýringa á hugtökum og ýmsum fyrirbærum, t.d. *Íslensk hljóðfræði: Kennslukver handa nemendum á háskólastigi*, eftir Eirík Rögnvaldsson, gefin út af Márvínsindastofnun Háskóla Íslands í Reykjavík 1989.

² Eiríkur Rögnvaldsson, *Íslensk hljóðfræði handa framhaldsskólum*, (Reykjavík: Mál og menning, 1990), bls. 14.

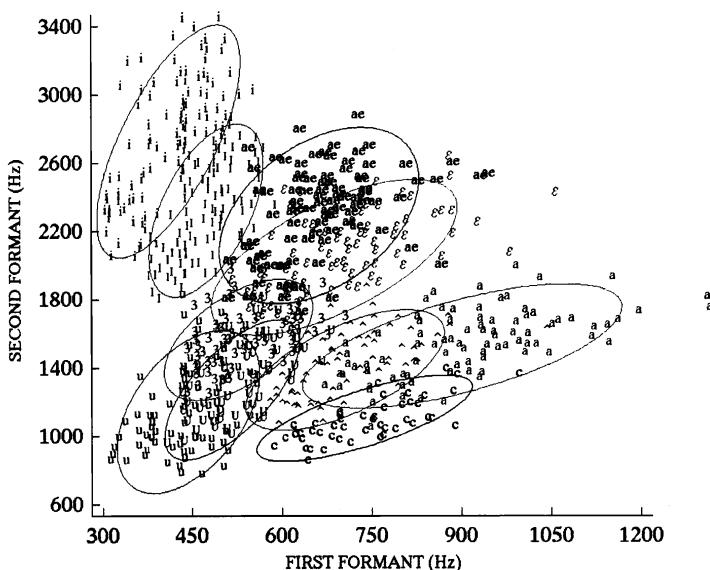
³ Eiríkur Rögnvaldsson, *Íslensk hljóðfræði: Kennslukver handa nemendum á háskólastigi*. (Reykjavík: Márvínsindastofnun Háskóla Íslands, 1989), bls. 14.

⁴ Ibid., bls. 16.

⁵ Gordon E. Peterson og Harold L. Barney, „Control Methods Used in a Study of the Vowels.“ *The Journal of the Acoustical Society of America* 24, 2 (mars 1952): 175.

⁶ James Hillenbrand, Laura A. Getty, Michael J. Clark og Kimberlee Wheeler, „Acoustic characteristics of American English vowels.“ *The Journal of the Acoustical Society of America* 95, 5 (maí 1995): 3099.

kringumstæðum geta sérljóðar villt á sér heimildir, að /ú/ hjá einum einstaklingi gæti til dæmis samsvarað /o/ hjá öðrum í vissu samhengi.



Mynd 1. Svæði sem sýna afstöðu neðstu tveggja formendanna í algengum amerískum sérljóðum, sniðmengi þeirra og einstaklingsbundin frávik.⁷

Ævihlaup hljóðsins

Meðal niðurstaðna síðari rannsóknarinnar má nefna að eyrað reiðir sig ekki síst á finlegar breytingar sem hljóðið gengur í gegnum yfir gefið tímabil, sem og lengd hljóðs, til þess að greina tiltekið sérhljóð og reyndar almennt til að þekkja hljóð í sundur.⁸ Náttúrulegt hljóð er nefnilega ekki statískt heldur má segja að það fæðist, lifi sínu lífi og deyji líkt og um lífveru væri að ræða, en þannig lýsti Gérard Grisey hljóðinu, eins og komið verður að síðar.⁹

Algildir formendur

Sérhljóðin sem mannsröddin framkallar eru skynjuð og skilgreind, óháð tónhæð raddarinnar, vegna formenda talfæranna.¹⁰ Því formendur hvers sérhljóðs eru í raun algildar stærðir og

⁷ Ibid., bls. 3104.

⁸ Ibid., bls. 3099.

⁹ David Bündler, „Interview with Gérard Grisey, 18 January 1996, Los Angeles.“ www.angelfire.com/music2/davidbundler/grisey.html, sótt 20. maí 2015.

¹⁰ John R. Pierce, *The Science of Musical Sound*, (New York: Scientific American Library, 1983), bls. 176.

skýrir það einnig hvers vegna við skiljum mál þegar hvíslað er. Það má hugsa sér hvern formanda sem tónsíu (e. filter), sem hleypir aðeins tilteknu tíðnisviði í gegnum sig, en tilfærsla þessarar síu um tónsviðið ræðst af sveigjanleika talfæranna.

Sérljóð (IPA)	Formandi F_1 (Hz)	Formandi F_2 (Hz)
a	850	1610
[e] (ísl.: /i/)	390	2300
[i] (ísl.: /í/)	240	2400
[o]	360	640
[u] (ísl.: /ú/)	250	595
[ø]	370	1900
[œ] (ísl.: /ö/)	585	1710
[ɑ]	750	940
[ɔ] (ísl.: /o/)	500	700
[ɛ] (ísl.: /e/)	610	1900
[ɣ] (ísl.: /u/)	460	1310
[œ̄]	820	1530
[ʌ]	600	1170

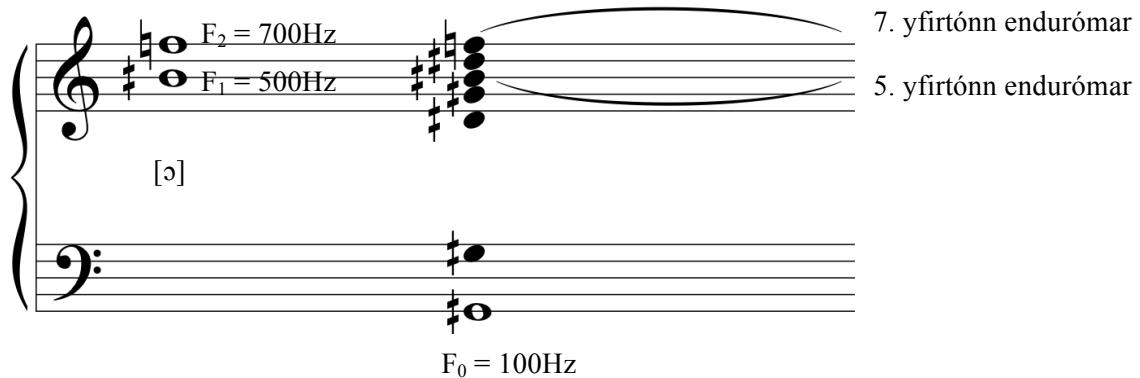
Tafla 1. Meðaltal formenda nokkurra algengra sérljóða.¹¹

