



ANSATSIN REUNAEHTOJA ETSIMÄSSÄ
Oboen ansatsia koskevien teorioiden kriittistä tarkastelua

Juuli Markkanen

Opinnäytetyö
Toukokuu 2012
Musiikin koulutusohjelma
Musiikkipedagogin suuntautumisvaihto-
ehto
Tampereen ammattikorkeakoulu

TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu
Musiiikin koulutusohjelma
Musiiikkipedagogin suuntautumisvaihtoehto

MARKKANEN, JUULI:

Ansatsin reunaehtoja etsimässä. Oboen ansatsia koskevien teorioiden kriittistä tarkastelua.

Opinnäytetyö 45 sivua.
Toukokuu 2012

Opinnäytetyöni aiheen valintaan vaikutti olennaisesti korkeakouluopintojen aikana läpikäyty henkilökohtainen ansatsitekniiikan muutosprosessi, jonka halusin tietyllä tapaa viimeistellä kytkemällä sen tieteelliseen tietoon ja teoriaan, mutta toistaiseksi en ollut kohdannut oboensoiton pedagogisissa lähteissä juurikaan omia havaintojani selkeyttäviä näkemyksiä.

Opinnäytetyössä tarkastellaan oboen pedagogisen kirjallisuuden ansatsinäkemyksiä siihen tutkimukseen ja tietoon nähden, mitä oboen akustisesta toiminnasta ja oboensoiton fysiologiasta on olemassa, ja sen tavoitteena on luoda teoreettisen tutkimusmenetelmän kautta omaan ja toisten käyttöön ansatsista sellaista ammatillista tietoperustaa, jonka pohjalta ansatsia koskevan pedagogisen käyttöteorian kehittäminen on mahdollista.

Rekisterinvaihdoksiin ja dynamiikkatason muutoksiin liittyvät löydökset ylärekisterissä toteutettavasta ruokolehdykän luontaisen värähtelytaajuuden virittämisestä soivan äänen resonanssiipiikkeihin sekä ruokolehdykän värähtelykynnykseen vaikuttamisesta olivat soittoteknisesti ja pedagogisesti huomionarvoisia. Myös ansatsin fysiologisessa toiminnassa ilmenneet seikat vaikuttivat pedagogisen ajattelun kehittymiseen. Opinnäytetyön olennaisimpia johtopäätöksiä oli, että musiikillisesti parhaiten palveleva ansatsi on toimintaperiaatteiltaan mahdollisimman joustava.

Asiasanat: oboe, taidemusiikki, soittaminen, opetus

ABSTRACT

Tampereen ammattikorkeakoulu
Tampere University of Applied Sciences
Bachelor of Music
Music Educator

MARKKANEN, JUULI: Searching the preconditions of embouchure. Critical examination of theories concerning the oboe embouchure.

Bachelor's thesis 45 pages.
May 2012

The topic of this Bachelor's thesis was greatly influenced by a personal change process in my embouchure technique during my higher education studies.

I wanted to merge and complement my own observations made of the subject with scientific knowledge and theory but the literature on the pedagogics of oboe playing had, for the time being, failed to provide clarification on the matter.

In the thesis, perceptions on embouchure displayed in the pedagogic literature of oboe playing are compared with the studies on oboe acoustics and the physiology of oboe playing. My aim is to establish through theoretical research method an informational basis on oboe embouchure behaviour, which can serve as an aid in developing the pedagogic working method of embouchure technique for myself and others.

The findings concerning register shifts and changes in dynamic level, such as tuning the natural resonant frequency of the reed to the sounding frequency and affecting the vibrational threshold of the reed were noteworthy, both in a technical and pedagogical sense. The analysis of the physiological behaviour of embouchure also had an influence on the development of pedagogical thinking. The main conclusion of the thesis was that musically the most accommodating embouchure is by its principles as flexible as possible.

Keywords: oboe, classical music, playing, teaching

SISÄLTÖ

1 JOHDANTO	5
2 TUTKIMUS.....	9
3 OBOE AKUSTISENA KOKONAISUUTENA.....	10
3.1. Äänen perusteita	10
3.3 Kaksoisruokolehdykän akustinen toiminta.....	15
4 ANSATSIN VAIKUTUS KAKSOISRUOKOLEHDYKÄN AKUSTISEEN TOIMINTAAN.....	19
4.1. Kaksoisruokolehdykkäsoitinten ansatsi	19
4.2 Ruokolehdykän suuaukon koko.....	20
4.3 Ruokolehdykän värähtelyiden vaimentaminen	21
4.4 Ruokolehdykän sijoittaminen.....	24
5 ANSATSIN ANATOMIAA	25
5.1 Leuka.....	25
5.2 Nielu ja suuontelo.....	27
5.3 Suunympäryslihaksissto.....	29
6 ANSATSIN KÄYTTÖ ERILAISISSA MUSIIKILLISISSA YHTEYKSISSÄ	35
6.1 Ansatsin käyttö eri rekistereissä	35
6.2 Ansatsin käyttö ja dynamiikka	39
6.3 Ansatsi ja sointiväri.....	39
7 POHDINTA	42
LÄHTEET	44

1 JOHDANTO

Tämän opinnäytetyön aiheen valintaan on vaikuttanut olennaisesti ammattiopintojen aikana läpikäyty henkilökohtainen ansatsitekniikan muutosprosessi, jonka halusin tietyllä tapaa viimeistellä kytkemällä sen tieteelliseen tietoon ja teoriaan. Sain abiturienttivuonna uuden soitonopettajan, jonka kanssa muistan melko pian tutustuneeni erilaisiin ansatsiharjoituksiin. Emme kuitenkaan ehtineet perehtyä niihin syvällisemmin ennen kuin vasta aloitettuani ammattikorkeakouluopinnot Tampereella. Muistan harjoitusten tuntuneen välillä hyvin hankalilta toteuttaa, eikä niiden tekemisestä ainakaan heti vaikuttanut välittyvän merkittävää apua soitossa ilmeneviin varsinaisiin ongelmiin. Opintovuosia ehtikin kulua muutama ennen varsinaista oivallusta. En tiedä, onko oppimisprosessin todellisen kokonaisuuden ja sen eri vaiheiden tiedostaminen ihmisille yleisesti haasteellista, mutta omalla kohdallani äkillinen ahaa-elämys näyttäytyi jäävuoren huippuna: koin vaikeaksi uskoa, että oivallusta olisi edeltänyt mitään erityisen tärkeää, vaikka tiedostin tällaisten oppimiskokemusten aina edellyttävän paljon vähintäänkin tiedostamatonta prosessointia. Kuitenkin vasta kulminaatiopisteen ohitettuani koin aidosti ymmärtäväni, mihin soitonopettajani oli erilaisilla ilmaisuillaan ja harjoitteillaan pyrkinyt.

Muutosten toteuttaminen soittotekniikassa edellyttää opiskelijalta joko vankku-
matonta luottamusta prosessia ohjaavan opettajan ammattitaitoon tai hyvää
ymmärrystä kehitettävän osa-alueen toiminnasta, sen syy- ja seuraussuhteista.
Pedagogina haluan kyetä esittämään vakuuttavat perustelut niille vaatimuksille,
joita oppilailleni esitän, jolloin muutosprosessin haasteiden ja alkuvaikeuksien
kohtaaminen muodostuu helpommaksi. Samalla oppilaan oma ymmärrys
aiheesta kehittyy, mikä on tärkeää, jos opettaja haluaa korkeimman
kasvatustavoitteensa mukaisesti joskus tehdä itsensä tarpeettomaksi
oppilaalleen. Soitonopiskelu perustuu hyvin paljon oikeanlaisen motorisen
mallin etsimiseen, missä opettajan ohjeet voivat joskus ehkä vain karkeasti
näyttää suuntaa. Tästä huolimatta neuvot voivat olla ratkaisevia. Ansatsin
toimintaa hyvin tiedostavalla opettaja on myös käytössään laajempi ansatsia
koskeva ilmaisullinen reservi, mistä on oppilaalle hyötyä.

Tärkeä tietolähde oboistille soittoteknisissä kysymyksissä ovat soitto-oppaat.
Perehtyessäni oboensoiton pedagogiseen kirjallisuuteen olen yhä kasvavissa
määrin alkanut kiinnittää huomiota siihen, miten harvoin tekstissä esiintyvien
väitteiden tueksi esitetään seikkaperäisiä perusteluja tai tieteellisiä viittauksia.
Oboensoiton pedagoginen kirjallisuus edustaa erityistä kirjallisuustyyppeä,
taitotietokirjallisuutta. Taitotieto on taitoa koskevan tiedon ilmaisua kirjallisessa
muodossa. Taitotiedon ensisijainen tiedonvälityksen muoto on soittonopetuksen
kulttuurissa ollut vahvasti suullinen, soittajasukupolvelta toiselle mestari-kisälli-
ja kollegasuhteiden kautta eteenpäin välittyvä. Tiedon totuusarvoa vahvistaa
omalta osaltaan, jos se on havaittu käytännössä hyödylliseksi ja toimivaksi.
Länsimaisen musiikkikulttuurin ansiot soittajakoulutuksen saralla ovat
kiistattomat - onhan se kyennyt tuottamaan suvereneja instrumenttiensa
taitajia tarpeisiinsa jo pitkään, mikä ainakin jossain määrin puoltaa käytössä
olleita pedagogisia käytäntöjä. Tiedon toimivuus ei kuitenkaan yksin riitä hyvän
tiedon kriteeriksi, eikä hyödynnettävyys poissulje ajatusvirheen mahdollisuutta.
Itselläni on se oletamus, että oboensoittoa koskevaa taitotietoa ei ole juurikaan
testattu tieteellisin tutkimusmenetelmin tai alistettu tieteellisen kritiikin ja
tarkastelun kohteeksi. Pitkälti tämä johtunee varmastikin siitä, että tiede ei ole

ollut riittävän kehittyntä silloin, kun perusta oboen instrumenttitekniselle ja pedagogiselle osaamiselle on rakentunut. Lisäksi oboistit ja muut puhallinmuusikot ovat ammattiryhmänä vahvasti marginaalissa. Pitäisinkin hyvin ymmärrettävänä, jos etupäässä vain muusikkoja itseään kiinnostavaa aihepiiriä ei ole tutkittu erityisen määrätietoisesti.

Oboen ansatsia käsitteleviä suomenkielisiä opinnäytetöitä on aikaisemmin tehty yksi, Jukka Hirvikankaan lopputyö Sibelius-Akatemiaan vuodelta 1991 otsikolla *Ansatsin merkitys oboensoitossa*. Hirvikankaan tutkielman lähdemateriaalivalinnat painottuvat oboen pedagogiseen kirjallisuuteen, ja näkökulma on niiden mukainen. Omassa opinnäytetyössäni haluan tarkastella oboen pedagogisen kirjallisuuden ansatsinäkemyksiä väitteinä siihen tietoon nähden, mitä oboen akustisesta toiminnasta ja oboensoiton fysiologiasta on olemassa, sillä mielestäni suunympärysalueen anatomia sekä soittimen ja suukappaleen akustinen käyttäytyminen asettavat reunaehdot kaikille ansatsia koskeville teorioille. Ansatsi-käsite on jossain määrin subjektiivinen, mikä asettaa haasteensa aiheen rajaukselle, mutta yleisesti sillä viitataan puhallinsoitinten äänenmuodotukseen osallistuvaan huulten ja muun suun ympärysalueen kokonaisuuteen. Siitä, mitkä anatomiset rakenneosat lasketaan ansatsiin kuuluviksi, on instrumentti- ja koulukuntakysymys. Itse ymmärrän ansatsin kuvaavan sitä suun alueella tapahtuvaa lihastoimintojen prosessia, jossa muutetaan huulien ja hampaiden asentoa puhallinsoittimen suukappaleen ympärillä. Nielua ja suuonteloa en varsinaisesti mieltäisi ansatsi-käsitteen piiriin kuuluviksi, mutta ne ovat sekä toiminnallisesti että anatomisesti aiheeseen niin läheisesti kytköksissä, että olen katsonut tarkoituksenmukaiseksi käsitellä opinnäytetyössäni myös niitä.

