

Vatjan e:n suu- ja nieluformanttien sävelkorkeudesta.

Vatjassa esiintyvistä e-vokaalista, joka foneettisesti määritellen on illabiaalinen ylempään välisarjan keskivokaali ja joka artikuloituu edempänä kuin viron (yleiskielen) vastaava äänne (õ:ta olisi foneettisesti merkittävä lähinnä ɛ:lla), olen erilaisten oskillogrammien perusteella tehnyt äänianalyyseja suu- ja nieluformanttien sävelkorkeuden määrittämiseksi. Koehenkilönä minulla on ollut tilaisuus käyttää sotapakolaisena Suomeen tullutta, Korvettulan murretta puhuvaa emäntää Aleksandra Ijovlevia.

Valokuvasin ensiksi ns. kippauslaitteen avulla »seisovia» oskillogrammikäyriä puhutun *věrnz* sanan 1. tavun vokaalista, jonka pohjasävelen korkeus koetta tehtäessä oli cis¹ (271 hertsiä¹). Erästä tällaisesta, hyvin onnistuneesta e-oskillogrammista šablonimenetelmällä tehty Fourier-analyysi osoittaa, että nieluformantti sijaitsee 2. osasävelessä, joka on cis² (542 h.), ja suuformantti 4. osasävelessä, joka on cis³ (1084 h.). Kuten yleensäkin kaikissa puhutuissa vokaalisoinneissa niin tässäkin tapauksessa nieluformantti on melkoisesti voimakkaampi kuin suuformantti, mikä käy ilmi mainittujen osasävelten suhteellisista intensiteettiarvoista (100 %: 39 %). Sen johdosta, että naisen ääniala on huomattavasti — keskimäärin oktaavia — korkeammalla kuin miehen, ei naisen ääni ole vokaalisointien analyyseista tehtävien johtopäätösten täsmällisyyteen nähden yhtä edullinen kuin miehen ääni. Osasäveliä on näet oktaavia matalammassa sointiäännessä puolta tiheämmässä, joten tällaisen osasävelrikkaan äänen perusteella formanttikorkeuksien määrittäminen on paljon tarkempaa, varsinkin matalammista formanteista kysymyksen ollen. Niinpä e-vokaalin puheena olevasta sointianalyysistä onkin sanottava, ettei sen antamaa tulosta ole ilman muuta oikeus pitää täsmällisenä. (Tarkattakoon tässä mielessä cis¹-soinnin viiden alimman osasävelen värähdyslukuja: 271, 542, 813, 1084 ja 1355.) Sointianalyysituloksen tarkistamiseksi turvauduin erääseen toiseen formanttien määrittämistapaan, jota muuten tähän mennessä ei tietääkseni ole vielä käytetty. Laskin e:n suu- ja nieluformanttien sävelkorkeudet sellaisista »juoksevista» oskillogrammikäyristä, jotka esittävät koehenkilön k u i s k a t e n ääntämiä, sopivan e-vokaalisen sanan sisältämiä pikku lauseita. Kuiskattujen vokaaliääniä suurena etuna näet on, että niissä ääntöelinonteloiden resonanssi- eli kajekorkeudet (tarkemmin sanoen vahvennusalueiden huippukohdat) asettuvat värähdyslukuasteikolla vapaasti luonnollisille ja siis »oikeille», täsmällisille paikoilleen, eivätkä näin ollen ilmene, kuten

¹ Sävelkorkeuksien musikaalisia nimityksiä vastaavina hertsjarvoina käytän ns. teoreettisia, yhtälöön $c^2 = 512$ h. perustuvia värähdyslukuja.

soinnillisissa vokaaliäänissä usein on laita, liian matalina tai korkeina. Niin kuin edellä jo huomautin, sointianalyysin pohjalla tehtävät formanttipäätelmät ovat sitä epätäsmällisempiä, mitä korkeampi pohjasävel soinnilla on, koska osasäveliä on tällöin vastaavasti harvemmassa ja niiden väliset sävelkorkeusetäisyydet ovat vastaavasti pitempiä.

