

MASTEROPPGAVE

Emnekode: PE323L

Navn på kandidat: Andreas Moen Nohr

Akustisk analyse av straw-metodens effekt på formantene til trente mannlige stemmer.

Dato: 18.05-2016

Totalt antall sider: 78

Sammendrag

Den logopediske øvelsen «straw» inngår i samlebetegnelsen stemmeøvelser der ansatsrøret har et helt eller delvis lukke (SOVTE). Slike øvelser er kjent for å forsterke og senke formantfrekvenser hos både trente og utrente stemmer gjennom senking av strupehodet og klangplassering. Formanter er resonanstopper i stemmen og formantenes frekvensverdier vil variere avhengig av formen og størrelsen på svelgrommet. To akustiske fenomen beskrives av formantenes frekvens: sangerformanten og taleformanten. Sangerformanten ligger i området 2800 Hz, og taleformanten i området 3500 Hz. Sangerformanten er mest vanlig i klassisk sang, men noen mannlige operasangere bruker sangerformanten i talestemmen, noe som betyr ekstra lave formantfrekvenser, og en tydelig cluster av disse. Dette er et fenomen som ikke er beskrevet med tanke på hvordan formantene oppfører seg etter denne typen øvelse. Hensikten med studien er å utforske effekten av straw-metoden på stemmer som bruker sangerformanten i talestemmen, sett i lys av taleformanten.

Problemstillingen ser på hvordan formantene er samlet i talestemmen hos trente mannlige stemmer i forhold til «taleformanten», og hvilken effekt straw-metoden har på formantene.

Dette er en kvantitativ studie og et kvasieksperiment. Informantene måtte være utdannet innen klassisk sang, menn av stemmefaget baryton, og arbeide som utøvende sangere. Det ble brukt tre bekjente av meg selv. Det ble utført to typer intervensjoner: forhåndsoppvarmet/3min-straw og 20min-straw. Det ble gjort opptak av utholdt fonasjon på fire forskjellige vokaler i både pretest og posttest. Data fra opptakene ble analysert i programmet «Praat».

Studien viser at stemmer som bruker sangerformanten i talestemmen får en signifikant senkning i formantfrekvensen for F4, til tross for en allerede lav frekvens. Studien viser også store forskjeller mellom effekt på vokalene, og at straw-metoden gir mest effekt som en klangplasseringsøvelse for de aktuelle stemmene. Studien har kun tre informanter, og funnene kan dermed ikke generaliseres. Likevel er funnene av betydning, da de på enkelte områder går imot andre studiers funn på normale stemmer. Dette gjelder blant annet effekten av oppvarming på formantfrekvensene, og at formantfrekvensen F5 øker etter bruk av straw-metoden.

Abstract

Vocal exercising with straw is a part of the group semi-occluded vocal tract exercises (SOVTE). SOVTE are known to help enhance and lower the formant frequency of both trained and untrained voices through a lowering of larynx and through vocal placement exercising. Formants are peaks in voice resonance and formant frequencies will vary depending on shape and size of the pharynx and larynx. Two acoustic phenomenon are described by formant frequencies: the singer's formant, and the speaker/actor's formant. The singer's formant is located around 2800 Hz, and the speaker's formant is located around 3500 Hz. The singer's formant is most common while singing opera, but some male opera singers use this singer's formant in their speaking voice as well as their singing voice. This results in them having extra low formant frequencies, and a clear cluster of them. This phenomenon is not described while analysing the formant behaviour following a SOVTE. The purpose of this study is to look at the effect of the straw-exercise on voices that use the singer's formant in their spoken voice, in regards to the actor's formant.

The research question is: «where are the formant frequencies located and grouped in the speaking voice of trained male voices compared to the «speaker's formant», and what effect does phonating into a straw have on these formants?»

This is a quantitative study, and a quasi-experiment. The informants had to be educated classical singers, male baritones, and work as singers. The ones that were used were acquaintances of mine. There were performed two types of intervention: «vocal warm-up before 3 minutes straw» and «20 minutes straw». Recordings were made on prolonged phonation of four different vowels in both pre-test og post-test. Data from the recordings were analysed in the software «Praat».

The study shows that voices that use singer's formant in their speaking voice gets a significant lowering of formant frequency of F4, despite the frequency already being low. The study also shows that there are big differences between the straw-exercise's effect on each vowel, and that straw gives the most effect as a vocal placement exercise for these voices. The study only has three informants, which means that you cannot generalize the results. The

results are still significant because they show that straw-exercising has a different effect on trained male speaking voices with a lowered formant frequency than other normal voices. For example, the effect of vocal warm-up on the formant frequencies and the formant frequency of F5 increases following the use of straw.