Eins og tafla 1 sýnir hafa formendurnir ákveðna miðjutíðni þar sem mögnunin er mest, aftur á móti sjáum við ekki hlutfallslega mögnun formendanna innbyrðis, en það er misjafnt eftir sérljóðum. Þegar náttúrulegir yfirtónar raddirinnar eru í námunda við formanda, hljóma þeir hlutfallslega sterkar en aðrir yfirtónar sem eru fjær þeim.¹² Nú skulum við hugsa okkur hljóð með náttúrulegum yfirtónum, eins og mannsröddin framkallar, þar sem grunntíðnin er $F_0 = 100\text{Hz}$ (nokkuð djúpur karlmannstónn). Þá eru yfirtónarnir margfeldi af 100Hz , þ.e. annar yfitónn er $2 \cdot F_0 = 200\text{Hz}$, þriðji $3 \cdot F_0 = 300\text{Hz}$ og svo framvegis. Athugum nú hvað gerist ef borið er fram sérljóðið [ɔ] (um það bil íslenskt /o/) með grunntíðni $F_0 = 100\text{Hz}$. Þar sem formendur eru $F_1 = 500\text{Hz}$ og $F_2 = 700\text{Hz}$ þá falla fimmti og sjöundi yfirtónn hljóðsins

¹¹ J.C. Catford, *A Practical Introduction to Phonetics*, 2. útg. (Oxford; New York: Oxford University Press 2001), bls. 161.

¹² „Obertongesang: Die Kunst, zwei Töne zugleich zu singen,“ <http://www.oberton.org/obertongesang/was-ist-obertongesang/>, sótt 20. maí 2015.

einmitt í tíðnisviðin sem formendurnir magna upp og ef vel tekst til verða þessar tíðnir mjög greinilegar og áberandi stærðir í hljóðinu.



Dæmi 1. hér sést hvernig hljóðróf getur stemmt við formendurna, þegar það gerist finnst okkur tónn hljóma bjartur og hljómmikill en þá getum við líka stundum heyrt einstaka yfirtóna hljóðsins standa útúr því.

Það er auðvitað ekki alltaf raunin að yfirtónar smelli svona fullkomnlega inn í formendastöðu sérhljóðanna en það má jafnvel hugsa sér öfgafullt dæmi þar sem sópranrödd syngur c'' (1046,5Hz). Þá breytir litlu hvort söngvari ber fram [a, ɔ, o] eða [u] því F_1 og F_2 eru báðir fyrir neðan tíðni F_0 í þessum sérhljóðum sem gæti valdið því að erfitt verði að skilja sunginn texta í slíku samhengi. Aftur á móti er yfirleitt einhver ymur (e. noise) til staðar í hljóðmyndun raddirinnar sem hlýst af loftflæðinu um talfærin og snöggum þrýstingsbreytingum, en þar sem ymur er nokkuð jöfn dreifing allra tíðna standa formendurnir út úr slíku hljóði – í raun er nákvæmasta mynd formenda fengin með því að hvísla vegna þess að hvísl er ymur, sem inniheldur nokkuð jafna dreifingu allra mögulegra tíðna en þegar það fer í gegnum talfærin er mjög greinilegur liturinn af formendum sérhljóðanna. Ennfremur er hægt að hljóðgerva (e. synthesize) þekkjanleg sérhljóð með aðeins þremur sínusbylgjum sem stilltar eru á miðtíðnir neðstu þriggja formendanna, F_1 - F_3 .¹³ Þegar það er gert er samt ljóst að hvorki er um mannsrödd að ræða né hvísl, þar sem tónarnir falla líklega ekki að hreinu hljóðrófi (sem ekki er til staðar til viðmiðunar) né heldur er hinn kunnuglegi ymur andardráttarins til staðar. Vert er að taka fram að rétt eins og röddin, hefur

¹³ Perry R. Cook, *Music, cognition, and computerized sound: an introduction to psychoacoustics*, (Cambridge: MIT Press, 1999), bls. 136

hvert hljóðfæri sína eigin formendur, þeir eru ýmist fleiri eða færri en í mannsröddinni. Hins vegar geta engin hljóðfæri breytt tíðni formendanna eins auðveldlega og lipurlega og mannsröddin; líkt og með sérhljóðin í tungumálinu þá hjálpa formendur hljóðfæranna okkur við að greina ólík hljóðfæri í sundur, þótt vissulega sé fleira sem spilar þar inn í.¹⁴

Músíköls meðul

Hljóðblær tungumálsins

Söngur þekkist líklega í öllum menningarsamfélögum, allra tíma. Sennilega er ekki hægt að segja til um hvenær texti fer að skipta máli í söng en undanfarnar aldir hefur verið litið á söng sem upphafningu orðsins. Þá hafa hlutföllin milli merkingar orðanna og tónblæs þeirra yfirleitt verið þannig að hinn margslungni tónblær sé frekar afleiðing og aukaafurð þeirra skilaboða sem textinn á að miðla. Á þessu má finna ýmsar undantekningar en það er ekki fyrr en á síðari hluta 20. aldar að tónlistarmenn á vesturlöndum fara að kafa með markvissum hætti ofan í hljóðblæ, hvort sem er raddarinnar eða annarra hljóðgjafa.

Frá draumórum að raunhæfum möguleika

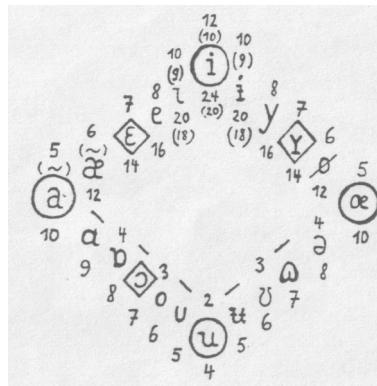
Tónskáld 19. aldar og fyrri hluta þeirrar 20. voru mörg með þreifingar í átt að hljóðblænum. Það hefur verið sýnt fram á áhrif tungumálsins í nálgun rússneska tónskáldsins Modest Mússorgskij (1839-1881) við tónsmíðar sínar, en athyglisverðast er það sem haft var eftir honum: Að takmark tónlistarinnar væri ekki eingöngu listin að hljóðgera ólíkar tilfinningar heldur miklu fremur að endurskapa, eða jafnast á við blæbrigði tungumálsins.¹⁵ Það er ljóst að áhugi tónsmiða á að skilgreina og líkja eftir hljóðblæ raddarinnar hefur lengi verið fyrir hendi – sjálfsagt eru ótal dæmi um meðvitaða og ómeðvitaða notkun á honum og komust menn líklega nokkuð langt á innsæinu og eyrunum, helst koma í hug vangaveltur um upphaf fjölröddunar – en það er ekki fyrr en með framförum í tækni og vísindum á 20. öld að tónskáld geta farið að tileinka sér einbeitt vinnubrögð í þessum efnum.