Opinnäytetyön tavoitteena on luoda itselle ja toisten käyttöön ansatsista selkeälaista ammatillista tietoperustaa, jonka pohjalta ansatsia koskevan pedagogisen käyttöteorian kehittäminen on mahdollista. Etenen opinnäytetyössäni niin, että luvussa kolme käyn lävitse oboen akustiikkaan liittyviä asioita, eli tutkin miten oboen ääni syntyy ja mitkä eri tekijät ääneen vaikuttavat. Tämän jälkeen luvussa neljä siirryn tarkastelemaan ansatsin roolia ja vaikutusmahdollisuuksia

suhteessa edellä käsiteltyyn soittimen ja suukappaleen akustiseen toimintaan. Luvussa viisi selviän ansatsin ulko- ja sisärakenteiden anatomiaa, sekä niiden toimintaa ja merkitystä oboensoitossa. Luvussa kuusi lähestyn aihetta musiikillisista lähtökohdista käsin eli tarkastelen sitä, minkälaisin ansatsiteknisin menetelmin soittajaa ohjataan tavoiteltuihin musiikillisiin päämääriin, kun samalla pohdin, ovatko kyseiset menetelmät uskottavia tai vaikuttavatko ne totuudenmukaisilta jo aiheesta olevaan tietoon nähden.

2 TUTKIMUS

Opinnäytetyö toimii katsauksena tähänastiseen oboen pedagogiseen kirjallisuuteen ja akustiseen tutkimukseen oboen ansaita koskien, ja se edustaa teoreettista tutkimustyyppiä. Teoreettisen tutkimuksen tavoitteena on muodostaa tutkimuskysymykseen kohdistuneen aikaisemman aineiston pohjalta vastaus ongelmaan, joka liittyy johonkin tieteenalan käsitteeseen, näkökulmaan tai teoriaan (Uusitalo 1997, 60). Teoreettisessa tutkimuksessa käytetään menetelminä sekä analyysia että synteisiä. Analyttinen metodi pyrkii ratkaisemaan monimutkaisen tutkimusongelman hajottamalla sen pienempiin, erillisiin kokonaisuuksiin, kun synteettisen metodin mukaista on uuden kokonaiskuvan rakentaminen havaintoja tai teorioita yhdistelemällä. (Uusitalo 1997, 60.)

3 OBOE AKUSTISENA KOKONAISUUTENA

3.1. Äänen perusteita

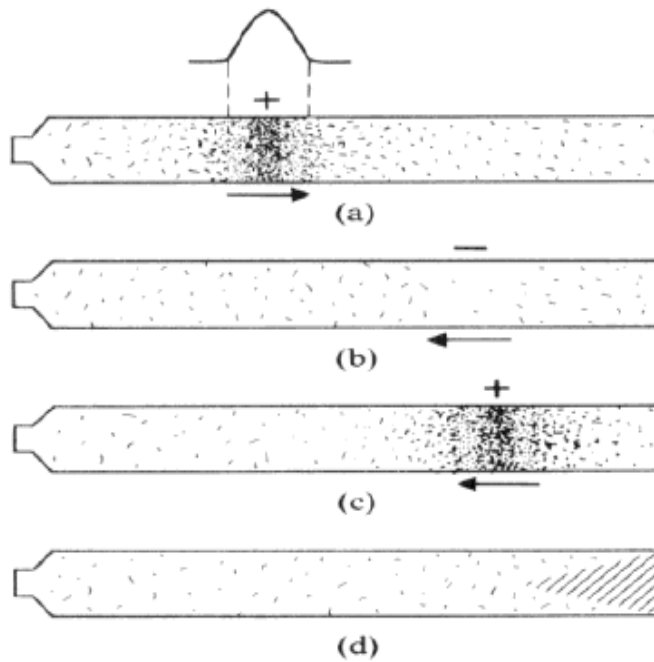
Ääni tarvitsee syntyäkseen värähtelevän äänilähteen. Äänilähteen värähtely aiheuttaa ilmassa tai muussa väliaineessa molekyylien harventumia ja tihentymiä, jotka etenevät ketjureaktion lailla ja saavuttavat lopulta kuulijan korvan, joka aistii paineenvaihtelun äänenä. Kiinteässä aineessa värähtelyt leviävät sekä pitkittäisinä, että poikittaisina aaltoina. Nestemäisissä ja kaasumaisissa aineissa eteneminen tapahtuu vain pitkittäisin aaltoin. Voimakkaan epäsäännöllinen paineenvaihtelu voidaan kuulla esimerkiksi hälynä tai kohinana, kun sen sijaan säännöllinen, jaksollinen paineenvaihtelu tuottaa erottuvia sävelkorkeuksia. Värähtelytaajuus määräytyy aallonpituuden ja ääniaallon etenemisnopeuden mukaan. Värähtelytaajuuden mittayksikkö on hertsi (Hz). Hertsiluku kertoo värähtelyjen määrän sekuntia kohti. Mitä suurempi hertsiluku, sitä korkeampana ääni kuullaan. Korvan kuuloalue määritellään yleensä välille 20 Hz - 20 000 Hz.

Toinen värähtelyliikkeen muuttuja on värähdyslaajuus eli amplitudi. Amplitudi ilmaisee värähtelyn maksimaalisen poikkeaman nollassa. Äänenvoimakkuus on amplitudin laajuuden epäsuora johdannainen. Äänenvoimakkuutta ilmaistaan yleensä desibeliasteikoilla (dB), joka on suhteellinen mittayksikkö. Desibelilukema kertoo mitatun äänen tehon vertailuarvoon nähden. Vertailuarvoksi on yleensä valittu keskimääräistä kuulokynnystä vastaava äänenpaine. Painotettu (dBA) desibeliasteikko huomioi myös ihmiskorvan herkkyyserot eri taajuuksille, eli se kuvaa paremmin äänen koettua voimakkuutta.

Kaikki äänet muodostuvat siniaallon muotoisista värähtelyistä eli osääneksistä, jotka kuitenkin kuullaan yhtenä kokonaisuutena. Siniaalto on ääniaalto, jolla on vain yksi äänentaajuus. Äänilähde voi värähdellä kokonaisuudessaan, mutta myös säännöllisissä murto-osissaan. Nämä osavärähtelyt tuottavat harmonisen yläsävelsarjan. Ensimmäinen osäänes eli perustaajuus on äänilähteen tuottamaa hitainta värähtelyä, joka määrittää aistitun säveltason. Toinen osäänes, ensimmäinen yläsävel, soi perusääneen nähden oktaavia korkeammalta ja sen hertsilukema on vastaavasti kaksinkertainen. (Joutsenvirta 2009.)

3.2 Ääniaallot putkessa

Puhallinsoitin muodostuu kahdesta elementistä: huolellisesti muotoillusta putkesta ja ilmavirtaa putkeen säännöstelevästä mekanismista, eräänlaisesta venttiilistä, jonka roolia voi toimittaa esimerkiksi ruokolehti, soittajan itsensä huulet tai ilmasuihku (Lewcock et al 2012). Venttili annostelee soittajan suussa olevaa korkeapaineista ilmaa säännöllisinä ilmapulsseina soittimeen aiheuttaen putken sisälle paineenvaihtelua (Campbell & Greated 1987, 259). Paineenvaihteluiden heijastuminen soittimen putken päissä on erityyppistä riippuen siitä, onko kyseisen putken pää avoin vai suljettu. Jos putken pää on avoin, niin putkessa etenevä äänenpainepulssi heijastuu takaisin negatiivisena. Jos putken pää on suljettu, niin painepulssi kaksinkertaistuu ja heijastuu takaisin positiivisena. (KUVA 1; Rossing, Moore & Wheeler 2002, 46-47.) Suurimmassa osassa puhallinsoittimia joko putken kummatkin päät ovat avoimia, kuten esimerkiksi poikkihuilussa, tai putken toinen pää on suukappaleella suljettu ja toinen avoin kuten vaikkapa klarinetissa ja trumpettissa (Lewcock et al 2012).

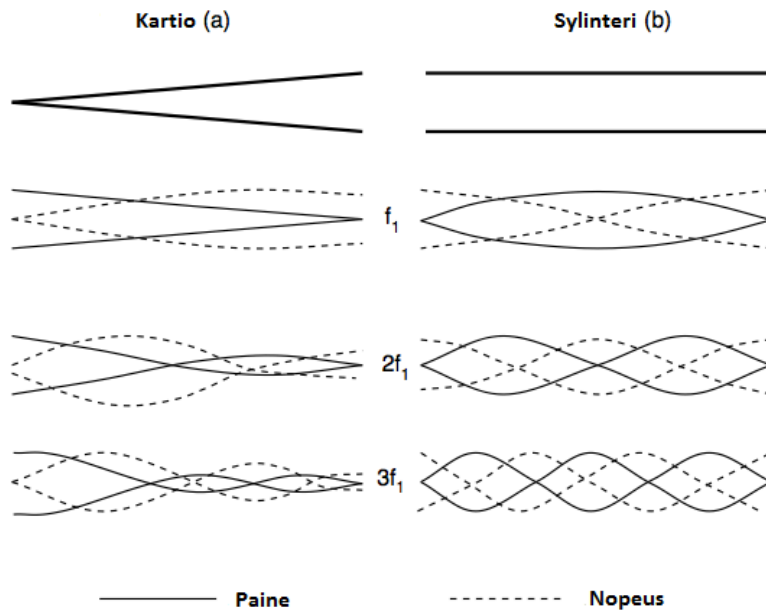


KUVA 1. Painepulssin heijastuminen putkessa. (mukaillen lähteestä Rossing, Moore & Wheeler 2002, 46)

- a) putkeen lähetetty positiivinen painepulssi
- b) heijastuminen avoimesta päästä negatiivisena painepulssina
- c) heijastuminen suljetusta päästä positiivisena painepulssina
- d) ei heijastusta absorboivasta päästä

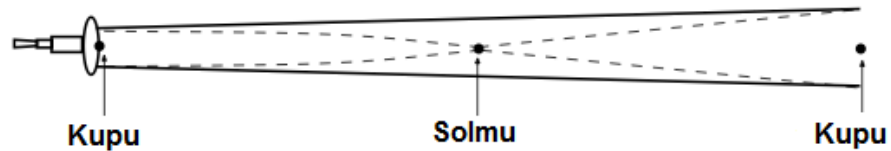
Sormiaukkoisissa puhallinsoitinten putket ovat poraukseltaan joko kartion- tai sylinterinmuotoisia, koska näissä porausmalleissa resonanssitaajuudet noudattavat tarkimmin harmonista yläsävelsarjaa (Rossing, Moore & Wheeler 2002, 252). Avoin putki tuottaa äänen, joka sisältää kaikki yläsävelet. Suljettu sylinterin muotoinen putki vahvistaa vain äänen parittomat yläsävelet. (Ledet 2008, 42) Avoimeen putkeen tai kartionmuotoiseen putkeen ylipuhaltamalla saadaan soimaan oktaavi, kun suljettu sylinterin muotoinen putki tuottaa vastaavalla tekniikalla duodesimin eli oktaavin ja kvintin (Rossing, Moore & Wheeler 2002, 252). Kartionmuotoiset putket ovat aina suukappaleella suljettuja, mutta akustisesti niiden käyttäytyminen vastaa avoimen putken toimintaa: kapenevassa putkessa tapahtuvan ääniaallon hidastumisen vuoksi heijastuminen putken toisessa päässä jää käytännössä olemattomaksi (KUVA 2; Howard & Angus 2006, 185-186; Rossing, Moore & Wheeler 2002, 252).

Juurikin kartionmuotoisen porauksensa vuoksi oboen matalin ääni soi oktaavia korkeammalta klarinetin matalimpaan äänen nähden, vaikka oboen putki on miltei tarkalleen yhtä pitkä kuin klarinetin, n. 60 cm (Fletcher & Rossing 1998, 491; Rossing, Moore & Wheeler 2002, 258).