Forord

Etter to givende år som logopedstudent ved Nord universitet er jeg snart ved veis ende. Det at mitt avsluttende masterprosjekt ser på et område innenfor logopedien som blir viet lite fokus her i Norge, har vært en stor motivasjonsfaktor i de ulike fasene for prosjektet.

En stor takk rettes til veileder Irene Velsvik Bele som med sin brede faglige kunnskap, konstruktive og gode tilbakemeldinger, og gode diskusjoner, har veiledet meg gjennom et krevende prosjekt.

Tusen takk til informantene som velvillig møtte meg opptil flere ganger og delte generøst av sin tid. Jeg vil også takke Trondheim Symfoniorkester som lot meg låne et egnet rom til opptakene mine.

Sist, men ikke minst, takker jeg min kjære kone som har støttet meg og gitt meg rom til tross for at vi i løpet av perioden fikk et ekstra familiemedlem!

Trondheim, mai 2016.

Andreas Moen Nohr

Innholdsfortegnelse

1.0 Innledning.....	1
1.1 Bakgrunn	1
1.2 Formål	3
1.3 Problemstilling	4
2.0 Teori	5
2.1 Akustisk analyse av stemmer	5
2.2 Formanter	6
2.3 F0.....	7
2.4 Intensitet eller styrke	8
2.5 Målinger i spektrogram	8
2.6 Ansatsrøret	10
2.7 Sangerformanten	11
2.8 Taleformanten	11
2.9 Straw-metoden	12
2.9 Beskrivelse av studier som ligger til grunn for analysen	14
3.0 Metode.....	19
3.1 Vitenskapsteoretiske betraktninger	19
3.2 Strukturert spørreskjema søke etter «survey» og endre alle	20
3.2.1 Spørreskjemaets struktur og innhold.....	21
3.3 Eksperimentelt design	22
3.4 Utvalg	24
3.5 Gjennomføring og av analyse av opptak.....	24
3.5.1 Beskrivelse av analysene.....	27
3.6 Metodetriangulering	29
3.7 Utstyr til måling og opptak.....	29
3.8 Validitet.....	32
3.8.1 Indre validitet	33
3.8.2 Ytre validitet.....	33
3.8.3 Begrepsvaliditet.....	34
3.9 Etske overveielser	34
4.0 Resultater.....	36
4.1 Funn presentert i tabeller.....	36
4.2 Oppsummering av funn.....	40
5.0 Drøfting	42
5.1 F0 og SPL.....	42
5.2 Taleformanten – formantsamlinger i de tre trente stemmene	43
5.3 Effekt av straw-metoden på formantene	46
5.4 Funn i lys av strukturert spørreskjema	51
6.0 Oppsummering	54
6.1 Oppsummering av funn og drøfting	54
6.2 Implikasjoner for praktisk nytte	56
6.3 Videre anbefalte undersøkelser	57
Litteraturhenvisninger	59
Vedlegg	63

Tabeller

Tabell 1. Gjennomsnittlig verdi for SPL (dB) og F0 (Hz).....	36
Tabell 2. Gjennomsnittlig verdi (mean) for de fem første formantenes midtpunkt (Hz).....	36
Tabell 3. Gjennomsnitt for frekvensen av F4 i rundede og urundede vokaler.....	37
Tabell 4. Avstand mellom gjennomsnittlig formantfrekvens for F3, F4 og F5.....	38
Tabell 5. Gjennomsnittlig formantfrekvens for de to intervensjonene.....	39

Figurer

Figur 1. Oversikt over gjennomsnittlige formantverdier hos menn.....	7
Figur 2. Bilde av spektrogram og oscillogram fra analyseprogrammet «Praat».....	9
Figur 3. Spektrogram fra «Praat».....	10
Figur 4. Tabelloversikt over opptakene.....	31