¹⁴ Joshua Fineberg, „Guide to the Basic Concepts and Techniques of Spectral Music.“ *Contemporary Music Review* 19, 2. bindi, 1. viðauki (2000): 87-89.

¹⁵ Leslie Kearney, *Linguistic and musical structure in Mussorgsky's vocal music*, PhD thesis, (Yale University, 1992).

Stemma

Eitt merkilegasta dæmi um markvissa skilgreiningu og úrvinnslu á tónblæ í vestrænni tónsköpun er *Stimmung*, nr. 24 (1968), fyrir sex raddir eftir Karlheinz Stockhausen (1928-2007), en tónskáldsið sýnir ótrúlegan frumleika í nálgun sinni við mannsröddina. Sögulegt gildi verksins er ótvíraett því með *Stimmung* opnaði Stockhausen eyru manna fyrir nýrri vídd í hljóði raddirinnar: Hinu náttúrulega hljóðrófi og blæbrigðum þess í mismunandi sérljóðum.¹⁶ Stockhausen var ekki eingöngu menntaður í tónlistarfræðum, hann lagði meðal annars stund á hljóðfræði á sviði málvísinda í Háskólanum í Bonn undir handleiðslu Werner Meyer-Eppler á árunum 1954-6.¹⁷ Með hljóðfræði þekkingu og músikalskt innsæi að vopni þróaði hann, að eigin sögn upp á sitt einsdæmi, sérstaka tækni yfirtónasöngs.¹⁸ Í rauninni gerði hann lítið annað en að kortleggja annan formanda raddirinnar (F_2), skýra samhengi ólíkra sérljóða og þeirra yfirtóna sem formandinn ýtir undir; og biðja söngvarana um að syngja svolítið nefmælt til að ýkja yfirtóninn og láta hann stemma vel við F_2 . Til þess notaði hann hljóðleturstafaðal alþjóðlegu hljóðfræði samtakanna, IPA (International Phonetic Association) og tengdi saman tákna ólíkra sérljóða við talnagildi yfirtóna útfrá gefnum grunntóni. Þar sem augljós munur er á raddsviði karla og kvenna gefur Stockhausen upp tvö mismunandi talnagildi fyrir yfirtónana, en á milli þeirra er áttund.¹⁹



Mynd 2. Sérhljóðatígull Stockhausens úr *Stimmung*.²⁰

¹⁶ Wolfgang Saus, „Karlheins Stockhausen's Stimmung and Vowel Overtone Singing.“ *The Annual of Texts by Foreign Guest Professors*, (Univerzita Karlova v Praze, Filozofická fakulta, 2009): 1.

¹⁷ Karl Heinrich Wörner, Bill Hopkins, *Stockhausen*, (University of California Press, 1977): 65.

¹⁸ Mary Bauermeister, *Ich hänge im Triolengitter: Mein Leben mit Karlheinz Stockhausen*, (Munich: Edition Elke Heidenreich bei C. Bertelsmann, 2011).

¹⁹ Karlheinz Stockhausen, *Stimmung "Pariser Version"*, Nr. 24 1/2, für 6 Vokalsolisten SSATTB, (Universal Edition Musikverlag, 1968): [formáli, bls. 2].

²⁰ Ibid.

Þó að Stockhausen hafi alla jafna einhvern texta til grundvallar sem yfirleitt hefur sérstaka þýðingu, t.d. nöfn guða úr ýmsum trúarbrögðum, eða ljóðbrot, þá er útgangspunkturinn alltaf hljóðræn upplifun orðanna; þralátar endurtekningar orðanna, fókus söngvarans á sérstaka yfirtóna, og lágmarks hljómraenor upplýsingar gera það að verkum að hlustunin breytist og beinist inn í hljóðið. Verkið er í raun aðeins einn hljómur (forsjöundarhljómur með 9und) sem haldið er í um 70 mínútur,²¹ og því byggist formið fremur á annars konar hljóðrænni framvindu, nefnilega ólíkum blæbrigðum raddirinnar.

Uppruni og umritun

Það var eðlilegt fyrir Stockhausen að byrja á þessum stað, það er að segja að nota sjálfa röddina og draga fram blæbrigði hennar á eigin forsendum, en með því móti er formendurnir og yfirtónarnir auðvitað háðir hverri rödd og takmarkaðir við hana. Í tónlistinni má þó gera allt, jafnvel draga formendurna frá einni rödd og gefa þeim þess vegna eigin hljóðgjafa. Nokkrum árum síðar fóru menn að skoða aðra möguleika á að nýta tungumálið sem fyrirmund. Mögulega gerði bandaríska tónskáldið James Tenney (1934-2006) fyrstur manna markverða listræna tilraun til að framkvæma þá hugmynd að útsetja tungumálið fyrir hóp hljóðfæra, án nokkurs söngs, með hjálp hljóðrófsgreiningar (e. spectral analysis), í verkinu *Three Indigenous Songs*, frá 1979.²² Tenney var mjög trúr hinum upprunalega texta sem bjó að baki verkinu og vann að útsetningunni með vísindalegri nákvæmni. Hann valdi sérstaklega hljóðfæri með einfaldari hljóðblæ, svo sem flautur, til að taka hlutverk formenda raddirinnar, en létt ólik slagverks hljóðfæri bera fram óharmónísku samhljóða tungumálsins.²³ Larry Polansky, lærisveinn Tenney kemst þannig að orði um verkið:

Í verkinu reynir Tenney að herma eftir mannsröddinni með því að láta hljóðfærin líkja eftir hinum ýmsu formendum og samhljóðum málsins. Lögin eru umritun í strangasta skilningi, og gætir fullkomins skeytigarleysis um alla tónsmíðalega tækni aðra en þá dirfsku að takast verkefnið á hendur.²⁴

²¹ Ibid. [Formschema]

²² Larry Polansky, *The Early Works of James Tenney*, (Center for contemporary music, Mills college, 1983): 251.

²³ Ibid.

²⁴ „In each song, Tenney attempts to "synthesize" the sounds of the human voice by using the instruments to simulate the various formants and noise transients of the different speech sounds. They are transcriptions in the strictest sense, and there is a wonderfully disarming lack of "compositional" technique other than the audacious decision to actually do it.“ Ibid.