KUVA 2. Paineen ja nopeuden jakautuminen a) suljetun kartionmuotoisen putken ja b) avoimen sylinterinmuotoisen putken kolmessa ensimmäisessä moodissa (muokattu lähteestä Rossing, Moore & Wheeler 2002, 253)

Puhallinsoittimessa pitkittäinen aaltoliike interferoi heijastuneen aaltoliikkeen kanssa synnyttäen seisovan aaltoliikkeen (Rossing, Moore & Wheeler 2002, 65). Seisova aalto syntyy, kun kaksi samanlaista ääniaaltoa kohtaavat toisensa liikkuessaan vastakkaisiin suuntiin, eli se myös tarvitsee muodostuakseen heijastavan pinnan. Sellaista kohtaa, jossa aallot ovat vastakkaisissa vaiheissa ja kumoavat toisensa, sanotaan solmuksi. Solmun kohdalla amplitudi eli värähtelyliikkeen laajuus on koko ajan nolla. Silloin kun aallot ovat samassa vaiheessa ja vahvistavat toisiaan, syntyy kupukohta. (KUVA 3; Lavonen, Kurki-Suonio & Hakulinen 1995, 34.)

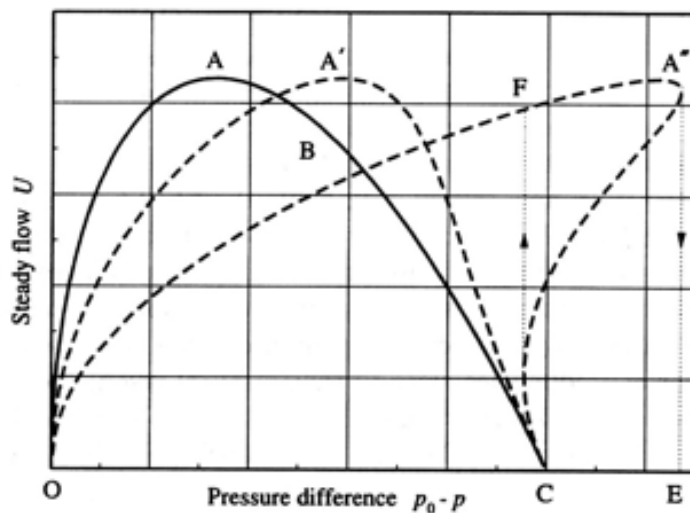


KUVA 3. Seisova aalto oboen putkessa solmu- ja kupukohtineen.

Puhallinsoittimen ilmapatsas värähtelee samanaikaisesti useissa ominaisvärähtelymuodoissa eli moodeissa, joista jokaisella on oma värähtelytaajuutensa ja –amplitudinsa (Lewcock et al 2012). Jotta säännöllinen värähtely eli tietyn säveltason tuottaminen instrumentilla mahdollistuisi, äänen perustaajuuden tulee olla lähellä ilmapatsaan jonkin moodin perustaajuutta. Puupuhaltimen ensimmäisessä rekisterissä soivan äänen perustaajuus on lähellä ensimmäisen moodin perustaajuutta. Tämän rekisterin sisällä äänen korkeutta vaihdellaan muuttamalla ilmapatsaan pituutta eli sulkemalla ja aukomalla putkeen porattuja reikiä. Tätä korkeammat äänet tuotetaan ylipuhaltamalla. Ylipuhallus on soittotekniikka, jolla soittaja esimerkiksi lisäämällä puhalluspainetta tai avaamalla rekisteriläpän saa soittimensa soimaan taajuudella, joka vastaa värähtelevän ilmapatsaan toisen tai sitä korkeamman moodin taajuutta. (Bate & Campbell 2012.)

3.3 Kaksoisruokolehdykän akustinen toiminta

Oboen kaksoisruokolehdykkätyyppinen suukappale rakentuu kahdesta jättiruo'on (*arundo donax*) kappaleesta, jotka on toisesta päästään sidottu metallista ja korkista valmistettuun hylsyosaan. Sekä kaksoisruokolehdykkäsoittimissa että klarinetin tai saksofonin tapaisissa ruokolehtisoittimissa ruokolehti on sisäänpäin iskeytyvä (*"inward-striking"*), mikä tarkoittaa, että kasvava puhalluspaine saa ilma-aukon pienentymään toisin kuin vaikkapa vaskisoittimissa, joissa huuliventtiin ilma-aukko suurenee puhalluspaineen kasvaessa (Campbell, Greated & Myers 2004, 54). Huomattavamman massansa ansiosta ilmapatsas pystyy pakottamaan ruokolehden värähtelemään ruokolehdelle luontaisen värähtelytaajuuden sijaan ilmapatsalle ominaisella taajuudella (Rossing, Moore & Wheeler 2002, 248).

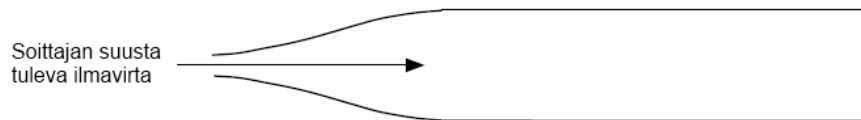


KUVA 4. Ruokolehtiventtiin paine-virtauskäyrä. (Wijnads & Hirschberg [1995], Fletcherin & Rossingin 1998, 405 mukaan)

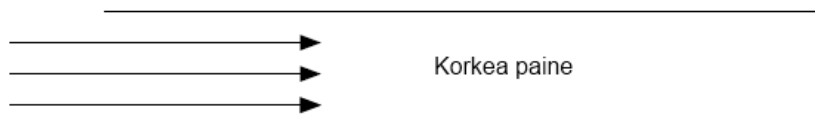
Puhalluspaine vaikuttaa ruokolehtisoittimessa ilmavirtaukseen huomattavasti (KUVA 4). Puhalluspaineen ollessa p_0 ja atmosfäärisen paineen suukappaleen sisällä p ruokolehtiventtiin lävitse kulkeva virtaus kasvaa pisteestä O pisteeseen A asti paine-eron lisääntyessä, missä se saavuttaa maksiminsa ja vähenee ruokolehdykän sulkeutumispisteeseen C asti. Kun puhalluspaine ylittää pisteen A raja-arvon, ruokolehdykät alkavat sulkeutua eli se voi toimia akustisena värähtelijänä silloin, kun puhalluspaine on raja-arvojen A ja C välissä. Klarinetissa ja saksofonissa käytettävät ruokolehtisuukappaleyhdistelmät noudattavat tyypillisesti painevirtauskäyrää OABC. Kaksoisruokolehdykät voivat käyttäytyä mahdollisesti minkä tahansa kaaviossa kuvatun käyrän mukaisesti. Käyrä OA''C, kuvastaa tilannetta, jossa paineen saavuttaessa maksimin ilmavirta äkillisesti katkeaa; ruokolehdykät värähtelevät kokonaan avonaisen ja kokonaan sulkeutuneen tilan välillä. (Fletcher & Rossing 1998, 405-406.)

Olennessa ero kaksoisruokolehdykän ja yksittäisen ruokolehden toiminnan välillä liittyy siis ruokolehden sulkeutumiseen, eli kun klarinetin lehden kärki koskee suukappaleeseen vain kovia ääniä soittaessa, niin kaksoisruokolehdykän ruokolehdet sulkeutuvat toisiaan vasten aina lehdykän värähdellessä (Rossing, Moore & Wheeler 2002, 253; Fletcher & Rossing 1998, 421). Tämä kaksoisruokolehdykälle tyypillinen ominaisuus johtuu suhteellisen kapeasta ja pitkästä ruokolehdykän kanavasta, mikä estää virtauksen erottumisen, tuottaa Bernoullin voimaa, mutta aiheuttaa myös virtausvastusta (Fletcher & Rossing 1998, 494). Bernoullin laki perustuu liike-energian ja potentiaalienergian tai paine-energian summan vakioon. Kun ilmavirta kulkee kapenevaksi suunnitellun suukappaleen lävitse, Bernoullin lain mukaisesti sen nopeus kasvaa samalla kun paine pienenee. (Howard & Angus 2006, 191.)

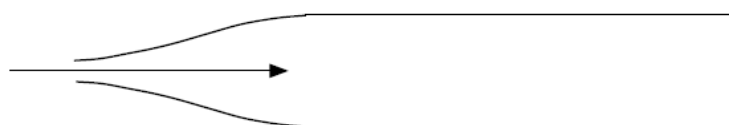
Kaksoisruokolehdykän värähtely noudattaa nelivaiheista kiertoa, joka toistuu niin pitkään kun soittaja energisoi ilmapatsaan värähtelyä puhalluksellaan (Campbell & Greated 1987, Fitzgeraldin 2003, 16-17 mukaan). Nämä neljä vaihetta esitellään seuraavana.



KUVA 5. Vaihe 1. Soittajan suussa on korkean paineen alainen tila, ruokolehti on matalan, atmosfäärin paineen alaisessa tilassa ja osittain avonainen. Suusta suukappaleeseen virtaava ilma aiheuttaa suukappaleen sisällä paineen nousua.



KUVA 6. Vaihe 2. Paine suukappaleen sisällä on saavuttanut maksiminsa, ja ruokolehti on avonaisimmillaan, mikä lisää ilmavirtausta suukappaleeseen. Paineen aleneminen suukappaleen sisällä saa aikaan ruokolehden osittaisen sulkeutumisen.

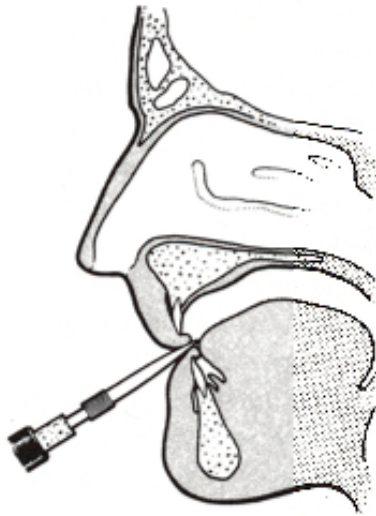


KUVA 7. Vaihe 3. Paine suukappaleen sisällä on jälleen atmosfäärinen, ruokolehti on jälleen osittain kiinni. Ruokolehden suuaukon kapeneminen lisää kitkavoimaa, mikä johtaa ilmavirran hidastumiseen ja siten myös Bernoullin lain vaikutuksen heikentymiseen.



KUVA 8. Vaihe 4. Paine suukappaleen sisällä on alle atmosfäärisen paineen, ruokolehti on kiinni.

4 ANSATSIN VAIKUTUS KAKSOISRUOKOLEHDYKÄN AKUSTISEEN TOIMINTAAN



KUVA 9. Ansatsin sivuprofiili (Goossens & Roxburgh 1993, 55)

4.1. Kaksoisruokolehdykkäsoitinten ansatsi

Kaikissa ruokolehtisoittimissa suun kehälihas sulkeutuu suukappaleen tai ruokolehden ympärille muodostaen ilmatiiviin liitoksen soittimen ilmapatsaan ja soittajan tuottaman ilmavirran välille (Kelly & Voorhees 2011). Kaksoisruokolehtisoittimien kuten oboen ja fagotin ansatsissa käännetään sekä ylä- että alahuuli hampaiden päälle (KUVA 9), kun sen sijaan niissä ruokolehtisoittimissa, joissa käytetään yhtä ruokolehteä, käännetään useimmiten vain alahuuli hampaiden peitoksi niin, että ylähampaat koskettavat suukappaletta.

4.2 Ruokolehdykän suuaukon koko

David Ledet'n (2008, 29-30) mukaan ansatsilihaksiston jännittyneisyyden tai suussa värähtelevän osan pituuden lisääminen vaikuttaa suuaukkoa pienentävästi, mikä nostaa virettä ja joissain tapauksessa mahdollisesti myös kirkastaa sointia. Päinvastaisilla eleillä on suuaukkoa suurentava ja siis viritystä madaltava vaikutus. Ledet'n väitteitä suuaukon vaikutuksesta viritystasoon on syytä tutkia tarkemmin. David H. Smith esittää kirjassaan *Reed Design for Early Woodwinds* [1992], että röörin suuaukon osittainen sulkeminen huulipainetta tai puremisen astetta lisäämällä vaikuttaa röörin sisäiseen tilavuuteen vähentävästi; vastaavasti leuan laskeminen mahdollistaa röörin suuaukon palautumisen maksimaaliseen kokoonsa, jolloin myös röörin sisäinen tilavuus kasvaa (Kopp 2003).