Suomen (yleiskielen) kuiskatuista vokaaleista tehdyt etsijäsävelspektrit osoittavat, että suu- ja nieluformantit ovat kuiskausvokaaleissa ylivoimaisesti kaikkia muita formantteja voimakkaammat. (Vain *u:n* spektrissä rintaformantti on voimakkaampi kuin suuformantti, mutta silti heikompi kuin nieluformantti. Ks. tutkimustani *Die gehaltenen, geflüsterten und gesungenen Vokale und Nasale der finnischen Sprache*, kuvat 125—133.) Kun näin on laita, kuiskausvokaalien oskillogrammikäyrät muodostuvat yleisestä epäperiodisesta luonteestaan huolimatta kuitenkin sen verran periodisuutta omaaviksi, että niiden pelkän taipuilumuodon perusteella voidaan täysin riittävällä tarkkuudella laskea sekä suu- että nielukajeen värähdysluvat.¹ Tehtävä on sitä helpompi, mitä ylivoimaisempia molemmat k.o. formantit ovat muihin vokaaliformantteihin, varsinkin lähinnä voimakkaimpina ilmeneviin rinta- ja huuliformantteihin nähden, ja mitä suurempi on niiden välinen intensiteettiero. Koehenkilöni kuiskaamat *e*-vokaalit näyttävät tässä suhteessa olevan varsin kiitollisia. Niitä esittämissä oskillogrammeissa on nieluformantista aiheutuva periodisuustendenssi hallitsevana, vaikka suuformantinkin »jaksot» erottuvat melko selvinä. Edellinen formantti on siis voimakkaampi kuin jälkimmäinen, mikä muuten pitää yhtä sointi-*e:n* analyysin kanssa.

»Kuiskauskoetta» varten tarvittavat kaksi lausetta valittiin siten, että toinen niistä sisälsi lyhyt-*e*:llisen sanan (*перзвс тшћв и вэзүв* 'porsas yskii ja väsy') ja toinen pitkä-*e*:llisen sanan (*вѣрнс тлї коттö* 'vieras tuli taloon'). Koetta tehtäessä kumpikin lause kuiskattiin useita kertoja peräkkäin, mutta oskillogrammikäyrät valokuvattiin vain kahdesta, mielivaltaisesti valitusta ääntökerrasta. Silti artikulaation huojuntalattitudi tulee täten tarpeellisessa määrässä huomioon otetuksi. Formanttien laskemiseen valitsin sellaiset kohdat lyhyttä ja pitkää *e*-varianttia esittävästä käyristä, jotka amplitudien suuruudesta päätellen vastaavat vokaalien intensitettikulun maksimialueita, ts. jonkinlaisia äänten painokulun huippukohtia. Tällaisissa ääntövaiheissaanhan tavun sonanttiaänne esiintyy yleisfoneettisten lakien mukaan tavallisesti puhtaimpina, s.o. sonanttia ääritävien äänteiden vaikutuksesta mahdollisimman vapaana.

¹ Otospaperinauhan nopeus oli kokeiden aikana jonkin verran yli 2 m/sek. (n. 227 sm/sek.); mikä on riittävän suuri heilempienkin vokaalien suurformanttien värähdyslukujen laskemiseksi mainitulla tavalla.