Hins vegar er útkoman langt frá því að vera skiljanlegar setningar mælts máls enda var ásetningur tónskáldsins einfaldlega sá að skapa *tónsmíð*, með algjörlega hljóðrænt gildi sem er „nákvæmlega ákvörðuð af fíngerðum innri hljóðstrúktúr tungumálsins“.²⁵ Það er því mikilvægt að gera sér grein fyrir því hvar eiginlegri, og vísindalegri, rannsóknarvinnu sleppir og listsköpun tekur við. Erfitt er að taka sérstaka afstöðu til verks sem ekki er hægt að hlusta á en aðferðin, eins og henni er lýst, virðist nokkuð einstrengingsleg.

Að mála múmíur með sínu nefi

Svipaða sögu er að segja af Clarence Barlow (1945-), eða Hreini Bjartssyni eins og hann kýs að kalla sig á Íslensku, því hann tekur upp nafn eftir siðum þess staðar sem hann heimsækir. En tveimur árum eftir að Tenney samdi *Three indigenous songs* hófst Hreinn handa við verk fyrir blandaða kammersveit sem byggði að miklu leyti á sams konar greiningu tungumáls, nema að Hreinn notaðist við tölвуútreikning.²⁶ Líklega vissu þeir þó ekki hvor af öðrum á þessum tíma, þar sem Hreinn var búsettur í Evrópu og verk Tenney var aðeins flutt þrisvar sinnum í Ameríku á árunum 1979-1984.²⁷ Hreinn Bjartsson setti sjálfur saman texta á þýsku og byggði hann vísvitandi eingöngu á orðum sem innihéldu enga óharmónískra samhljóða. Titill verksins, *Im Januar am Nil [Mumien anmalen]*, er dæmi um setningu sem tónskáldið hnoðaði saman og umritaði fyrir hljóðfæri árið 1981.²⁸ Tæknina við umritun málhljóða með þessum hætti kallar Hreinn *synthstrumentation* eða „hljóðgervingu með hljálp hljóðfæra“.²⁹ Þá greindi hann, með hjálp hljóðrófsrita, ríkjandi yfirtóna sérljóðanna en lagaði þá að yfirtónum uppfrá gefinni djúpri laglínu sem leikin var af bassaklarínettum og útsetti svo fyrir strengi.³⁰ Það má þó benda á það að um leið og hann fer að stimpla tóna, dregna af hljóðblænum, afstætt við óskylda laglínu og tónflytja þannig formendurna er hann búinn að

²⁵ Ibid., bls. 252.

²⁶ Tom Rojo Poller, „Clarence Barlow's technique of 'Synthstrumentation' and its use in *Im Januar am Nil*,“ *Tempo* 69, 271 (janúar 2015): 9.

²⁷ Larry Polansky, *Úr tónleikaskrá San Francisco Symphony*, (nóvember 1984): 19-20, http://eamusic.dartmouth.edu/~larry/misc_writings/out_of_print/tenney_symphony.pdf, sótt 20. maí 2015.

²⁸ Tom Rojo Poller, „Clarence Barlow's technique of 'Synthstrumentation' and its use in *Im Januar am Nil*,“ bls. 12.

²⁹ „Sound synthesis through instrumentation.“ Clarence Barlow, „Music Derived from Other Sources,“ *The International Journal of the Humanities* 9, (2012): [bls.2].

³⁰ Úr útvarpsiðtolum við Clarence Barlow, Kalvos & Damian's New Music Bazar, úr þáttum 85-87, útvarpað fjórða, 11. og 18. janúar 1997, http://cec.sonus.ca/econtact/12_2/BarlowCl_KD.html, sótt 19. maí 2015.

bjaga þekkjanleika sérljóðanna sem, eins og fram hefur komið, eru algildar stærðir og liggja á ákveðnum tíðnisviðum óháð grunntóni.³¹ Hinar upprunalegu setningar eru, líkt og í tilfelli Tenney, gjörsamlega óskiljanlegar en Hreinn notaði þessa útsetningatækni eingöngu til að fanga ákveðinn náttúrulegan hljóm dreginn af sérljóðum,³² því að öðru leiti hefur tungumálið lítið sem ekkert um tónsmíðina að segja. Hreinn þróaði *synthritmentation* tækni sína áfram í seinni verkum, má þar helst nefna *Orchideæ Ordinariæ* (1989) fyrir hljómsveit. Á einum stað í verkinu tókst Hreini að hljóðgerva orðin „Why me? No money. My way.“ í nógu hárri upplausn til að mögulegt væri að greina þau sem tungumál.³³ En þar sem textinn er samhengislaust bull sem bregður fyrir í örfáar sekúndur í lengra verki, sem að öðru leyti er byggt upp á alls óskyldum hugmyndum, má draga þá ályktun að skiljanleiki orðanna sé ekki markmið í sjálfu sér hjá Hreini. Tilgangurinn er öllu heldur sá að skapa einhverja tvíræðni og leika sér að skynjun áheyrandans, sem sperrir upp eyrun þegar hann skyndilega greinir einhvers konar mannamál koma innan úr hljómsveitarvefnum.

Hljómsveitin kynnir sig

Þessi tækni og fagurfræði kristallast í verkinu *Speakings* (2008) eftir Jonathan Harvey, fyrir hljómsveit og gagnvirk rauntíma rafhljóð (e. interactive live electronics). Markmið verksins er að láta hljómsveitina tala eða bera fram ýmis konar málhljóð. Þetta er gert með tvennum hætti: Annars vegar með því að útsetja hljóðin fyrir hljómsveitina eftir módelum fengnum með greiningu tölvuforritsins *Orchidée* á málhljóðum, byggðri á *Synthritmentation*-tækni Hreins Bjartssonar, þar sem tölvan gefur jafnvel tillögu að hentugu hljóðfæravali; og hins vegar með því að meðhöndlum hin ýmsu hljóð hljómsveitarinnar í rauntíma með hjálp *MaxMSP*, grafisks forritunar umhverfis.³⁴ Með hjálp *MaxMSP* eru fyrir fram gefnar upptökur af tali eða söng notaðar sem eins konar hljóðsía (e. filter) sem hljóðin úr hljómsveitinni eru keyrð í gegnum í rauntíma og fær hljóðútkoman þá lit og lögum raddar, talaðs máls eða söngs áður en það er spilað út úr hátölurum og blandað saman við sjálfa hljómsveitina við flutning

³¹ Tom Rojo Poller, „Clarence Barlow's technique of 'Synthritmentation' and its use in *Im Januar am Nil*,“ bls. 13.