Kaikki puhallinsoittimet poikkeavat täydellisestä kartion tai sylinterin muodosta jollain tavalla. Kartionmuotoiset putket ovat ensinnäkin aina katkaistuja, muutenhan putkeen puhaltaminen olisi mahdotonta, mutta soitinten porauksissa esiintyy muitakin poikkeavuuksia, joilla soitinkorjaajat ovat pyrkineet korjaamaan v erityksellisiä ongelmia. (Fletcher & Rossing 1998, 464.) C.J. Nederveenin [1998] mukaan suukappaleen tilavuuden tulee vastata kartion katkaistun kärjen tilavuutta, jotta ainakin instrumentin kaksi ensimmäistä moodia olisivat vireessä toisiinsa nähden (Carral, Vergez, & Nederveen 2010). Oboen suukappaleen tilavuus muodostuu kiinteän kartioporauksellisen hylsyosan ja joustavan ruoko-osan tilavuuksien summasta. Ruoko-osan tilavuus on soiton aikana suurempi kuin sen geometrisesti laskettu tilavuus. Puuttuvan kartion kärjen pituuden ollessa pieni, muutokset sitä korvaavan suukappaleen tilavuudessa vaikuttavat kerrannollisesti moodien resonanssitaajuuksiin: muutos toisen moodin resonanssitaajuudessa on nelinkertainen ja kolmannen moodin jo yhdeksänkertainen ensimmäisen moodin resonanssitaajuuden muutokseen nähden. Suukappaleen tilavuuden väheneminen kasvattaa moodien resonanssitaajuuksien välistä suhdetta, ja tilavuuden suureneminen pienentää sitä. Ruokolehden jäykkyysasteen ja suukappaleen mittasuhteiden valinnassa tulee pyrkiä sellaiseen lopputulokseen, jossa suukappale akustisesti vastaisi mahdollisimman täydellisesti puuttuvaa kartion kärkeä, mutta resonanssien

tarkemman virittämisen suorittaa silti soittaja ansatsinsa avulla. (Benade 1990, 467-471.) Benaden esittämän informaation valossa Ledet'n näkemys viritystason ja röörin suuaukon koon välisestä yhteydestä on siis sinänsä oikeansuuntainen: röörin suuaukon kokoa muuttamalla on mahdollista vaikuttaa ainakin jossain määrin viritykseen. Röörin suuaukon koon ja mittasuhteen kontrollointia ei kuitenkaan tulisi nähdä ensisijaisena tapana intonoida tai hallita viritystasoa, vaan yhtenä keinona muiden joukossa. Ruokolehdykällä voi ominaisuuksiensa puolesta olla kokonaistilavuutta kasvattavia tai pienentäviä vaikutuksia, joten ansatsinkin tulisi olla lähtökohdiltaan niin joustava, että ruokolehdykän tilavuus voi soiton aikana saavuttaa tarvittavan tasonsa. Itselläni on se kokemus, että erityisesti aloittelevilla soittajilla toisen moodien äänillä on taipumusta olla useammin ylävireisiä kuin alavireisiä. Tämä voi johtua ansatsivirheestä, mutta myös ruokolehdykässä tapahtuvista muutoksista; ruokolehdykällä voi elinkaarensa loppupäässä olla taipumusta kehittää sellaisia ominaisuuksia, jotka omalta osaltaan pienentävät soiton aikaista kokonaistilavuutta.

4.3 Ruokolehdykän värähtelyiden vaimentaminen

Ansatsin avulla voidaan myös kontrolloida ruokolehden värähtelyn vaimennuksen astetta (Nederveen 1969, Wilson & Beavers 1974, Fuksin 1998 mukaan). Huulet ovat välittömässä kontaktissa suukappaleeseen eli myös värähtelevät suukappaleen värähdellessä, eli vaimentamisen lisäksi ne myös kasvattavat suukappaleen massaa alentaen sen luontaista värähtelytaajuutta (Fuks 1998).

Fagotisti Lewis Hugh Cooperin (2009) mukaan vaimentaminen kattaa kaiken sellaisen toiminnan, jolla on kappaleen värähtelyä vähentävä vaikutus. Soittimen täytyy kyetä tuottamaan musiikillisia nyansseja, eli toisin sanoen sen tulee olla jossain määrin vaimennettavissa. Liiallinen vaimentaminen kuitenkin kaventaa amplitudia eli pienentää äänen voimakkuutta, mikä myöskin vie soittimelta sen ilmaisullista skaalaa. Cooper mainitsee erilaisia tapoja

vaimentaa värähtelyjä, joista mainittakoon oboensoittoon soveltuvina vertikaalinen eli pystysuora vaimentaminen ("vertical cushioning") ja horisontaalinen eli vaakasuora vaimentaminen ("horizontal cushioning"). Vertikaalisella vaimentamisella Cooper viittaa huulten ja kaksoisruokolehdykän yhteisen kosketuspinta-alan muunteluun. Mitä enemmän huulet peittävät röörin pinta-alasta, sitä vaimennetumpi ääni on. Kun röörin peittoastetta lisätään, tulisi muistaa varoa ettei kaksoisruokolehteen kohdistuvan vertikaalinen paine samalla kasva, mitä on käytännössä mahdotonta kokonaan välttää. Vertikaalisen paineen kasvu vaikuttaa röörin suuaukkoon ja sen vakiotilavuuteen ("static volume") nostaten kokonaisviritystä; ilmiö, jota käsiteltiin tämän työn edellisessä luvussa. Eräs Cooperin mielestä valitettavan yleinen soittotapa hyödyntää vain yhtä vertikaalisen vaimentamisen kiinteää muotoa. Soittamalla hyvin raskailla, jäykillä rööreillä ja joustokyvottomällä, leuan tukeen nojautuvalla ansatsilla on mahdollista tuottaa virityksen puolesta tyydyttävää soittoa, josta kuitenkin jää puuttumaan dynaaminen, sointiväriellinen vaihtelu. Vertikaalinen vaimentaminen tarvitsee toimiakseen riittävän määrän horisontaalista vaimentamista. Horisontaalinen vaimentaminen, toisin sanoen röörin reunoihin kohdistetun sivusuuntaisen paineen lisääminen kompensoi pelkästään vertikaalisen vaimentamisen käytön yhteydessä syntyvää röörin suuaukon pienenemistä, virityksen nousua. Vertikaalista vaimentamista on mahdollista hyödyntää monipuolisemmin, kun viritys on stabiili. (Cooper 2009.)

Cooperin ajatukset vertikaalisen paineen vaikutuksista ja vertikaalisen vaimentamisen riittämättömyydestä ovat oman ajatteluni ja kokemukseni kanssa hyvin samansuuntaisia. Ainoastaan horisontaalisen vaimentamisen käsite jää hieman epämääräiseksi. Onko ruokolehdykän reunoihin kohdistetun sivusuuntaisen paineen lisääminen vaimentamista siinä mielessä, että se vaimentaisi ruokolehdykän värähtelyjä? Vertikaalisen ja horisontaalisen vaimentamisen toteutuksen fysiologista luonnetta sopisi myöskin miettiä. Löytyykö suunympäryslihaksesta esimerkiksi sellaisia erillisiä lihasryhmiä, joiden voisi ajatella olevan vastuussa mainituista kahdesta vaimentamistavasta?

4.4 Ruokolehdykän sijoittaminen

Schuringin (2009, 19-20) mukaan ruokolehti pitäisi sijoittaa suuhun niin, että mahdollisimman pieni osuus ruokolehden kärjestä pääsee täysin vaimentamattomana vapaasti värähtelemään suussa. Schuring perustelee näkemystään sillä, että röörin kärki on alaosaa ohuempana ja taipuisampana helpommin ansatsin kontrolloitavissa. Röörin kärjen lyhyet värähtelyt korostuvat myöskin soinnissa, jos kärkeä on suussa liiallisesti. Goossensin & Roxburghin (1993, 54) mukaan suukappaleen sijoittaminen syvyysuunnassa määritellään vuolun kärkiosan mukaan niin, että pituudeltaan n.1/16 tuuman (1 tuuma = 2,54 cm, 1/16 tuuma = n.1,6 mm) mittainen kärki jäisi värähtelemään vapaasti suun sisällä. Ledet (2008, 27) määrittää ohjeet ruokolehden oikean paikan erilaisesta lähestymiskulmasta: jos röörin kärjen asettaa vertikaalisessa suunnassa alahuulen punertavan sisäpinnan puoleenväliin, pitäisi kärkeä jäädä sopivissa määrin vapaaksi sitten kun huulet on rullattu sisään. Ledet ja Schuring ymmärtävät kuitenkin ruokolehden sijoittamisen vaikutukset sointiin samalla tavalla. Mitä isompi osuus kärkeä pääsee värähtelemään vapaasti suussa, sitä kirkkaampi ja hallitsemattomampi soinnista muodostuu (Ledet 2008, 32; Schuring 2009, 19).

5 ANSATSIN ANATOMIAA

5.1 Leuka

Silmien alapuolisen luuston muodostaa suurilta osin yläleukaluu (lat. *maxilla*), jonka alalaitaan ylähampaat kiinnittyvät. Alahampaat ovat kiinni alaleukaluussa (lat. *mandibula*), joka kiinnittyy kaksin leukanivelin (lat. *articulatio temporomandibularis*) ohimoluuhun (lat. *os temporale*). Alaleukaluu voi liikkua sivulta sivulle, eteen tai taakse. Alaleuan eteenpäin suuntautuvaa liikettä sanotaan protruusioksi, taaksepäin suuntautuvaa liikettä retruusioksi. Ulompi puremalihhas (lat. *masseter*), ohimolihas (lat. *temporalis*), ulompi siipilihas (lat. *pterygoideus lateralis*) ja sisempi siipilihas (lat. *pterygoideus medialis*) nostavat alaleukaluuta yläleukaluuta vasten. (Watson 2009, 193, 197-198)

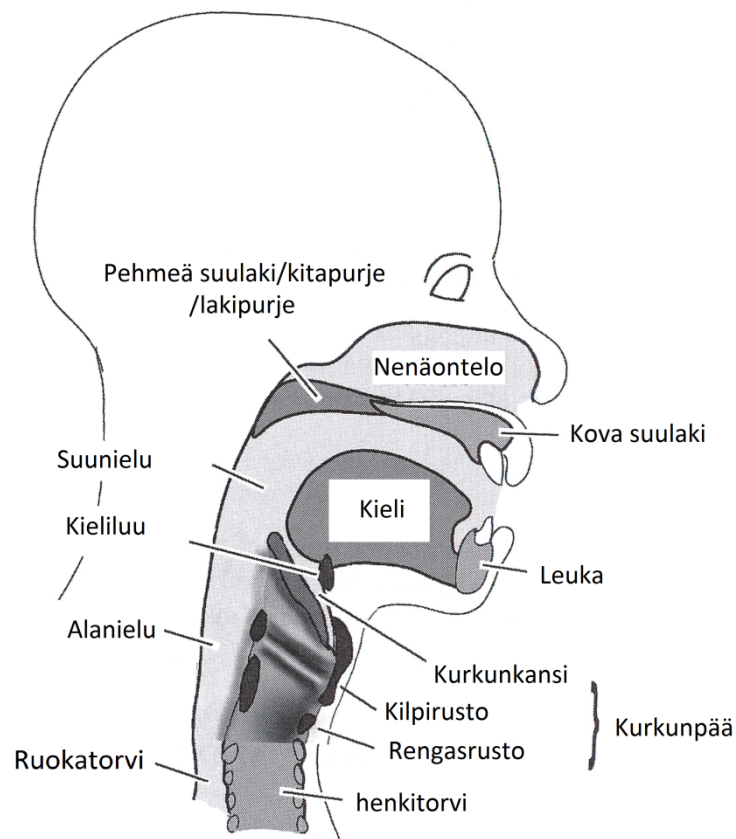
Robert Sprenkle & David Ledet antavat teoksessaan *The Art of Oboe Playing* (1961, 8) ansatsin muodostuksesta ohjeet, joissa ensimmäisenä neuvotaan laskemaan alaleukaa, sitten asettamaan rööri alahuulen päälle, minkä jälkeen rullataan huulet sisään hampaiden taakse. Leukoja tulisi sulkea mahdollisimman vähän. Samoin Rothwell (1962, 21) mainitsee, että leuan tulisi olla hieman alas vedettynä ja ylä- ja alahampaiden melko etäällä toisistaan. Rothwell tarkentaa vielä, että tämän rakenteen tulisi pitää muotonsa soittaessa. Jos ylä- ja alahampaiden välinen etäisyys on liian pieni, hampaat puristavat ruokolehdykän kiinni, mikä voi nostaa yleisviritystä ja erityisesti rekisterien välisiä virityksellisiä suhteita (ks. luku 4.2).