Lasketut kohdat olivat lyhyen $e:n$ käyrissä vokaalin alusta lukien 2. sekuntisadanneksen katkos ja pitkän $\bar{e}:n$ käyrissä 5.—8. (siis neljän perättäisen) sekuntisadanneksen katkos. Lyhyen $e:n$ suu- ja nieluformanttien värähdyslukuiksi tulivat 1. ääntökerran mukaan (10 hertsin tarkkuudella ilmaisten) 1030 ja 510 ja 2. ääntökerran mukaan 1010 ja 520, kun taas pitkän $\bar{e}:n$ vastaaviksi lukuiksi tulivat 960 ja 580 sekä 970 ja 570. Kun näiden tulosten valossa verrataan toisiinsa lyhyttä ja pitkää e -vokaalia, niin pitkässä variantissa suuformantti (960—970 eli h^2) on n. $\frac{1}{2}$ sävelaskelta matalammalla kuin lyhyessä variantissa (1030—1010 eli c^3), mutta sen sijaan nieluformantti on edellisessä variantissa n. 1 sävelaskelen korkeammalla (580—570 eli d^2) kuin jälkimmäisessä variantissa (510—520 eli c^2). Pitkä \bar{e} on siis *h i e m a n a h t a a m p i* kuin lyhyt e , vaikka eroavuus on niin pieni, että kuulon mukaan ei esiinny havaittavaa värieroa, eikä sen vuoksi ole myöskään oikeutta merkitä näitä variantteja eri tavoin tarkekirjoituksessa. (On hyvin todennäköistä, että samankaltainen lievä ahtausero on olemassa myös muiden tämän murteen lyhyiden ja pitkien vokaalien välillä. Koko ilmiöhän on yleisfoneettisesti katsoen varsin luonnollinen ja siitä syystä myös melko tavallinen.) Kuiskattujen e -käyrien formanttikorkeuksia koskevien laskujen lopputulos on siis sellainen, että suu- ja nieluformanttien maksimien värähdyslukualueet ovat molemmat kestovariantit huomioon ottaen 960—1030 (h^2 — c^3) ja 510—580 (c^2 — d^2).

Koska suomen yleiskielen vokaaleista tekemieni havaintojen ja mitausten mukaan suuformantilla on kuiskatuissa vokaaleissa taipumus olla n. $\frac{1}{2}$ sävelaskelta korkeampi kuin puhutuissa (soinnillisissa) vokaaleissa, mikä muuten aiheutuu kuiskatuille vokaaleille yleensä ominaisesta suuremmasta leukavälisestä ja suuremmasta huuliaukosta sekä etisemmästä ja korkeammasta kielenselän asennosta (mts. 74 sekä formanttitaulukot 2, 3 ja 4 ss:lla 72, 83 ja 98—99), niin herää epäily, olisiko puhutun $e:n$ oikeana suuformanttikorkeutena pidettäväkin ais^2 — $h^2:n$ tienoota. Koska kuitenkin suomen kuiskattujen vokaalien suuformanttia koskevat havainnot on tehty pitkään venytetystä kuiskausfonaatiosta ja vatjan kuiskatun $e:n$ suuformantti on laskettu täysin luonnollisella puhuntavauhdilla suoritetusta fonaatiosta, niin on varsin todennäköistä, että korkeusalue h^2 — c^3 pätee myös puhutun $e:n$ suuformanttiin nähden. Kun vatjan $e:ta$ mahdollisimman väripuhtaasti (venyttämällä) kuiskatessani arvioin kuuloni perusteella sen suuformanttikorkeudeksi c^3 — cis^3 , niin päätelmäni näyttää pitävän paikkansa. Samaan suuntaan on omiaan viittaamaan myös edellä selostettu puhutun $e:n$ sointianalyysi. Jos oikea suuformanttikorkeus olisi ais^2 — h^2 , pitäisi cis^1 -soinnin 3. osasävelen $gis^2:n$, jota vah-

vistaa joka tapauksessa nielun suurimman osaontelon kaje, olla melkoisesti voimakkaampi kuin 4. osasävel c^3 , sillä 3. ja 4. osasävel ovat kumpikin n. $1-1\frac{1}{2}$ sävelaskelen etäisyydellä $ais^2 - h^2$:n korkeustasosta. Sointianalyysin mukaan 3. osasävel on kuitenkin selvästi heikompi kuin 4. osasävel, sillä vastaavat suhteelliset intensiteettiluvut ovat 31 ja 39. Sitä vastoin $h^2 - c^3$:n korkeustasoa ajatellen nämä suhdeluvut näyttävät erittäin hyvin paikalleen osuvilta. On siis käynyt ilmi, että *p e l k ä n* sointianalyysin perusteella määrättyä suuformanttisäveltä c^3 on pidettävä hiukan liian korkeana suuontelokajeen maksimiin ($h^2 - c^3$) verrattuna, joka saatiin tarkalleen lasketuksi »kuiskaamalla puhuen» äännettyjä lauseita hyväksi käyttäen.