1.0 Innledning

1.1 Bakgrunn

Formanter er en betegnelse på energitopper i stemmens klang. Alle stemmer er unike og har forskjellige formanter, nesten som fingeravtrykk, men man kan se et mønster for hvordan velfungerende stemmer samler noen av sine formanter i klynger. En slik samling forbedrer stemmens klang og styrke (Leino, 1993). Dette er noe som enkelte stemmer har automatisk, og derfor er det enkelte som man alltid hører i en folkemengde, på bussen eller andre steder, selv om det er mye støy. Disse stemmene blir sjeldent slitne eller det som på folkemunne kalles «hese». Dette kommer av at de har en meget økonomisk måte å bruke stemmen på, med tanke på mengde trykk og tonehøyde som trengs for å høres. Gjennom min bakgrunn som operastudent i to år, har jeg jobbet litt med formanter og samlinger av formantene i min egen stemme. Først når jeg begynte på master i logopedi ble jeg kjent med taleformanten som et begrep for effektive og bærende talestemmer. Dette gjorde meg nysgjerrig på hvordan den oppfører seg og individuelle forskjeller. Jeg leste, og ble nysgjerrig på artikkelen til Leino, Laukkanen og Radolf (2011) om hvordan noen mannlige operasangere blander sangstemmen og talestemmen til noe som kan oppfattes som en rar talestemme, og som har en lavere samling av formantene enn taleformanten som ligger omkring 3,5kHz for menn (Leino, 1993) og mellom 3500-4500 for kvinner (Master, De Biase og Madureira, 2012). Jeg selv var av den oppfatning at mange mannlige operasangere hadde optimalisert stemmene sine, både i sang og i tale, men ut ifra det Leino et.al (2011) beskriver har disse stemmene mer å gå på hva gjelder bæreevne i talen ved å heve formantsamlingen opp til taleformanten. Hvordan kan vi få hevet disse formantene, og kanskje komme nærmere taleformanten hos disse stemmene som snakker med en slags sangerformant?

Straw er en metode som jeg fikk presentert i stemmepraksis, og at det er en av flere typer «semi occluded vocal tract exercise» (SOVTE), øvelser med helt eller delvis lukke, som er blitt en av de mest populære måtene å jobbe på og som det forskes mye på (Titze, 2006). SOVTE går ut på å forlenge ansatsrøret (lengden fra stemmeleppene og ut forbi leppene) enten ved å manipulere forholdene i munn og munnhule eller ved hjelp av rør eller andre instrumenter. Denne typen øvelser er kjent for å kunne forsterke formantene hos utrente

stemmer spesielt. Dette skjer hovedsakelig ved at formantene samles og senkes, men hva skjer dersom det er snakk om stemmer som allerede har senkede formanter (klassisk trente mannlige sangere)? Vil da formantene trekkes opp mot taleformanten som karakteriserer bærende talestemmer? Eller vil de synke ytterligere?

Jeg håper først og fremst at denne studien skal kunne bidra til å øke evidensfokuset innen stemmefeltet i logopedien, der det ofte kun baserer seg på et perseptuelt perspektiv. Jeg mener kunnskap om akustisk analyse kan bidra til bredere forståelse av fagfeltet samtidig som det gjør det lettere å drive en evidensbasert praksis. I Norge er det veldig få logopeder som tidligere har forsket på akustisk analyse om stemmer, og av større arbeid er det i hovedsak kun Irene Bele med sin hovedfagsoppgave og doktoravhandling. Dette betyr at dersom en norsk logoped skal lese seg opp på feltet krever det en stor innsats da det ikke er noe som er blitt viet stort fokus i utdanningen og ellers i miljøet. Nyere forskning innen stemmefeltet har et økende fokus på akustiske analyser, noe som kan gjøre det vanskelig å holde seg oppdatert for den enkelte logoped.

Et videre element som har inspirert meg til å se på akustisk analyse av stemme er logopedens tydelig mangel på verktøy og kompetanse for å kunne si hva en stemme kunne dra nytte av. Dette kommer som en følge av at mange logopeder mangler kompetanse innen talestemmer, da det er et felt som krever erfaring som ikke er lett å komme over dersom man er ansatt kommunalt. I tillegg mangler de kompetansen innen akustiske analyser, som kan være et krevende felt, da det baserer seg på både kvantitativ forskning og teknisk kompetanse mm. Dette gjør stemmefeltet utsatt med tanke på å holde det oppdatert. Jeg håper å kunne tilegne meg nok kunnskap til å kunne videreformidle denne til andre logopeder, og på den måten bidra til å utvikle stemmefeltet innen logopedi.

Innen stemmeforskning er det som tidligere nevnt en overvekt av studier som omhandler stemmevansker og stemmer som sliter funksjonelt. Denne studien tar for seg stemmer på andre siden av skalaen som er velfungerende og trente, men samtidig har en hverdag som presser stemmen til det ytterste.