Leuan asento vaikuttaa siis ruokolehdykkään kohdistuvaan puristukseen ja voimaan, minkä lisäksi sillä saattaa olla vaikutusta suuontelon resonanssiominaisuuksiin. Kellyn & Voorheesin (2011) mukaan harjaantunut puhallinsoittaja hyödyntää suukappaletta kontrolloidessaan leuan sijaan suunympäryslihaksaan ja voi siis laskea leukaansa huomattavasti, jolloin suuhun syntyy enemmän tilaa. Kelly & Voorhees myös esittävät, että suurempi suuontelo, joka syntyy siis leukaa ja kielen asentoa laskemalla, vahvistaa matalia taajuuksia ja tuo sointiin syvyyttä ja rikkautta, kun taasen pienempi

suuontelo vahvistaa korkeita taajuuksia ja tekee äänestä kirkkaamman. Martin Schuringin (2009, 17) mukaan leukaa ei tulisi työntää eteenpäin, vaan se tulisi pitää rennossa asennossa niin, että suuhun syntyy mahdollisimman paljon tilaa.

Hammaskaluston henkilökohtainen rakenne myös vaikuttaa siihen, miten leuka tulisi sijoittaa. Elyn ja Van Deurenin mukaan (2009, 490) oppilaiden, joilla on kohtalainen tai vakava ylipurenta, tarvitsee tuoda leukaansa hieman eteenpäin, niin että sekä röörin ylä- että alapuoliseen ruokolehteen kohdistuu samanarvoisesti painetta ja vaimentamista. Vastaavasti oppilaiden, joilla on kohtalainen tai vakava alapurenta, tulee viedä leukaansa taaksepäin.

5.2 Nielu ja suuontelo



KUVA 10. Nielun osat (mukaihen lähteestä Watson 2009, 140).

Ruokatorvi ja henkitorvi sijaitsevat kurkussa vierekkäin ja yhdistyvät nielun alaosan haaraumassa. Henkitorven erottaa alanielusta kurkunpää, jonka yläosassa sijaitseva kurkunkansi sulkeutuu kielen työntämänä nieltäessä siten estäen ravinnon pääsyn henkitorveen. Kuten ruokatorvi, myös nielu on lihaseinämän peittämä. Nielun lihaseinämässä on kaksi kerrosta, joista alimman kerroksen lihassäikeet kulkevat pitkittäin ja ulomman kierteen. Pitkittäiset lihassäikeet lyhentävät ja leventävät nielua supistuessaan, kun

kiertävät lihassäikeet päinvastoin supistuessaan pidentävät ja kaventavat nielun tilaa. Nielu jakautuu ylempänä nenänieluun eli nenäonteloon ja suunieluun. Nenäontelon alapuolella, suunielun etuosassa sijaitsee kova suulaki ja sen takana pehmeä suulaki eli kitapurje tai lakipurje. Pehmeä suulaki sulkee nenäontelon ja suunielun välisen yhteyden tarvittaessa, mistä esimerkkinä puhallinsoitinten soittaminen; ilman kitapurjeen porttimekanismia ilma karkaa nenäonteloon, eikä suuhun pääse muodostumaan riittävän korkeaa ontelopainetta. (KUVA 10; Watson 2009, 139-142.)

Laulajan ääntä voimakkaimmin vahvistavat suuontelon ja nielun resonanssitilat, joiden muotoa ja pituutta laulaja pystyy jossain määrin kontrolloimaan (Watson 2009, 165). Myös puhallinsoitinten pedagogisessa perinteessä nielun ja suuontelon ominaisuuksilla on katsottu olevan merkitystä soittotapahtuman kannalta, mutta pedagogisten näkemysten tueksi ei toistaiseksi ole ilmennyt tutkimuksissa kovinkaan vahvaa näyttöä. Soittajien ääntöväylän resonanssitaajuuksissa ei ole havaittu muutoksia soivan äänenkorkeuden muutoksiin nähden lukuun ottamatta joitain erityistekniikoita, joista esimerkkeinä mainittakoon klarinetin ylärekisterin kurkkuglissandot ja saksofonin altissimo-rekisteri; altissimo-äänien soittaminen edellyttää ääntöväylän resonanssitaajuuksien virittämistä soivan äänen perustaajuutta korkeammalle. Ruokolehtisoittimissa soittimen putken resonanssitaajuuksien on katsottu olevan yleensä niin paljon ääntöväylän eli suuontelon ja nielun resonanssitaajuuksia voimakkaampia, että ääntöväylän resonanssitaajuuksien vaikutus äänenkorkeuteen ja sointiväriin jää ainakin matalilla taajuuksilla melko vaatimattomaksi. (Wolfe, Garnier & Smith 2009, 17.)

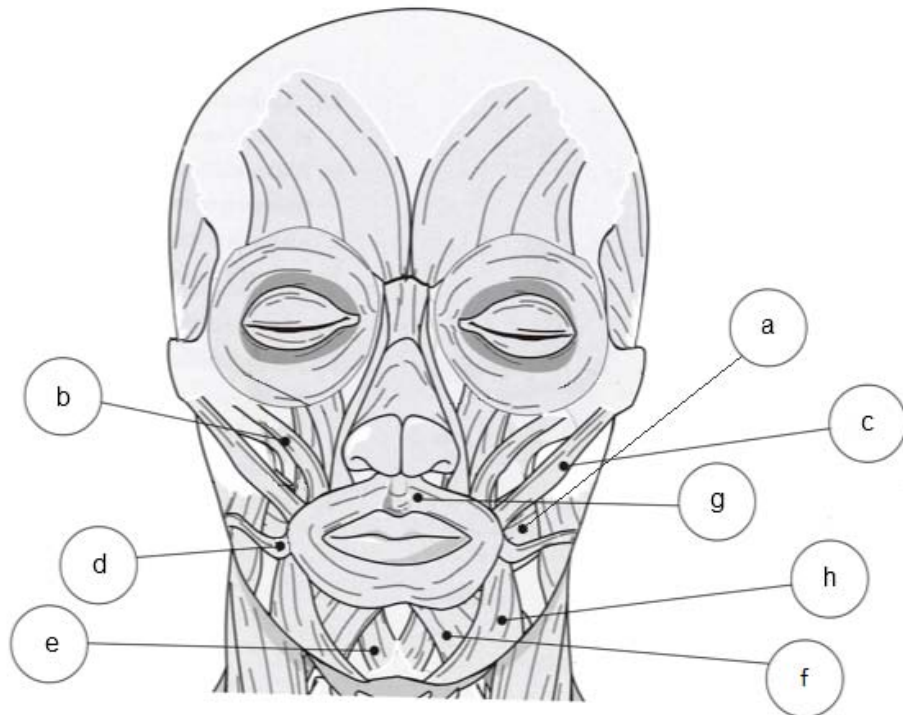
Soiton aikana tapahtuvaa kurkunpään laskeutumista on havaittu oboisteilla, saksofonisteilla ja huilisteilla. Kurkunpään laskeutuminen kasvattaa nielun tilavuutta, mikä vaikuttaa sen resonanssiominaisuuksiin, ja oboen kohdalla on esitetty soittimen äänispektrin olevan rakenteeltaan sellainen, että se edellyttää kurkunpään sijoittamista alas. (Watson 2009, 202.) Laulajalla kurkunpään sijoittaminen alemmas laskee formanttien taajuuksia, ja äänenväri on tämän johdosta tummempi (Watson 2009, 165). Vaikutus sointiväriin oboen kohdalla voi olla samankaltainen.

Laulajilla kielen asennon muuttaminen kaventaa suunonteloa tietyistä kohdista (Watson 2009, 167). Schuring mainitsee, että soittajan tulisi tavoitella suuhunsa "awh" eli [o]-vokaaliäännön kaltaista muotoa. "Oh" ja "ah" ovat melkein yhtä käyttökelpoisia, mutta kapeita äänneitä kuten "eh" ja "ee" tulisi välttää muualla kuin aivan ylärekisterissä. (Schuring 2009, 20.) Laulajilla suuaukon kasvattaminen leukaa laskemalla kasvattaa ensimmäisen formantin taajuutta (Watson 2009, 167).

Tekisin näiden erilaisten tutkimustulosten pohjalta sellaisen johtopäätöksen, että ruokolehtisoittimissa suunontelon ja nielun resonanssitaajuuksien hyödyntäminen ei suurimman osan aikaa ole suoranaisten välttämätöntä, mutta putken resonanssitaajuuksien tuottaman soiva lopputuloksen ollessa laadultaan riittämätön ääntöväylän resonanssitaajuuksien tarkempi virittäminen voi auttaa pääsemään taiteellisesti tyydyttävämpään lopputulokseen.

5.3 Suunympäryslihaksissto

Alan H.D. Watson luettelee kirjassaan *The Biology of Musical Performance and Performance-Related Injury* (2009, 198-199) puhallinansatsin kannalta olennaiset suunympäryslihakset (KUVA 11), jotka esittelen seuraavana. Watson ei kerro, ovatko luetellut lihakset tärkeitä jokaisen puhallinsoittimen soittotekniikan kannalta, joten on syytä erikseen miettiä, onko niiden rooli nimenomaan oboen ansatsissa olennainen.



KUVA 11. Suunympäryslihaksesta (mukaan lähteestä Mylläri 2003, 23).

a) poskilihaksen (lat. *buccinator*)

b) pieni poskipäälihas (lat. *zygomaticus minor*)

c) iso poskipäälihas (lat. *zygomaticus major*)

d) hymylihas (lat. *risorius*)

e) leuankärkihas (lat. *mentalis*)

f) alahuulen alasetäjälihas (lat. *depressor labii inferioris*)

g) suun kehälihas (lat. *orbicularis oris*)

h) suupielen alasetäjälihas (lat. *depressor anguli oris*)

Suun kehälihas (lat. *orbicularis oris*) on nimensä mukaisesti suuta kiertävä lihas, joka muodostuu osittain itsenäisistä syistä ja osittain muista kasvolihasten syistä (Mylläri 2003, 23). Supistuessaan se voi pyöristää ja sulkea suuta, nutristaa ja työntää eteenpäin huulia, työntää ylähuulta alas ja alahuulta ylös, sekä painaa huulia hampaita vasten (Clark, Yallop & Fletcher 2001, 198). Vihelletäessä suun kehälihas supistuu (Schuenke, Schulte, Schumacher & Ross 2010, 46). Esimerkiksi Schuring (2009, 17) mainitsee, että ansatsissa huulten tulisi olla vihellys-asennossa, mutta sisäänpäin käännettynä (*"a whistle shape turned inward"*). Kaksoisruokolehdykkäsoittimien kuten fagotin ja oboen ansatsissa tarvittava huulien sisäänpäin kääntäminen hampaiden päälle tapahtuu siis suun kehälihasta supistamalla.