³² Ibid., bls. 9.

³³ Tom Rojo Poller, „Clarence Barlow's technique of 'Synthritmentation' and its use in *Im Januar am Nil*,“ bls. 22.

³⁴ Gilbert Nouno, Arshia Cont, Grégoire Carpentier, *Making an Orchestra Speak*, (París: IRCAM, 2009), <http://articles.ircam.fr/textes/Nouno09a/index.pdf>, [bls. 3].

verksins.³⁵ Við hlustun á verkinu heyrist að tónskáldið passar sig á því að fara ekki alveg yfir þröskuld skiljanleikans, heldur vegur hann salt á mörkum hljóðrænnar upplifunar og þekkjanleika tungumálsins og málhljóða sem búa að baki.³⁶ Hlustandinn upplifir að hljómsveitin sé að reyna að segja sér eitthvað en ólíklegt er að upprunalegu skilaboðin nái í gegn, hins vegar verða til nýjar upplýsingar við þennan árekstur sem maður getur upplifað hvort tveggja á músíkalskan eða semantískan hátt, allt eftir samhengi og hugarástandi hverju sinni.

Söngvar ástarinnar

Franska tónskáldið Gérard Grisey (1946-1998), sem kenndur er við spektralisma, tók aðeins aðra nálgun á tungumálið en áðurgreind tónskáld í verki sínu *Les Chants de l'Amour* (1984), fyrir 12 raddir og segulband. Viðhorf Grisey til tónlistar voru sérstaklega mótuð af náttúrulegum eiginleikum hljóðs almennt, sem og líf- og sálfræðilegum lögmálum mannlegrar skynjunar, sér í lagi heyrnar.³⁷ Hin nýja tækni hljóðrófsritans, möguleikar tölvunnar auk nýrra rannsókna í hljóðskynjunarfraði (e. psychoacoustics) gerðu það að verkum að Grisey gat, með vísindalegri nákvæmni, farið að vinna með hljóðblæ og eðli hans á heildrænan hátt þar sem hann skipaði mun stærri sess í tónsmíðinni en hjá fyrirrennurum hans.³⁸ Líklega er *Partiels*, fyrir stóra kammersveit frægasta verk hans en þar útsetur hann t.d. hljóðróf básúnutóns fyrir 16 hljóðfæri;³⁹ en markmiðið var þó varla að endurskapa básúnuhljóð heldur var það fremur ákveðinn útgangspunktur fyrir tónskáldið til að byggja upp form, innblásið af eðli og eiginleikum hljóðsins. „Efni tónskáldsins er hljóðið og form verksins getur ekki annað en fæðst af framvindu hljóðsins”,⁴⁰ sagði Grisey og undirstrikar þetta einnig þá sýn tónskáldsins að það þurfi að vera sterkt samhengi milli hins smáa og stóra í tónlistinni, hljóðblæs og heildarforms; en *Les Chants de l'Amour* er ágætis dæmi um þessa hugmynd.

³⁵ Ibid., [bls. 1].

³⁶ Til fróðleiks og samanburðar má benda á hugmyndir Peter Ablinger um hljóðraunsæi (e. phonorealism) í tónverka seríu sinni *Quadraturen*, sjá <http://ablinger.mur.at/docu11.html>.

³⁷ Justyna Humieca-Jakubowska, „The spectralism of Gérard Grisey: from the nature of the sound to the nature of listening,“ *Interdisciplinary Studies in Musicology* 8, (2009): 227.

³⁸ Ibid., bls. 229.

³⁹ P.A. Castanet, „Gérard Grisey and the Foliation of Time,“ *Contemporary Music Review* 19, 3 (2000): 31.

⁴⁰ Atli Ingólfsson, *Tími hljóðsins: Gérard Grisey og spektraltónlist*, óutg., úr fyrirlestri sem haldinn var í konservatoríunum í Bologna og Cesena vorið 1999, [bls. 3].

Þrjú orð

Les Chants de l'Amour er byggt á setningunni „I love you“ sem teygð er yfir um 40 mínútur, en Grisey skipti henni upp í 28 hljóðön sem hann greindi út frá formendastöðu þeirra þannig að þau þössuðu nokkurn veginn við hljóðleturtákn úr IPA-staðlinum og hvert hljóðan skilgreinir þá sinn formhluta.⁴¹ Formendur hljóðananna eru stilltir að yfirtónum ímyndaðra grunntóna sem tónskáldið velur og verða þær nótur aðal fókuspunktar tónsviðsins í hverjum hluta fyrir sig, en auk þess að skilgreina tónhæðir verksins ráða formendurnir líka lengd formhlutanna og hrynhedun innan þeirra eftir ákveðnu kerfi sem tónskáldið hannaði.⁴²



Mynd 3. Tíðnir F₁ og F₂ og samsvarandi hljóðtákn hljóðana í setningunni „I love you“. Tíðnirnar eru tónfluttar niður um áttund á nótnastrengjum svo þær falli að tónsviði söngradda. Hver nótnatvennd samsvarar einum formhluta í verkinu.⁴³

Maskínan tjáir sig

Í *Stimmung* notaði Stockhausen sérstaka söngtækni til að draga fram yfirtóna raddirinnar, en í *Les Chants de l'Amour* ákveður Grisey að nota að mestu eðlilegan eða „hreinan“ hljóðblæ sérljóða tungumálsins í kórpartinum, því hann treystir líklega á að áheyrandinn sé næmur fyrir og skynji ólík blæbrigði þeirra. Hins vegar leikur Grisey sér frekar að ýkjum í hljóðblæ

⁴¹ Gérard Grisey, J.B. Barrière, P.F. Baisnée, „"Les Chants de l'Amour", a piece for computer generated tape and mixed choir,“ *ICMC '85 Proceedings*, (París: IRCAM, 1985): 217.

⁴² Ibid., bls. 218.