De trente stemmene det er snakk om i denne studien er trente gjennom mange år klassisk sang-trening. En sanger går som regel til en sangpedagog når det er snakk om å få hjelp med en stemmevanske eller for å utvikle stemmen, men i noen tilfeller blir logopeden kontaktet. Da er det ofte gått så langt som at vedkommende har fått ødem, stemmebåndsknuter eller andre mer eller mindre alvorlige skader. Jeg mener det er for lite samarbeid mellom sangpedagoger og logopeder, og et bedret samarbeid ville kommet sangeren til gode. Jeg håper denne studien kan være av interesse for sangere/sangpedagoger så vel som logopeder. Kanskje kan det bli et økt samarbeid mellom disse i framtiden.

1.2 Formål

Formålet med masteroppgaven er i hovedsak å finne ut av effekten av «straw-metoden» på trente stemmer, da det er mangel på forskning på trente og friske stemmer. Hovedvekten av forskning innen stemmefeltet ser på stemmevansker, men forskning på friske stemmer er også viktig. Profesjonelle stemmebrukere har andre premisser for en fungerende stemme enn det andre har. Av profesjonelle stemmebrukere er det sangere og skuespillere som er de første man tenker på, men det er mange andre yrker som også er avhengige av stemmen. Profesjonelle stemmebrukere defineres som personer som avhenger av en stabil, tiltalende, eller spesiell stemmekvalitet som deres primære verktøy i arbeidet. Dette gjelder blant annet de som jobber med telefon-salg/service, lærere, skuespillere/sangere, resepsjonister, og nødtelefon-operatører (Titze, Lemke og Montequin, 1997). Alle disse ville bli hindret i sitt arbeid dersom de fikk stemmevansker, og noen blir til og med hindret i sitt arbeid dersom stemmen kun er 90% på topp (Shewell, 2009). Dette betyr at det er viktig å forske på friske stemmer med tanke på å kunne hjelpe de som er avhengig av mer enn bare en frisk stemme i sitt arbeid.

Straw-metoden er en lett tilgjengelig metode, da det eneste som trengs er et sugerør. Dette gjør at personer som har en hverdag som krever mye av stemmen, og som noen ganger opplever stemmetretthet, lettere har muligheten til å kunne forebygge stemmeproblemer. Rør-fonasjon i flaske er en meget utbredt metode, som flere profesjonelle stemmebrukere bruker daglig. Ofte er det de yrkesgruppene som er mest bevisste på sin stemme som bruker en stemmeøvelser som rør-fonasjon i flaske. Dette kan komme av at rør-fonasjon i flaske krever

at brukeren har en flaske, rør og vann tilgjengelig, noe som ikke alltid er tilfellet. Straw-metoden vil kunne være et godt alternativ til rør-fonasjon i flaske på grunn av et lavere utstyrskrav.

Jeg ønsker finne effekten av straw-metoden gjennom å se etter endring i formantene til informantene. Vil trente stemmer som har en samling av formantene lavere enn «taleformanten», og som har mange år med stemmetrening, være fleksible nok til å endre formantsamlingen sin gjennom en slik øvelse, eller er talemåten for satt?

1.3 Problemstilling

Hvordan er formantene samlet i talestemmen hos trente mannlige stemmer i forhold til "taleformanten"? og hvilken effekt har straw-metoden på formantene?

2.0 Teori

For å kunne forstå problemstillingen og målet med studien er det nødvendig med noen forklaringer av begreper som ligger til grunn. Når vi snakker om trente mannlige stemmer mener vi menn som har fått stemmeundervisning i form av klassisk sang-undervisning som tilknyttes en god og økonomisk måte å synge på (Leino, 1993). I denne studien er det snakk om mannlige klassisk-skolerte sangere som er profesjonelle stemmebrukere. En videre beskrivelse av utvalget kommer i metodekapittelet.

Videre er det tre begreper som er viktige for å forstå den akustiske analysen:

-Formanter er energitopper i et spektrum (Titze, 2000).

-Harmonier er en eller flere frekvenser som klinger sammen og sammen danner en harmoni. Dette blir brukt når det er snakk om å beskrive noe man hører (Sundberg, 2007).

-Et spektrum er hele området hvor en samling av frekvenser (harmonier) kan variere innen (Stevens, 1998).