Poskilihas kiinnittyy toisesta päästään ylähampaiden yläpuoliseen luuhun ja toisesta alaleuan ulkopintaan hampaiden juurten alapuolelle (Watson 2009, 198). Supistuessaan poskilihas vetää suupieliä sivulle ja painautuu hampaita ja ikeniä vasten. (Clark, Yallop & Fletcher, J. 2001, 199.) Tässä suhteessa sen toiminta on suun kehälihakselle vastakkaista. Joissain lähteissä poskilihas mainitaankin suun kehälihaksen vastasuorittajalihaksena eli antagonistina (Hardcastle, W.J. & Hewlett, N. 1999, 149). Poskilihaksen latinankielinen nimi, *buccinator*, tarkoittaa trumpettistia, mikä viittaa lihaksen rooliin puhallinsoitossa; poskilihas pusertaa poskiin puhalletun ilman huulien välistä ulos estäen poskia pullistumasta (Gray's Anatomy 2005, 506).

Poskilihaksen lailla hymylihas (lat. *risorius*) vetää suupieltä sivulle, missä sitä avustaa iso poskipäälihas (lat. *zygomaticus major*) ja pieni poskipäälihas (lat. *zygomaticus minor*), jotka myöskin kohottavat suupieltä ylöspäin. (Gray's Anatomy 2005, 508; Mylläri 2003, 23.) Suupielen alavetäjälihas (lat. *depressor anguli oris*) laskee ja vetää suupieltä hieman sivulle (Gray's Anatomy 2005, 505; Watson 2009, 199). Alahuuleen vaikuttavia lihaksia ovat muun muassa alahuulen alavetäjälihas (lat. *depressor labii inferioris*) ja leuankärkihihas (lat. *mentalis*) (Watson 2009, 198-199). Leuankärkihihas nostaa ja työntää eteen alahuulta ry pistäen samalla leuan ihoa (Gray's Anatomy 2005, 505).

Klarinetistien hymylihaksen ja poskipäälihasten käyttöä on tutkittu, ja tutkimustulokset ovat varmasti jossain määrin sovellettavissa myös kaksoisruokolehdykkäansatsiin. Tutkimuksessa (Enloe 2007) mitattiin hymylihaksen ja poskipäälihasten aktiivisuutta eri ansatsimalleja edustavilla klarinetisteilla. Ensimmäinen tutkittava ansatsimalli oli ”hymy-ansatsi”, jossa suupieliä vedetään hymynkaltaisesti ylös ja pois päin suukappaleesta. Toisessa ansatsimallissa, ”Q-ansatsissa” suupieliä vedetään kohti suukappaletta, kuin lausuisi kirjaimen Q tai U. Hymy-ansatsilla soittavalla oli erityisesti hymylihaksen aktiivisuustaso paljon suurempi kuin Q-ansatsia suosivalla, ja ison poskipäälihaksen aktiivisuustaso sekin hieman suurempi. Ansatsi vaikutti tutkimuksessa sointiväriin: hymy-ansatsilla tuotetussa äänessä formantit, korkeat osääneket kuuluvat voimakkaammin, ja se kuultiin soinnillisesti kirkkaampana. Tämän pääteltiin johtuvan siitä, että samalla kun suupieltä vedetään sivulle, myös alahuuli pingottuu, eikä se vaimenna ruokolehden värähtelyä enää niin tehokkaasti. Hymyansatsi-ilmaisua mainitaan myös oboen pedagogisessa kirjallisuudessa. Martin Schuring (2009, 17) ja David Ledet (2008, 27) pitävät sitä epäedullisena; Ledet'n mukaan hymyansatsi peittää vähemmän rööriä, tekee äänestä kirkkaamman, on hankalampi kontrolloida ja johtaa röörin puremiseen leuoilla.

Oboisti ja pedagogi Keijo Aho kirjoittaa teoksessaan Kamarimusiikin taito (2009, 162) oboen ansatsista seuraavasti: ”Huulten reunalihasten (kun sanotaan eee) tulee olla kiinteät, ei kireät, sillä jäykät lihakset väsyvät nopeasti. Reunalihasten kiinteys pitää myös leuan alhaalla ja antaa ansatsin keskiosan, ns. mm-lihasten olla rentoina, jolloin eri rekistereissä saavutetaan tarpeellinen jousto ja tuki.” Suomen kielen vokaali e on lavea, eli siinä huulet eivät ole pyöristyneet (Wiik 1998, 46). Clarkin, Yallopin & Fletcherin mukaan (2001, 200) poskilihas, hymylihas ja iso poskipäälihas saattavat osallistua suun leventämiseen laveissa vokaaleissa. Aho mainitsemilla huulten reunalihaksilla saatetaan siis viitata johonkin tai useampaan näistä kolmesta lihaksesta.

Leuankärkilihasta ei oboen pedagogisessa kirjallisuudessa erikseen mainita, mutta mielipiteitä siitä, miltä leuan tulisi näyttää sen sijaan löytyy, mistä voi päätellä jotain myös leuankärkilihaksen roolista. Ledet'n mukaan (2008, 31)

leuka ei saisi olla rypistynyt ("bunched"), eikä myöskään suippo, vaan kirjoittajan omin sanoin, "normaali", millä Ledet todennäköisesti tarkoittaa samaa kuin tasainen ("flat"); ilmaisu, jota Martin Schuring käyttää kertoessaan (2009, 18-19), että tasaisen leuan malli ei ole osoittautunut hänen itsensä kohdalla toimivaksi. Schuringin mukaan tasaisen leuan malli johtaa vähäisempään alahuulen peittävyYTEEN, mikä mahdollistaa ruokolehden vapaamman värähtelyn. Soivassa lopputuloksessa tämä Schuringin mielestä kuuluu äänen räikeytenä ja ohuutena.

Leuan ihon rypistyminen viittaisi suuresti leuankärkilihaksen aktiivisuuteen. Schuringin teoria kuulostaa järkevältä anatomisen informaation valossa, sillä on hyvinkin mahdollista, että leuankärkilihas osallistuu oboen ansatsissa suun kehälihaksen kanssa alahuulen nostamiseen ja sisäänpäin kääntämiseen. Mistä Ledet'n ja Schuringin, kahden rautaisen ammattilaisen mielipide-erot sitten mahtaisivat johtua? Yksi selitys saattaisi olla erilainen sointi-ihanne. Myös suunympärysalueen anatomiset lähtökohdat vaikuttavat siihen, kuinka paljon huulia tulisi kääntää sisälle suuhun. Ohuthuulisen oppilaan ansatsissa tulisi jäädä näkyviin vähemmän huulien punaista aluetta kuin paksumpihuulisemmän oppilaan ansatsissa (Ely & Van Deuren 2009, 488). Jos huulia kääntää liiaksi sisäänpäin, niin äänestä saattaa tulla vivahteeton ja samea, sillä huulet vaimentavat röörin värähtelyjä.

Caplanin (2009, 64) mukaan on harhaanjohtavaa ajatella, että vain huulet muodostaisivat ansatsin. Ledet'n mukaan (2008, 26-27) oboistit viittaavat ansatsilla huuliin, orbicularis orikseen eli suun kehälihaksen ja kasvojen tukilihaksiin (*"the supporting muscles of the face"*). Ledet on oikeassa kertoessaan, että huulten näkyvä punainen osa koostuu ihon peittämästä pehmytkudoksesta, jonka liikkeitä kontrolloi suun kehälihas. Vaikka huulet itsessään ovatkin vain passiivista, joskin herkästi hermotettua pehmytkudosta, niin suunympäryslihaksiston avustamina ne voivat osallistua moniin toimintoihin. Kasvojen tukilihasten tarkemmasta funktiosta Ledet ei kerro, mutta mainitsee erikseen, että ansatsia muodostettaessa tulisi suupieliä vetää hieman sisäänpäin, jotta huulet pääsevät muodostamaan pehmusteen ruokolehdykälle. Pelkästään kyseisen kuvauksen perusteella on vaikea sanoa, minkä lihaksen tai

lihasryhmän Ledet ajattelee vastaavan suupielen sisäänpäin vetämisestä. Kyseessä voisivat kuitenkin olla samat lihakset kuin Keijo Ahon mainitsemassa suun reunalihasten ryhmässä, eli poskilihas, hymylihas ja iso poskipäälihas. Vaikka kyseiset lihakset vetävätkin suupieltä varsinaisesti sivulle eivätkä sisäänpäin kuten Ledet mainitsee, pitäisin itse tässä merkittävämpänä sitä tosiseikkaa, että lihasaktivaatio sijoittuu hyvin samalle alueelle kasvoja. Lihasaktivaation erisuuntaisuuden voi halutessaan sisällyttää subjektiiviseen virhemarginaaliin.

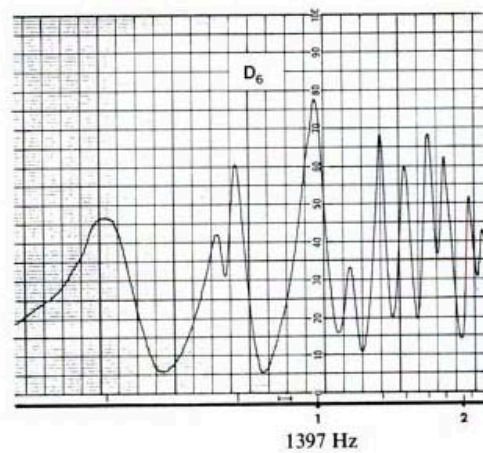
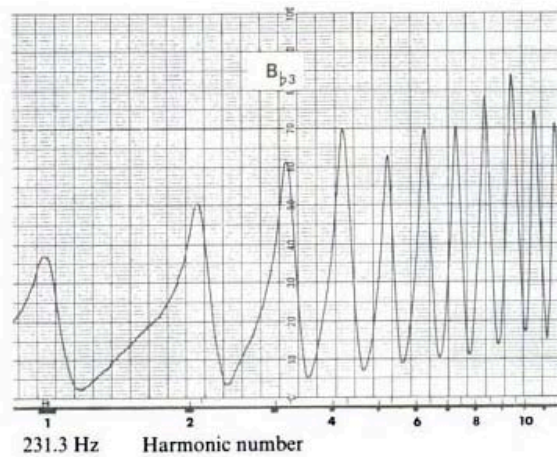
Suun kehälihaksen toiminnasta ja tehtävistä ollaan oboen pedagogisessa lähdekirjallisuudessa melko hyvin selvillä; toisaalta, jos muiden suunympäryslihasten toiminnasta onkin jotain ymmärrystä, se ei ainakaan tule ilmi. Kelly & Voorhees (2001) mieltävät suunympäryslihasten (poislukien suun kehälihas) roolin suun kehälihakselle antagonistisena ja näkevät niiden mahdollistavan ansatsin hienovaraisen kontrollin. Varsinaisia antagonisti-agonisti-lihaspareja suunympäryslihakryhmästä ei löydy, joskin joidenkin lihasten kohdalla mainitaan niiden toimintojen välillä olevan antagonistisia piirteitä – esimerkkinä suun kehälihas ja poskilihas.

Aloittelevalla puhallinsoittajalla on taipumusta kompensoida suunympäryslihakiston väsymyksestä johtuvaa ansatsin hallinnan menetystä tuomalla leukaa ylös ja hampaita lähemmäksi toisiaan. Tätä kutsutaan puremiseksi (Kelly & Voorhees 2011). Suunympäryslihakisto vahvistuu vain sitä harjoittamalla. Oppilaalle olisi hyvä tähdentää, ettei yhtäjaksoisen harjoittelun tarvitse olla pitkäkestoista, ja että harjoittelu tulee keskeyttää, jos havaitsee ansatsissa väsymyksen merkkejä. Olisi tärkeää, että oppilaalle rakentuisi suunympäryslihakiston voiman ja kontrollin kehitysteesta huolimatta mahdollisimman oikeansuuntainen mielikuva ansatsista, jotta puremista ei pääsisi tapahtumaan. Jos puremiseen ei puututa, siitä voi tulla huono tapa, joka estää suunympäryslihakiston ja siten ansatsin kehityksen.