⁴³ Ibid.

með tölvuframkallaðri rödd sem leikin er af segulbandi.⁴⁴ Í gegnum IRCAM í París hafði Grisey aðgang að nýjum tölvuhugbúnaði, CHANT, sem hannaður var með það fyrir augum að geta framkallað hljóð sem líkti eftir eiginleikum mannsraddirinnar, og hafði Grisey snjalla aðstoðarmenn sér við hönd við forritun tölvuraddirinnar.⁴⁵ Í framvindu verksins gengur hljóðgervða röddin í gegnum mikið og fjölbreytt þroskaferli: „[...] andinn [tölvuraddirinnar], [...], lærir að lifa, anda, syngja, hreyfa sig [um hljóðrýmið], stama, að lokum að tala 22 ólík tungumál.“⁴⁶

Söngur formendanna

Á ákveðnu augnabliki í síðasta hluta verksins (eftir æfingabókstaf 100 í raddskrá), gerist nokkuð athyglisvert: Hljóðupptökur af tali eru sigtaðar á formendatíðnum dregnum af ákveðnu sérljóði, með sífellt þrengri möskva,⁴⁷ þar til sjálfir formendurnir eru í raun farnir að syngja sjálfa sig sem hreina sínustóna, nógu sterkir til að yfirgnæfa hið upprunalega hljóð (á æfingabókstaf 101).⁴⁸ Þannig er mynd formendanna framkölluð smám saman og að lokum höfum við í raun sjálfstæðan fimm radda hljóm, sem síðan fer í stutt ferðalag algjörlega á eigin forsendum.⁴⁹ Pessi stutta músíkska fantasía, sem varir aðeins í eitt augnablik og þjónar í raun aðeins þeim tilgangi að sauma saman two formhluta,⁵⁰ býr yfir gríðarlegum möguleikum í óhlutbundinni eða sértækri meðhöndlun formenda tungumálsins, en höfundur þessarar ritgerðar hefur meðal annars verið að rannsaka og reyna eitthvað í þessum dúr í eigin verkum, *að ári* (2015) fyrir kvartett, og ...*það er spurning...* (2015) fyrir oktett. Nú verða þeirri reynslu nú gerð nokkur skil.

⁴⁴ Ibid., bls. 221.

⁴⁵ Ibid., bls. 217.

⁴⁶ Castanet, „Gérard Grisey and the Foliation of Time,“ bls. 33.

⁴⁷ Grisey og fleiri, „Les Chants de l'Amour“, a piece for computer generated tape and mixed choir,“ bls. 218.

⁴⁸ Gérard Grisey, *Les Chants de l'Amour, pour douze voix mixtes et bande magnétique à quatre pistes*, (Paris: Ricordi, 1984): 76-77.

⁴⁹ Ibid., bls. 78.

⁵⁰ Grisey og fleiri, „Les Chants de l'Amour“, a piece for computer generated tape and mixed choir,“ bls. 218.

Afstæð sérljóð

Þar sem formendur eru algildar stærðir getum við umritað öll sérljóð í ákveðin söfn nótina sem við skulum kalla hlymi, þar sem hljómur er of sértaekt hugtak. Tökum sem dæmi sérljóðin sem sameiginleg eru í flestum tungumálum: /í, e, a, o, ú/.

15ma

/í/ /e/ /a/ /o/ /ú/

Dæmi 2. Sérljóðahlymi, dregin af tíðnum formenda F_1 - F_5 . Námundað að næsta kvarttóni.

Formendaferlar sem vigrar

Eins og við séum á mynd 1 að ofan þá á hvert sérljóð sitt svæði og liggja svæðin hvert að öðru. Þannig að ef við tengjum saman /í/ við /ú/ í einu samfelldu hljóði þá koma formendurnir við á svæðum nokkurra annarra sérljóða í leiðinni, en þeir fara ekki endilega stystu leið. Það fer t.d. eftir því hvort maður segir: /já/, /jú/ eða /jó/, um hvaða leið ferlar formendanna liggja. Það var mér afar mikilvæg uppgötvun að samhengi í tónlist er ekki aðeins hægt að framkalla með hljóðblæ formendanna heldur einnig með því að skoða ferlið á milli þeirra. Við sjáum skýr dæmi um slíka formendaferla milli samliggjandi sérljóða á mynd 3, í setningunni „I love you“. Það má því líta svo á að ákveðnir vigrar séu þarna að verki, stærðir með stefnu, sem má nota til að lýsa, eða draga af sambandi sérljóðanna. Við getum umritað þessa viga í tónbil, aftengt þau við tónhæðirnar og litið á þau sem óhlutbundna raddfærslu. Sem dæmi má takा samband /í/ og /e/ og lýsa því með tölum, með kvarttóns bil sem grunneiningu: $F_1 = +25$, $F_2 = -6$, $F_3 = -4$, $F_4 = -1$ og $F_5 = -1$. Raddfærsluna má hæglega heimfæra á hvaða fimm nótina hljóm/safn/hlymi sem er.

15ma

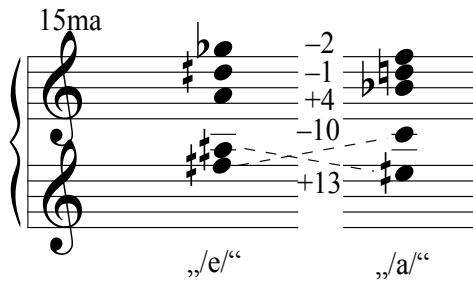
+25 -1 -2 -6

„/í/“ „,/e/“

Dæmi 3. Munurinn á hlymum „/í/“ og „,/e/“ samsvarar mun sérljóðahlymanna /í/ og /e/ í dæmi 2.

Heyrnardaufa húshjálpin

Á sama hátt og ef við tækjum gítar og breyttum hlutfallslegri stillingu strengjanna en héldum áfram að nota hin sígildu „vinnukonugrip“, þá er deginum ljósara að sjálf hlymin í dæmi 3 hljóma ekki neitt í líkingu við hin kunnuglegu sérljóð tungumála, en hins vegar er það munurinn á milli þessara hlyma sem skapar ákveðið samband sem er að einhverju leyti hlíðstætt við innbyrðis tengsl sérljóða. Hlymin eru einungis afleiðing ákveðinnar raddfærslu; þau eru því aðeins skilgreind útfrá samanburði við önnur hlymi. Ef við stimplum inn ákveðinn veruleika hins „falska“ gítarleiks með endurteknum hljómferlum, fórum við að skynja einhvern undirliggjandi strúktúr og kannski eimir enn af hinu rökræna samhengi, þótt forsendur sígildrar hljómfræði séu brotnar á bak aftur. Þegar aðferð sem þessi er notuð geta komið upp allskonar sérstakar aðstæður sem tónskáldið verður að taka afstöðu til og gæti oftar en ekki þurft að aðlaga aðgerðirnar að nýjum forsendum. Tökum hlymið „/e/“ úr dæmi 3 og athugum hvað gerist þegar við heimfærum raddfærsluna [e-a] á það.



Dæmi 4. Raddvíxlun F_1 við F_2 .