Innen forskning kan man studere stemmen på tre forskjellige plan: perseptuelt, akustisk og fysiologisk. På et *perseptuelt* plan vil det være fokus på hvordan stemmen oppfattes eller høres ut (Bele, 2002). Dette består av tre grunnleggende komponenter: tonehøyde, styrke og timbre/klang. Timbre eller klang er som et synonym for stemmekvalitet og klangfarge. Det er slik at man enkelt kan høre forskjell på to stemmer selv om tonehøyden og styrken er lik, og det er her timbre eller klang gjør seg gjeldende. Videre er det tre variabler innen et *akustisk* perspektiv som brukes: fundamental frekvens/grunntone, intensitet/amplitude/SPL (sound pressure level) og fordeling av lyd-energi på forskjellige frekvenser. Det *fysiologiske* aspektet ser på frekvensen på stemmebåndsvibrasjonene, styrken på stemmebåndsvibrasjonene og farten på lukkingen av glottis (Bele, 2002). I denne studien vil det være fokus på det akustiske perspektivet innen forskning på stemmen.

2.1 Akustisk analyse av stemmer

Som et tillegg til en perseptuell kvalitativ analyse av stemmens kvalitet er det de siste 20-30 årene blitt mer og mer vanlig å bruke akustisk analyse. En akustisk analyse brukes for å kunne gi objektive og kvalitativt målelige data av stemmens funksjon (Titze og Story, 1997). Videre er det flere aspekter ved akustisk analyse som gjør det til et verktøy som flere vil komme til å benytte seg av i sin logopediske praksis. Akustisk analyse er en måte å få objektiv informasjon om stemmen uten å måtte gjøre noe inngrep, samtidig som at stemmen produseres i relativt naturlige forhold (Bele, 2002, s.46). Videre er det blitt en enklere tilgang til de påkrevde programmene og utstyret i vår digitale tidsalder, samtidig som utstyret ikke lenger utgjør store kostnader. Dette gjør at dersom logopeder får nok kunnskap om hvordan de kan bruke akustisk analyse i sitt arbeid med stemme så vil de kunne få et bredere ståsted med tanke på evidensbasert praksis.

Innen akustisk analyse er det flere variabler som spiller inn og som vil kunne gi mulighet for feiltolkning dersom de ikke blir tatt i betraktning. Dette gjelder, blant annet, krav til konsekvent bruk av utstyr og lokasjon (samme innstillinger og plassering for opptakene). Dersom dette ikke overholdes vil det fort gi utslag på resultatene av opptakene, noe som gjør at de ikke kan sammenlignes.

2.2 Formanter

Innen akustisk forskning på stemme ser man på stemmens spektrum for å kunne få noe målelige data. Stemmens spektrum betyr stemmens samlinger av frekvenser. En stemme som vi hører klinger på mange forskjellige frekvenser samtidig, som går fra nede på grunntonen, mellom 80-250 Hz, og oppover i spektrumet til over 5000 Hz. Sundberg (2007) beskriver lydkilden som en hel familie av deltoner. Deltoner da de alle utgjør deler av et spektrum. Stemmebåndene i seg selv lager bare en «bzz»-lyd fra luften som passerer, og det er veien fra stemmebåndene og ut forbi leppene, også kalt ansatsrøret, der lyden forsterkes av resonansen i munn og svelg, som gir stemmen fylde og karakteristikk (Titze, 2000). På denne måten påvirkes stemmens klangfarge i stor grad av endringer i munn og svelgområdet. I området

mellom 80 Hz og 6000 Hz varier det fra stemme til stemme hvor mye energi det er å spore på de forskjellige frekvensene, og en sliten stemme (en stemme med lite energi, lite klang og luftig/presset stemmekvalitet) for eksempel, vil ha lite energi over 1000 Hz. Energien i spektrumet i en stemme svinger i bølger, der den første «bølgen» eller energitoppen har mest intensitet, der de påfølgende har mindre og mindre (Alku, Vilkmann og Laukkanen, 1998). Plasseringen av disse energitoppene varierer fra vokal til vokal, men som et eksempel for å forklare kan man si at det finnes energitopper rundt 1000 Hz (F1), 1500 Hz (F2), 2500 Hz (F3), 3500 Hz (F4) og 4500 Hz (F5). Disse fem hovedsamlingene av energi kalles *formanter*. Formanter er nøkkelbegrep som er viktig for denne studien. Formanter kan med dette beskrives som energitopper i et spektrum til en stemme.