6 ANSATSIN KÄYTTÖ ERILAISISSA MUSIIKILLISISSA YHTEYKSISSÄ

6.1 Ansatsin käyttö eri rekistereissä

Oboen aivan ylimmän rekisterin äänet rakentuvat useimmiten jollekin kolmannen moodin resonanssitaajuudelle. Oboistilla on käytössään useampia keinoja, joilla suosia toisen tai sitä korkeampien moodien värähtelytaajuuksia ensimmäisen moodin värähtelytaajuuksien kustannuksella. Näistä aikaisemmin mainittuja ovat oktaaviläppien käyttö ja puhalluspaineen kasvattaminen. Oktaaviläppä toimii käytännössä niin, että sen avaaminen estää ensimmäisen moodin resonanssit. On kuitenkin havaittu, että ylärekisterin äänien värähtelyä vakauttaa myös, jos ruokolehden resonanssitaajuus asetetaan samaan suhteeseen jonkin perustaajuuden osaaäänneksen taajuuden kanssa (Fletcher & Rossing 1998, 480).



KUVA 12. Oboella soitettujen matalan ja korkean äänen impedanssikäyrät (Fletcher & Rossing 1998, 475) Ylemmästä pienen b:n impedanssikäyrästä on hyvin havaittavissa oboen alarekisterin äänten perustaajuuden amplitudin suhteellinen heikkous ylä-äänesten resonanssiipikkeihin nähden. Alemmassa kuvassa d^3 , jonka perustaajuuden alapuoliset, matalampien moodien resonanssiipiikit näkyvät impedanssikäyrässä selkeinä.

Ruokolehdykän vaimentamaton, luontainen resonanssitaajuus on kuultavissa siinä räikeässä "pärinässä", jonka kaksoisruokolehdykkäsoittimen soittaja saa aikaan viemällä irrallista suukappalettaan syvemmälle suuhun, eli vähentämällä ansatsin vaimentavaa vaikutusta ruokolehdykkään. Ruokolehdykän luontaisen resonanssitaajuuden tulee olla sijoitettuna soivan äänen värähtelytaajuutta korkeammalle, muuten ruokolehti ei kykene reagoimaan paineenvaihteluihin

(Fletcher & Rossing 1998, 411). Ansatsilihaksiston paineen lisääminen saa ruokolehdykän värähtelemään jäykemmin ja sen luontaisen värähtelytaajuuden kasvamaan, mikä nostaa kokonaisvirettä (Nederveen, 1969; Gilbert, 1991; Stewart & Strong, 1980; Meynal, 1987; Fuksin, 1998 mukaan). Soittaja voi muuttaa ruokolehdykän resonanssitaajuutta jopa 1-3 kilohertsin verran soittimesta riippuen. Tämä mahdollistaa ruokolehdykän resonanssitaajuuden virittämisen ilmapatsaan heikkojen impedanssihiikkien taajuudelle, mikä vakauttaa äänen värähtelyä. Aivan soivan rekisterin ylärajoilla ruokolehdykän resonanssitaajuuden voi virittää vastaamaan soivan äänen perustaajuutta tai, matalammalla ylärekisteriä, jotain perusäänen ylä-ääneksistä. (Fletcher & Rossing 1998, 479-480.)

Goossensin & Roxburghin (1980, 57) mukaan korkeimmat äänet vaativat eniten ”huulipainetta” ja matalimmat äänet vähiten. Schuring ja Ledet (2008, 29; 2009, 20) sen sijaan kuvailevat tekniikkaa, jossa painotus on ruokolehdykän sijoittamisessa. Mitä korkeampi soitettava ääni on, sitä enemmän ruokolehdykkää tulisi olla suussa. Jotta ruokolehdykän paikkaa huulen päällä ei varsinaisesti tarvitsisi muuttaa, sekä huulia että ruokolehdykkää rullataan samanaikaisesti sisään. Tämä on tekniikan yhteinen perusajatus, joskin Schuring ja Ledet ajattelevat hieman eri tavalla sekä toteutuksesta että akustisesta teoriasta. Schuringin mukaan kontrolloivana elementtinä tekniikassa on ansatsin sijaan soittajan oikea peukalo, joka kannattelee instrumenttia ja kontrolloi osaltaan sitä, kuinka syväälle suuhun ruokolehdykkä asettuu. Ledet'n kuvailema toteutustapa pitäytyy ansatsilähtöisyydessä: ansatsin keskikohta on se, joka liikkuu edestakaisin, kun ruokolehdykän tulisi pysyä paikalleen. Toisin kuin Schuring, Ledet myös mainitsee, että ylemmän rekisterin äänten syttyvyyttä edistää nimenomaan ruokolehdykän syvemmälle sijoittamisesta seuraava suuaukon suurempi koko.

Goossensin & Roxburghin mainitsema huulipaineen kasvattaminen ylärekisterissä saattaisi liittyä ylä-äänten värähtelyn vakauttamiseen ruokolehden resonanssitaajuutta virittämällä. Selitystä Schuringin ja Ledet'n esittämälle ajatukselle ruokolehden suussa värähtelevän osan pituuden

lisäämisestä voi hakea toisen muuttujan toiminnasta: kun suussa värähtelevän ruokolehden osan pituus on suurempi, soittajan huulet peittävät ruokolehdestä sellaista aluetta, joka on paksumpaa ja eikä siten värähtele niin herkästi. Toisin sanoen ruokolehteen kohdistuva vaimennus on heikompaa, mikä kuuluu soinnissa lisääntyneenä kirkkautena eli ylä-äänesten määrän ja suhteellisen voimakkuuden kasvuna. Ylä-äänesten parempi syttyvyys on helposti kytkettävissä samaan ilmiöön, sillä nehen rakentuvat ylä-äänesten, toisen ja sitä korkeampien moodien resonanssitaajuuksille.

Täysin huomioimatta ei voi jättää äänenkorkeuden nousuun liittyvää puhalluspaineen kasvua. Fuksin & Sundbergin [1996] tutkimuksessa, johon osallistui klarinetin-, fagotin-, alttosaksofonin- ja oboensoittajia, havaittiin kaikkien soitinten kohdalla puhalluspaineen kasvua dynamiikkatason nousun yhteydessä, mutta kaksoisruokolehdykkäsoittimissa puhalluspaine kasvoi myös äänenkorkeuden nousun myötä. (Fletcher & Rossing 1998, 483.) Usein ajatellaan korkeamman puhalluspaineen vaativan ansatsilihasten voimakkaampaa jännittämistä tai jopa ansatsipurennan kasvattamista, jotta paineisempi ilma ei pääsisi karkaamaan huulten välistä. Poskilihaksen – ja mahdollisesti myös muiden kasvun lihasten - on varmasti työskenneltävä aktiivisemmin suuontelon muodon ylläpitämiseksi puhalluspaineen kasvaessa, jotta paineistettu uloshengitysilmä ei karkaisi poskiin. Suun kehälihaksen ylimääräiselle supistamiselle tai ansatsipurennan kasvattamiselle ala- ja ylähampaita yhteen tuomalla ei kuitenkaan löydy vastaavanlaisia perusteluita, jos halutaan pelkästään estää ilman karkaaminen.

6.2 Ansatsin käyttö ja dynamiikka

Kaksoisruokolehdykän toiminnasta:

”As in the case of single-reed instruments, the power of the generator, and hence the loudness of the sound, is controlled by lip pressure on the reed, which reduces the equilibrium opening x_0 and with it the whole scale of the flow characteristic” (Fletcher & Rossing 1998, 421).

Luvun 3.3 (Kaksoisruokolehdykän akustinen toiminta) kuvassa 4 esitellään paine-virtauskäyrä, jossa viitatus virtausominaisuudet (“—*the whole scale of the flow characteristic*”) esiintyvät. Käytännössä tämä tarkoittaa, että ruokolehdykän pienempi suuaukko, eli sitaatissa mainittu ”vakioaukko x_0 ” (“equilibrium opening x_0 ”) tarvitsee vähemmän ilmanpainetta saavuttaakseen maksimivirtauksen, eli se paineskaala, jolla ruokolehdykällä pääsee värähtelemään on kapeampi. Kun puhalluspaine on pienempi, niin myös äänen voimakkuus on pienempi. Puhalluspaine oboessa vaihtelee välillä 4-12 kPa, ja sekä dynamiikkatason että äänenkorkeuden nousu oboensoitossa edellyttää puhalluspaineen kasvua (Fletcher & Rossing 1998, 494). Kaksoisruokolehdykän suuaukon koon muutoksilla on kuitenkin myös vaikutuksia soittimen äänten välisiin virityssuhteisiin kuten aikaisemmin on todettu.

6.3 Ansatsi ja sointiväri

Kuulemmamme sointiväri määräytyy seuraavien kuuden osatekijän perusteella: osäänesten määrä, osäänesten keskinäinen suhteellinen voimakkuus, inharmoniset osäännekset, mahdolliset formantit ja kokonaisvoimakkuus (Ledet 2008, 43). Formantilla tarkoitetaan eri instrumenteille ominaisia, voimakkaita resonanssitajuuksia, jotka johtuvat resonanssia vahvistavan kappaleen, kuten esimerkiksi kitaran kaikukopan, taipumuksesta vahvistaa tiettyjä taajuuksia muiden taajuuksien kustannuksella. Esimerkiksi jokaisella vokaalilla on oma äänenkorkeudesta riippumaton formanttinsa, mikä johtuu resonoivan ääntöväylän muutoksista. (Taylor 2001.) Oboen äänessä on useampia

formantteja, joista voimakkain sijoittuu 1100 hertsin tuntumaan, mikä on hyvin lähellä a-vokaalin toisen formantin taajuutta (Campbell & Greated 1987, 274). Onkin spekuloitu, että juuri tästä johtuen oboen ääni muistuttaa niin paljon ihmisääntä. Heikommat toinen ja kolmas formantti sijoittuvat taajuuksille 2700 Hz ja 4500 Hz (Meyer 1978, Campbellin & Greatedin mukaan 1987, 274). Oboen formanttien on kuitenkin väitetty johtuvan soittimen putken ominaisuuksien sijaan ruokolehden toiminnasta (Fransson 1967, Rossingin, Mooren & Wheelerin mukaan 2002, 260).

Oboen sointiväriin vaikuttavat luonnollisesti sekä soitinkohtaiset putken resonanssiominaisuudet, soittotilan akustiikka että kaksoisruokolehdykän värähtelyominaisuudet. Mitä tulee soittajan soittoteknisiin mahdollisuuksiin muokata sointiväriä, pedagogiset lähteet ovat samaa mieltä sekä ansatsin hallitsevasta roolista sointiväriin kontrolloijana, mutta myös sen suhteellisen rajallisista vaikutusmahdollisuuksista. Ansatsilla ei ole mahdollista muuttaa ruokolehdykän akustisia perusominaisuuksia, vaan ainoastaan vaikuttaa näihin jossain määrin, mikä käytännössä tarkoittaa, että äänenvärin lopputuloksen kannalta ratkaisevin työ tehdään suokappaleen valmistusvaiheessa (Ledet 2008, 31). Ansatsin ja sointiväriin välinen vaikutussuhde on johdettavissa ruokolehdykän peittoasteesta eli siitä, millä tavalla ja kuinka paljon soittajat huulet vaimentavat ruokolehdykän värähtelyitä. Ainakin se, miten ruokolehdykää sijoitetaan suuhun, vaikuttaa peittoasteeseen: syvemmälle suuhun sijoitetun ruokolehdykän kärjestä suurempi osa pääsee värähtelemään suussa vapaasti. Pedagoginen kirjallisuus suosittaa yleensä kuitenkin melko stabiilia ruokolehdykän sijoittelua lukuunottamatta tilanteita, joissa tulisi soittaa aivan ylimmässä rekisterissä. Sointivärimuutosten toteuttamiseen ei siis oikeastaan tarjota välineitä, mutta on vaikea arvioida, johtuuko tämä yksioikoisesta sointiväriajattelusta vai tiedostamattomista tai vaikeasti verbalisoitavista soittoteknisistä menetelmistä.