Kun nieluformanttiin nähden ei suomen vokaaleista tekemieni mitausten mukaan esiinny suuformantille ominaista yhdenmukaista korkeuserotendenssiä kuiskattujen ja puhuttujen vokaalivarianttien välillä (ks. mt:n formanttitaulukkoja 3 ja 4), voitaneen vatjan kuiskatun e :n nieluformanttimaksimin ($c^2 - d^2$) olettaa pitävän paikkansa myös puhuttuun e :hen nähden, ainakin siihen asti, kunnes täydentävistä, erikorkuisia e -sointeja koskevista analyyseista on saatu asiaan lisävalaisua. Joka tapauksessa on todettava, että e :n cis^1 -soinnin kolmen ensimmäisen osasävelen suhteelliset intensiteettiärvot 47 (cis^1), 100 (cis^2) ja 31 (gis^2) eivät mitenkään sodi tällaista päätelmää vastaan.

Verratkaamme vielä lopuksi e -vokaalia formanttirakenteensa puolesta lähimpiin sukulaisvokaaleihinsa a :han ja o :hon käyttämällä vertailussa niitä formanttikorkeuksia, jotka olen analysoinut suomen puhutuista (samalla sävelkorkeudella pysyen äänneyistä) a - ja o -vokaaleista. Tällaiseen vertailemiseen meillä on hyvin oikeus, koska kuulohavaintojen mukaan ei ole olemassa mitään eroa viimeksi mainittujen vokaalien välillä suomen ja vatjan fonetiikassa, edellyttäen kuitenkin, että kysymys on vain painollisessa asemassa esiintyvistä vokaalivarianteista. Kun suu- ja nieluformanttien (maksimien) sävelkorkeudet ovat a -vokaalissa $c^3 - cis^3$ (1024—1085) ja $f^2 - g^2$ (683—767) ja o -vokaalissa $g^2 - gis^2$ (767—813) ja $h^1 - cis^2$ (483—542) (ks. mt:n taulukkoja 2, 3 ja 16 sekä taulua XV), niin e :ssa *suuformantti* on keskimäärin n. $\frac{1}{2}$ sävelaskelta matalammalla kuin a :ssa ja n. 2 sävelaskelta korkeammalla kuin o :ssa, kun taas *nieluformantti* on e :ssa keskimäärin n. $2\frac{1}{2}$ sävelaskelta matalammalla kuin a :ssa ja n. $\frac{1}{2}$ sävelaskelta korkeammalla kuin o :ssa.

Kun vatjan e :sta valmistuu myöskin sen ääntymäasentoa valaisevia piirroksia (palato- ja röntgenogrammit tarvitaan paitsi e :sta myös muista vatjan vokaaleista), käy vasta täysin luotettavasti päättelemisen, mistä fysiologis-akustisista syistä suu- ja nielukajeet ovat e -vokaalissa edellä

esitetyn korkuisia. Tärkeiden vertauskohtien saamiseksi on tarkoitukseni selvittää myös viron ξ :n ja äänisvepsän ϵ :n formanttirakenne käyttämällä niinkään fysiologista materiaalia apuna. Tämä vähäinen ennakkoilmoitukseni on pyrkinyt antamaan etupäässä vain jonkinlaista pohjatietoa vatjan ja siten samalla yleensä keski- ϵ :n akustisesta olemuksesta.

Antti Sovijärvi.