F1-F5 varierer fra vokal til vokal, men det er F1-F3 som får de største forskjellene basert på vokalen. Grunnen til at formantene endres er at tungen endrer posisjon i munnen, noe som påvirker det akustiske rommet i munnhulen (Stevens, 1998). Som et eksempel vil F1 stige og F2 synke i frekvens dersom ansatsrøret blir snøret inn i et område noe bak midten, og utvidet i et område i forkant av midten, som ved vokalen /a/. Både F1 og F2 stiger i frekvens ved å snøre inn ansatsrøret i den bakre delen og ved å utvide nær munnåpningen, som ved /æ/ (Stevens, 1998).

Figur 1. Oversikt over gjennomsnittlige formantverdier hos menn (amerikansk-engelske vokaler):

Vokal	F1	F2	F3	F4
/i:/	342	2322	3000	3657
/æ:/	588	1952	2601	3624
/a:/	768	1333	2522	3687
/u:/	378	997	2343	3357

Figur 1 er en gjennomsnittsmåling av formantene i de respektive amerikanske vokalene (James et al., 1995) slik at noen formanter vil komme til å variere hos norske vokaler, men det vil i hovedsak påvirke F1 og F2. Informantene som ble brukt av James et al., var også utrente stemmer noe som vil gjøre at tallene kun bør sees på som veiledende med tanke på tallene i denne studien.

2.3 F0

F0 er det vi ser på som grunntonen og det vi bruker som referanse på tonehøyden i en stemme. Som Sundberg (2007) nevnte er det en hel familie med deltoner i en stemme, og F0 er den deltonen med lavest frekvens. Men som Bele (2002, s. 46) nevner er det ikke bare dette vi baserer tonehøyden på. Stemmens klang påvirker også hvordan vi oppfatter tonehøyden, med dette menes formantenes eller overtonenes styrke og plassering. F0 er et mål på hastigheten på vibrasjonen til stemmeleppene, og danner den laveste frekvensen/harmonien i spektrumet. Grunntonen varierer også med tanke på alder og kjønn. Videre har det noe å si hvor man kommer fra. Det er forskjell på F0 hos en som er vokst opp i Norge, og en som er oppvokst i USA. Som et eksempel ligger F0 hos britiske kvinner rundt 225 Hz og menn rundt 120Hz, og videre ligger F0 for kvinner som snakker amerikansk-engelsk på sin side mellom 189-224 Hz og menn mellom 100-146 Hz (Bele, 2002). Dette viser at tonehøyde ikke kun er basert på fysiologiske faktorer, men at også miljø og kultur har innvirkning. Videre er det mange variabler som påvirker grunntonen til en person; humør, dagsform, stemmevansker.

2.4 Intensitet eller styrke

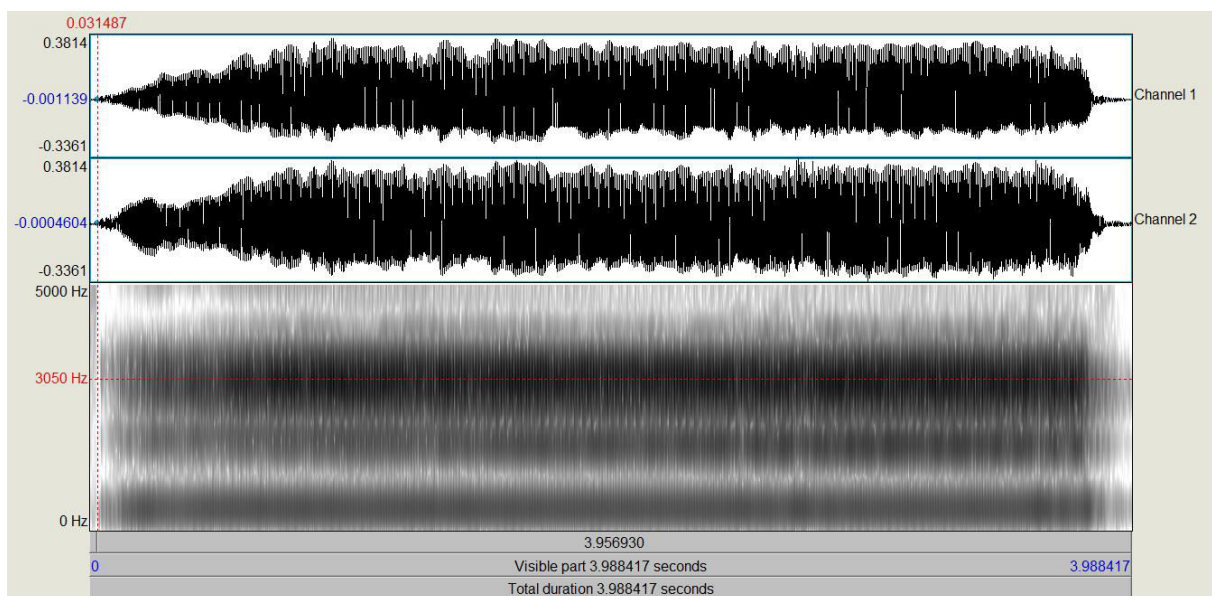
Vokal intensitet blir i sammenheng med akustiske målinger beskrevet som SPL (sound pressure level) og målt i desibel (dB). Bele (2002) forteller at SPL påvirker både f0 og stemmens spektrum, da sterke og svake stemmer har forskjellige karakteristikk hva gjelder f0 og spektrum. En sterk stemme vil ha mer energi i spektrumet, og samtidig vil økt SPL som regel medføre høyere f0. Det er da snakk om vanlige stemmer som blir brukt på en kraftig måte. En svak stemme vil ligge lavere med f0 og svakere energisamlinger i spektrumet. Det er aspektet ved intensitet og spektrum som er mest relevant i min studie, da informantene bruker normal dB/SPL.