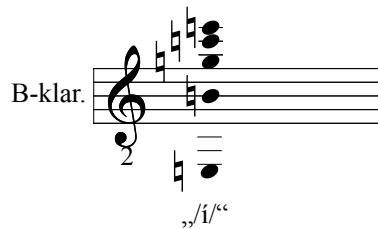
Að losna úr viðjum talfæranna

Í dæmi 4 sjáum við aðstæður þar sem F_1 fer upp fyrir F_2 , en þá þarf að gera upp við sig hvort raddirnar haldi áfram sinni hegðun eða lagi sig að nýjum aðstæðum og skipti því um hlutverk. Ef raddirnar halda sínu striki er hægt að fara fram og aftur eftir forskrift formenda sérljóðanna án þess að nokkuð bregði út af, þ.e. alltaf koma sömu hlymin fyrir aftur við samsvarandi sérljóð og höfum við því lokað kerfi rétt eins og í mannsröddinni. Ef hins vegar raddirnar fá að skipta um hlutverk er ákveðin þróun sett af stað sem getur jafnvel gengið út í hið óendantlega, ef réttar forsendur eru gefnar, eða að minnsta kosti endurtekur hljómahrngrásin sig eftir þeim mun lengri tíma. Með því móti næst mikil hljómraen fjölbreytni sem heldur þó ávallt einkennum sínum í raddfærslu. Sjálf tónbil upprunalegu raddfærslunnar, sem dregin var af formendaferlunum, mætti svo bjaga til eða magna eftir smekk og hentisemi, eða jafnvel breyta stefnu þeirra, en að sjálfsögðu fjarlægist þá útkoman uppruna sinn sífellt

meir. Þá er auðvitað ekkert því til fyrirstöðu að hanna sín eigin uppspunnin formendaferli og raddfærslu hegðun.

Hringrásir hlyma

Í verkinu *að ári*, fyrir klarínettum, fiðlu, selló og píanó eru búnar til hlymahringrásir sem eru hliðstæðar við hið lokaða kerfi sérljóðanna. Upphafs punkturinn er fimm nótum safn, dregið af dýpsta tóni B-klarínettunnar og óharmónískum yfirblæstri hans.



Dæmi 4. Grunnhljómur úr *að ári*, fyrir kvartett, í hlutverki sérljóðsins /í/.

Næstu hlymi, „/e/“, „/a/“, „/o/“ og „/ú/“ fást svo með því að hengja raddfærslukeðju sérljóðanna aftan við „/í/“-hlymið. Hljóðpallettan er stækkuð með því að framkalla afleiddar hringrásir hlyma. Þannig varð „/e/“-hlymið úr upprunalegu hringrásinni umtúlkað sem „/í/“ þeirrar næstu; „/a/“-hlymið úr afleiddu hlymahringrásinni þá umtúlkað sem „/í/“ í þriðju hringrásinni; „/o/“, úr þriðju sem „/í/“-þeirrar fjórðu; og lokum „/ú/“-þeirrar fjórðu sem „/í/“-þeirrar fimmtu og síðustu.

Upprunaleg hljómaröð	,/í/“	,/e/“	,/a/“	,/o/“	,/ú/“
1. afleiða	,/í/“	,/e/“	,/a/“	,/o/“	,/ú/“
2. afleiða	,/í/“	,/e/“	,/a/“	,/o/“	,/ú/“
3. afleiða	,/í/“	,/e/“	,/a/“	,/o/“	,/ú/“
4. afleiða	,/í/“	,/e/“	,/a/“	,/o/“	,/ú/“

Tafla 2. Hljómakort 21 mismunandi hlyma úr *að ári*, fyrir kvartett. Litir tákna samskonar hlymi.

„Já, já, já, já, já.“

Hljómræn framvinda í *að ári* felst í ákveðnu ferðalagi um landslagið sem tafla 2 gefur örlitla vísbendingu um. Leiðarstefið í verkinu er ferlið /í-e-a-o-ú/ og afleiður þess, en það er í raun eins og hægur framburður orðsins „já“. Smám saman kemur í ljós hvaða sérljóðum þessi

hlymi tengjast, þegar flytjendurnir fara að bera þau fram með röddinni og gefa hlymunum afgerandi blæ.



Dæmi 5. Úr *að ári*, tt. 46-47. Sérhljóðin lita hlymin sem sprottin eru af þeim.⁵¹

Undir lok verksins standa hlymin andspænis, og þurfa að horfast í augu við uppruna sinn, sérhljóðin, sem ógna tilvist hlymanna.

Dæmi 6. t. 79 úr *að ári*, fyrir kvartett. Sérhljóð raddarinnar með ógnandi tilburði.⁵²

⁵¹ Örnólfur Eldon Þórsson, *að ári*, fyrir kvartett, óútg., 2015, bls. 3.



Dæmi 7. tt. 90-91 úr *að ári*, fyrir kvartett. Hlymin há harða baráttu við forfeður sína.⁵³

En hvers vegna?

Í *að ári* eru hlymahringrásirnar notaðar til þess að búa til rökrænt samhengi í hljómferli verksins, en í síðari hluta ...*það er spurning...*, fyrir oktett, fer af stað langt raddfærsluferli sem er einnig dregið af formendaferlum sérljóða. Þar er leiðarstefið þó andstætt því jákvæða og sjálfsörugga sem var í *að ári*, nefnilega /ú-o-a-e-í/, sem minnir á hægan framburð á spurningunni „why?“. Eftir að hafa laðað formendurna fram úr hreinu hljóðrófi með einhvers konar heimatilbúinni *synthrumenation*-tækni, þar sem upplausn formendanna hækkaði sífellt eftir því sem ímyndaður grunntónn lækkaði. Því með lægri grunntóni fara hærri og þéttari yfirtónar að nálgast miðtíðni formendanna. Svo losna þeir smám saman undan oki ímyndaðra talfæra og fara í óvissuferð. Ekki var ráfað um í blindni þar sem slíkt leiðir oftar en ekki í ógöngur, heldur var unnið eftir ákveðnu markmiði. Þannig var raddfærslan því spunnin aftur á bak útfrá endapunktinum, sem valinn var af kostgæfni. Á leiðinni voru svo skipulagðar nokkrar viðkomur á áningarástöðum þar sem farið var inn á lokaðar hljómahringrásir til að draga úr magni upplýsinga og hvila lúin eyru. En að steypa hljómrænan þátt tónsmíðar í móttíkt og hér hefur verið lýst er engin trygging fyrir rökrænu samhengi í skynvitund hlustenda. Engu að síður getur verið gagnlegt að búa til slík skapalón, sem dregin eru af þekktum mælanlegum fyrirbærum, eins hversdagslegum og sérljóðum, þegar ætlunin er að

⁵² Ibid., bls. 5.