Voi olla, että oboistin tulisi toteuttaa ansatsimuutoksia sellaisia sointiväriin vaihteluita, jotka useimmissa puhallinsoittimissa toteutetaan pelkästään puhallusta ja samanaikaisesti äänenpainetasoa muuttamalla. Schuring (2009, 16) esittää, että hiljaa soitettaessa äänenvärin tulisi olla sameampi ja kovaa soitettaessa

taas briljantimpi. Schuring on muotoillut lauseen juurikin niin, että äänenväriin muutos ei suoraan korreloi dynamiikkatason muutoksen kanssa, vaan antaa ymmärtää, että kyseessä on soittajan erikseen toteutettavissa oleva toiminto. Kaksoisruokolehtisoitinten dynamiikkatason muutoksiin ei välttämättä liity samanlaisia äänenväriin muutoksia kuin muissa ruokolehtisoittimissa, joissa puhalluspaineen kasvaessa ruokolehden värähtelyn amplitudi kasvaa, mikä johtaa ääniaallon ylä-ääneksien runsastumiseen (Fletcher & Rossing 1998, 494). Terävemmän äänenväriin tavoittelu voi kuitenkin auttaa yhdessä pelkästään dynamiikkatason kasvattamiseen tähtävien toimintojen kanssa tuomaan ääntä enemmän esille, sillä korva aistii briljantissa, terävämmässä äänessä vahvemmat korkeat yläsävelet suhteessa voimakkaampina. Tämän tyyppinen äänenväriin ja dynamiikkatason automaattinen nivouttaminen ei kuitenkaan välttämättä aina palvele musiikkia parhaalla mahdollisella tavalla, eikä sitä myöskään voi pitää nuottikuvalla uskollisena. Kuitenkin joissakin kamarimusiikkikokoonpanoissa äänenväriin muokkaus dynamiikkatason muutoksen yhteydessä voi olla järkevää yhtenäisemmän soinnin saavuttamiseksi; esimerkiksi puhallinkvintetissä, jossa fagottia lukuun ottamatta muilla puhaltimilla olettavasti tapahtuu sävymuutoksia dynamiikkatason muutosten yhteydessä.

7 POHDINTA

Opinnäytetyön kirjoitusprosessi selkeytti huomattavasti näkemyksiäni ansatsista. Opinnäytetyössä onnistuneesti toteutunut tiedonhaku ja laajentunut lähdemateriaaliaineisto poistivat aikaisemman ongelmallisuuden, jollaista olin kokenut omien ajatusten ja havaintojen jäsentelyssä, kun en useinkaan löytänyt niille minkäänlaista tarttumapintaa sieltä mistä vastauksia tyypillisesti hain eli oboensoiton pedagogisesta kirjallisuudesta. Instrumentin akustiseen käyttäytymiseen perehtyessäni tein myös toisaalta huomion siitä, kuinka paljon erityisesti kaksoisruokolehdykkäsoittimiin, mutta myös yleisesti puhallinsoitinten toimintaan liittyy sellaisia kysymyksiä, joihin ei kyetä vielä vastaamaan tyydyttävästi.

Ansatsin hallinta on joustavaa suunympäryslihakiston käyttöä saumattomassa yhteistoiminnassa leuan asennon varioinnin kanssa. Leuan asento vaikuttaa huulien kautta ruokolehdykän kokonaistilavuuteen, ja sitä kautta viritykseen sekä samanaikaisesti suuontelon resonanssitaajuuksiin. Suunympäryslihakistosta suun kehälihaksen toimintamahdollisuudet osoittautuivat monipuolisiksi. Suun kehälihaksen avulla saavutetaan ansatsin tietyn tyyppinen pyöreys. Suun kehälihas pyöristää ja sulkee suuta painaen pehmeätä huulityynyä ruokolehdykän ympärille juuri sen verran kuin on tarpeellista tilanteeseen nähden. Kun ruokolehdykkää ei tarvitse kontrolloida ainoastaan purennan voimakkuutta kasvattamalla, muodostuu leuasta oma itsenäinen muuttujansa ja se on mahdollista laskea alemmaksi jossain määrin ansatsin jännittyneisyysasteesta riippumatta.

Ansatsin rooli musiikillisten funktioiden toteuttajana ei selkeytynyt aivan toivotulla tavalla. Rekisterinvaihdoksiin ja dynamiikkatason muutoksiin löytyi kattavat selitykset ylärekisterissä toteutettavasta ruokolehdykän luontaisen värähtelytaajuuden virittämisestä soivan äänen resonanssiipiikkeihin sekä ruokolehdykän värähtelykynnykseen vaikuttamisesta. Sointivärimuutoksiin ei olemassaoleva aineisto tuonut juurikaan lisävalaistusta, ja ja kaipaisinkin jatkotutkimuksia koskien erityisesti ruokolehdykän fysikaalisten ominaisuuksien

vaikutuksesta sointiväriin ja ruokolehdykän värähtelyn vaimentamisesta. Notaatiotavoista ja ehkä soittokulttuurista johtuen muusikolla on usein sointiväriavaintojen suhteen eniten henkilökohtaista liikkumavaraa, mikä voi olla sointiväriajattelua rikastuttavaa tai latistavaa. Lisäinformaatio voisi tuoda sointivärikysymyksille niiden ansaitsemaa huomioarvoa.

LÄHTEET

Aho, K. 2009. Kamarimusiikin taito. Helsinki:Classicus.

Bate, P. & Campbell, M. 2012. Overblowing. *Grove Music Online*. Oxford Music Online. Luettu 10.2.2012.

<http://www.oxfordmusiconline.com/subscriber/article/grove/music/20608>

Käyttö vaatii käyttäjätunnukset.

Benade, A. H. 1990 (1976). *Fundamentals of musical acoustics*. 2. editio. New York:Dover Publications.

Campbell, M., Greated, C. & Myers, A. 2004. *Musical Instruments: : History, Technology and Performance of Instruments of Western Music*. New York:Oxford University Press.

Campbell, M. & Greated, C. 2001. *Loudness*. Luettu 22.11.2011. Artikkelin musiikkitietosanakirjassa Grove Music Online. Oxford Music Online.

<http://www.oxfordmusiconline.com/subscriber/article/grove/music/17030>.

Käyttö vaatii käyttäjätunnukset.

Campbell, M. & Greated, C. 1987. *The Musician's Guide to Acoustics*. Lontoo: J. M. Dent & Sons Ltd.

Caplan, S. 2009. *Oboemotions: What Every Player Needs to Know About the Body*. Chicago:Gia Publications, Inc.

Carral, S., Cristophe Vergez, C. & Nederveen, K. 2010. The characteristic sound of the oboe: Can it be played with a single reed and still maintain its tone colour. Vienna Talk 2010 on Music Acoustics. Tulostettu 9.2.2012.

viennatalk.mdw.ac.at/addons/Add_01_101_Carral.pdf

Clark, J., Yallop, C. & Fletcher, J. 2001 (1990). *An Introduction to Phonetics and Phonology*. 3. painos. Oxford:Blackwell Publishing.

<http://books.google.com/books?id=dX5P5mxtYYIC&pg=PP1&hl=fi&pg=PP1#v=onepage&q&f=false>.

Cooper, L. H., Avery, M. & Clague, M. 2009. Variable Damping: Window of Expressive Opportunity. *The Double Reed*. Journal of The International Double Reed Society 32 (4), 105-11

Ely, M. C. & Van Deuren, A. E. 2009. *Wind Talk for Woodwinds. A Practical Guide to Understanding and Teaching Woodwind Instruments*. New York: Oxford University Press.

Enloe, L. D. 2007. The Effects of Clarinet Embouchure on Band Director Tone Quality Preferences. Väitöskirja. Pohjois-Carolinan yliopisto. Tulostettu 29.11.2011.

<http://libres.uncg.edu/edocs/etd/1436/umi-uncg-1436.pdf>.

Fitzgerald, R. A. 2003. Performer-dependent dimensions of timbre: identifying acoustic cues for oboe tone discrimination. Leedsin yliopisto, Musiikin osasto. Väitöskirja. Tulostettu 29.04.2012.

<http://www.romyfitz.com/research/thesis.pdf>

Fletcher, N. H. & Rossing, T.D. 1998. The Physics of Musical Instruments. 2. editio. New York:Springer-Verlag.

Fuks, L. 1998. From Air To Music. Acoustical, Physiological and Perceptual Aspects of Reed Wind Instrument Playing and Vocal-Ventricular Fold Phonation. Instruments Analysed. Tukholman kuninkaallinen teknillinen korkeakoulu. Puheen, musiikin ja kuulemisen laitos. Väitöskirja. Tulostettu 17.9.2011.

<http://www.speech.kth.se/music/publications/leofuks/thesis/contents.html>

Gray's Anatomy. 2005. The Anatomical Basis of Clinical Practice. 39. editio. Lontoo:Elsevier Ltd.

Goossens, L. & Roxburgh, E. 1993 (1977). Oboe. Yehudi Menuhin Music Guides. Lontoo:Kahn & Averill.

Hardcastle, W. J. & Hewlett, N. 1999. Coarticulation. Theory, Data and Techniques. Cambridge:Cambridge University Press.

Howard, D. & Angus, J. 2006. Acoustics and psychoacoustics. 3. editio. Oxford:Elsevier.

Joutsenvirta, A. Akustiikan perusteet. Sibelius-Akatemian verkkomateriaalit. Päivitetty 24.2.2009.

<http://www2.siba.fi/akustiikka/index.php?id=1&la=fi>

Kelly, F. & Voorhees, J. 2011. *Embouchure*. Woodwind Instruments. Luettu 1.12.2011. Artikkelitietosanakirjassa Grove Music Online. Oxford Music Online.

<http://www.oxfordmusiconline.com/subscriber/article/grove/music/51269>

Käyttö vaatii käyttäjätunnukset.

Kopp, J. B. 2003. Physical Forces at Work in Bassoon Reeds. Luettu 8.2.2012.

<http://koppreeds.com/physicalforces.html>

Lavonen, J., Kurki-Suonio, K. & Hakulinen, H. 1995. Galilei 5. Aaltoliike. Oppimateriaalit. Helsinki:WSOY.

Ledet, D. A. 2008 (1981). Oboe Reed Styles. Theory And Practice. Bloomington:Indiana University Press.

Lewcock, R. et al. *Acoustics*. Grove Music Online. Oxford Music Online. Luettu 29.2.2012.

<http://www.oxfordmusiconline.com/subscriber/article/grove/music/00134pg4>

Käyttö vaatii käyttäjätunnukset.

Mylläri, J. 2003. Ihmiskehon anatomiaa. Opiskelukirja. Porvoo:WSOY.

Rossing, T. D., Moore, F. R. & Wheeler, P. A. 2002. *The Science of Sound*. 3. editio. San Francisco: Addison Wesley.

Rothwell, E. 1962. *Oboe Technique*. 2. editio. Lontoo: Oxford University Press.

Schuenke, M., Schulte, E., Schumacher, U. & Ross, L. 2010. *Korjattu uusintapainos. THIEME Atlas of Anatomy: Head & Neuroanatomy*. Stuttgart: Georg Thieme Verlag

Schuring, M. 2009. *Oboe Art and Method*. New York: Oxford University Press, Inc.

Sprenkle, R. & Ledet D. 1961. *The art of Oboe playing*. Evanston: Summy Birchard Company.

Taylor, C. 2001. Formant. Luettu 28.11.2011. Artikkelit musiikkitietosanakirjassa Grove Music Online. Oxford Music Online.

<http://www.oxfordmusiconline.com/subscriber/article/grove/music/09982>. Käyttö vaatii käyttäjätunnukset.

Uusitalo, H. 1997. *Tiede, tutkimus ja tutkielma. Johdatus tutkielman maailmaan*. Juva: WSOY.

Watson, A.H.D. 2009. *The Biology of Musical Performance and Performance-Related Injury*. Maryland: Scarecrow Press, Inc.

Wiik, K. 1998 (1981). *Fonetiikan perusteet*. 2. uudistettu painos. Helsinki: WSOY.

Wolfe, J., Garnier, M. & Smith, J. 2009. *Vocal tract resonances in speech, singing, and playing musical instruments*. *HFSP Journal* 1 (3) 6-23.

<http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.2976/1.2998482>

Käyttö vaatii käyttäjätunnukset.