2.5 Målinger i spektrogram

Et spektrogram er et visuelt bilde av en lyds spektrum, eller en samling frekvenser, der tid måles på den horisontale aksene, og frekvensen måles på den vertikale aksene (Titze, 2000). Man kan også velge å vise SPL og F0 på en egen linje. Dataprogrammet «Praat» ble valgt til å produsere spektrogrammene, da det er funnet å være det beste til det min studie skal se på (Amir, Wolf og Amir, 2009).

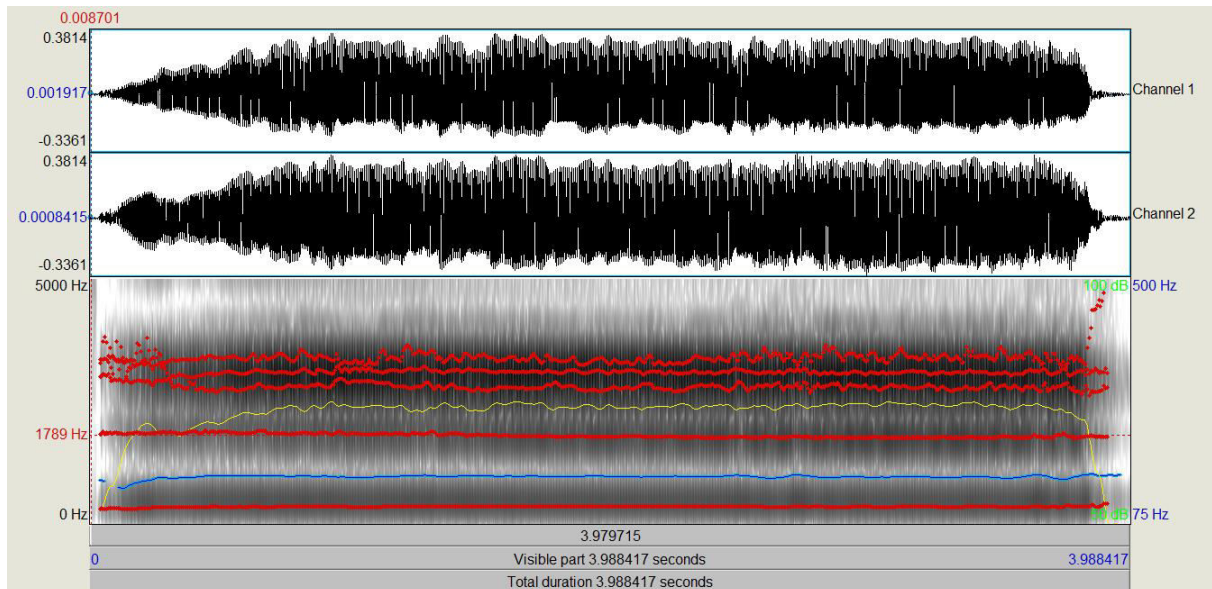
På eksempelbildet under ser man et eksempelbilde av vokalen /i:/ hos informant 3 tatt fra praat-programmet som er brukt. De to øverste «pølsene» er de to kanalene opptakeren har til mikrofonene. Opptakene til hver kanal presenteres, som det framkommer av Figur 1, i oscillogram i Praat. Oscillogram viser lydets bølgeform, og man kan se av tykkelsen hvor sterkt lydtrykket er, og det beskriver variasjonene mellom et punkt og et annet. En stabil tykkelse på oscillogrammet, indikerer at lydkilden er stabil (Stevens, 1998). I endene av disse ser vi starten og slutten på fonasjonen. Den nedre halvdel er selve spektrogrammet, der man ser spektrumet til stemmen fra 0-5000 Hz. Det er altså en samling av frekvenser fra en stemme. Der jeg har markert med en rød stiptet linje ser man en tydelig formørkning, og praat viser at dette er over og under 3050 Hz. En slik formørkning betyr mye energi samlet i formantene.