⁵³ Ibid., bls. 6.

skipuleggja hlustun og byggja upp kerfi sem á að búa yfir ákveðnum eiginleikum og mögueikum.

Lokaorð

Eftir að hafa fengið örlitla innsýn í hljóðheim sérhljóðanna í tungumálinu, í gegnum athyglisverðar rannsóknir, mælingar og tækninýjungar, leikur enginn vafí á að málhljóðin búa yfir gríðarlega miklum upplýsingum og möguleikum sem hægt er að nýta til tónsmíða. Hvort sem er með beinum hætti líkt og t.d. Stockhausen gerir í *Stimmung*, eða sem fyrirmynnd til útsetninga (James Tenney, Hreinn Bjartsson, Jonathan Harvey) og framvindu forms (Gérard Grisey). Listrænn tilgangur með slíkum nálgunum þarf að vera skýr; hvort hlustandinn eigi að skilja þessi hljóð á forsendum tungumáls eða óhlutbundins hljóðs, eða þá að velkjast í vafa um merkingu þeirra. Óhlutbundin nálgun við sérhljóðin og tengsl þeirra, hefur veitt höfundi innblástur og reynst ágætlega sem tæki til að framkalla ný efni sem eru í innra samræmi á hliðstæðan hátt og sérhljóðin. Slík óhlutbundin nálgun brýtur í bága við ýmiss lögmál en engu að síður getur útkoman verið ljómandi fin. Það hefur sýnt sig að formendur allra hljóða skipta gríðarlega miklu máli í skynjun mannsins og eru þeir verðugir athygli allra þeirra sem almennt hafa nokkurn áhuga á hljóðum.

Heimildir

Bauermeister, Mary. *Ich hänge im Triolengitter: Mein Leben mit Karlheinz Stockhausen.* Munich: Edition Elke Heidenreich bei C. Bertelsmann, 2011.

Bündler, David. „Interview with Gérard Grisey, 18 January 1996, Los Angeles.“ www.angelfire.com/music2/davidbundler/grisey.html, sótt 20. maí 2015.

Castanet, P.A. „Gérard Grisey and the Foliation of Time.“ í enskri þýðingu Joshua Fineberg. *Contemporary Music Review* 19, 3 (2000): 29-40.

Catford, J.C. *A Practical Introduction to Phonetics*. 2. útg. Oxford; New York: Oxford University Press 2001.

Cook, Perry R. *Music, cognition, and computerized sound: an introduction to psychoacoustics*. Cambridge: MIT Press, 1999.

Eiríkur Rögnvaldsson. *Íslensk hljóðfræði handa framhaldsskólum*. Reykjavík: Mál og menning, 1990.

Eiríkur Rögnvaldsson. *Íslensk hljóðfræði: Kennslukver handa nemendum á háskólastigi*. Reykjavík: Málvísindastofnun Háskóla Íslands, 1989.

Fineberg, Joshua. „Guide to the Basic Concepts and Techniques of Spectral Music.“ *Contemporary Music Review* 19, 2. bindi, 1. viðauki (2000): 81-113.

Grisey, G., J.B. Barrière og P.F. Baisnée. „Les Chants de l'Amour“, a piece for computer generated tape and mixed choir. *ICMC '85 Proceedings*. (París: IRCAM, 1985): 217-224. <http://quod.lib.umich.edu/cgi/p/pod/dod-idx/chants-de-lamour-a-piece-for-computer-generated-tape.pdf?c=icmc;idno=bbp2372.1985.035>, sótt 21. maí 2015.

Hillenbrand, James, Laura A. Getty, Michael J. Clark og Kimberlee Wheeler, „Acoustic characteristics of American English vowels.“ *The Journal of the Acoustical Society of America* 95, 5 (1995): 3099-3111.

Humieca-Jakubowska, Justyna. „The spectralism of Gérard Grisey: from the nature of the sound to the nature of listening.“ í enskri þýðingu John Comber, *Interdisciplinary Studies in Musicology* 8, (2009): 227-251.

Kearney, Leslie. *Linguistic and musical structure in Mussorgsky's vocal music*, PhD thesis. Yale University, 1992.

Nouno, Gilbert, Arshia Cont, Grégoire Carpentier. *Making an Orchestra Speak*. (París: IRCAM, 2009). <http://articles.ircam.fr/textes/Nouno09a/index.pdf>, [bls. 3], sótt 17. maí.

Peterson, Gordon E. og Harold L. Barney. „Control Methods Used in a Study of the Vowels.“ *The Journal of the Acoustical Society of America* 24, 2 (mars 1952).

Pierce, John R. *The Science of Musical Sound*. New York: Scientific American Library, 1983.

Polansky, Larry. *The Early Works of James Tenney*. Center for contemporary music, Mills college, 1983.

http://monoskop.org/images/6/60/Polansky_Larry_The_Early_Works_of_James_Tenney.pdf

Polansky, Larry. *Úr tónleikaskrá San Fransisco Symphony*. (nóvember 1984): 19-20, http://eamusic.dartmouth.edu/~larry/misc_writings/out_of_print/tenney_symphony.pdf, sótt 20. maí 2015.

Poller, Tom Rojo. „Clarence Barlow's technique of 'Synthrusmentation' and its use in *Im Januar am Nil*.“ *Tempo* 69, 271 (janúar 2015): 7–23. doi:10.1017/S0040298214000898.

Saus, Wolfgang. „Karlheins Stockhausen's Stimmung and Vowel Overtone Singing.“ *The Annual of Texts by Foreign Guest Professors*. Univerzita Karlova v Praze, Filozofická fakulta, 2009: 471-478.

Stockhausen, Karlheinz. *Stimmung "Pariser Version"*, Nr. 24 1/2, für 6 Vokalsolisten SSATTB. Universal Edition Musikverlag, 1968.

Wörner, Karl H., Bill Hopkins. *Stockhausen*. University of California Press, 1977.

Örnólfur Eldon Þórsson, *að ári*, fyrir kvartett, óútg., 2015.

„Obertongesang: Die Kunst, zwei Töne zugleich zu singen,“ <http://www.oberton.org/obertongesang/was-ist-obertongesang/>, sótt 20. maí 2015.

Úr útvarpsiðtolum við Clarence Barlow, Kalvos & Damian's New Music Bazar, úr þáttum 85-87, útvarpað fjórða, 11. og 18. janúar 1997, http://cec.sonus.ca/econtact/12_2/BarlowCl_KD.html, sótt 19. maí 2015.