Figur 2. Bilde av spektrogram og oscillogram fra analyseprogrammet «Praat».



I praat kan jeg, som vist under, be om å få se formantene, SPL (dB) og F0, som de tre mest relevante hjelpemidlene.

Figur 3. Spektrogram fra «Praat».



Her ser man en blå strek som markerer F0 midt i spektrumet, men den må ikke sammenliknes med de andre markeringene da det er i forhold til en egen skala som kom på høyre siden av spektrumet. Videre ser man en gul strek som svinger i midten som representerer SPL i dB. De fem røde strekene er formanter som ligger rundt 3400, 3000, 2800, 1800 og 345 Hz.. De tre øverste understreker våre antakelser fra forrige bilde om en formantsamling ved formørkningen.

2.6 Ansatsrøret

Ansatsrøret er avstanden fra stemmebåndene til munnåpningen eller neseåpningen. Sundberg (2001, s.151) nevner to akustiske faktorer som påvirkes av endring i hulrommet i munn og svelg. Den første er velkjent og lettfattelig, nemlig at en senkning av larynx forlenger ansatsrøret gjennom å øke lengden på svelget. Lengden på svelget er spesielt viktig for andre formanten i de fremre vokalene. Videre nevner han den andre faktoren som er at senkning av larynx igjen utvider den nederste delen av svelget, og at den fjerde formantfrekvensen

påvirkes i stor grad dersom larynxtuben er trangere ved åpningen enn svelget (Sundberg, 2007, s.152).

2.7 Sangerformanten

Sangerformanten ble først demonstrert av Bartholomew (1934), som en bærekraftig stemmes klang som er uavhengig av vokalene. Det er snakk om en fremtredende samling av energi, i vokalene hos profesjonelle sangere som synger, rundt 2500-3500 Hz. Johan Sundberg, en som har hatt mye å bety for dagens kunnskap om det vi kaller sangerformanten, og har gjort en rekke studier på området, beskriver sangerformanten som et fenomen som oppstår som en følge av at avstanden mellom tredje, fjerde og femte formanten reduseres, og gir et avgrenset cluster. Dette vil igjen si at ansatsrørets lydoverføringsevne øker i dette frekvensområdet, noe som gjør at deltonene i området blir forsterket (Sundberg, 2007). Videre nevnes hvordan også hastigheten på glottisbølgene påvirker styrken på formantsamlingen, der raskere bølger gir økt styrke (Sundberg, 2007). Som følge av at det er snakk et resonansfenomen vil den fjerde formanten (F4), som et midtpunkt i formantsamlingen, sees på som direkte påvirket av resonansen i larynxtuben. Dette gjør at F4 spiller en viktig rolle i dannelsen av en sangerformant. I følge Sundberg (1974) spiller formen på larynxtuben en stor rolle, og om larynxtubens åpning er mye trangere enn svelget (pharynx) er ved denne åpningen dannes den nevnte formantsamlingen. Det er snakk om et forhold der larynxtuben er minst 6 ganger trangere enn svelget er. Den primære måten klassiske sangere får til dette på, er ved å synges med et senket strupehode (Dargin og Searl, 2015). Dette endrer resonansrommet som finnes mellom larynx og pharynx (Barrichelo et al., 2001). I følge Sundberg (2007) er det noen som ikke trenger å senke strupehodet for å oppnå denne formantsamlingen (sangerformanten), da de kan være født med et bredt pharynx, og et trangt larynx.

Sangerformantens midtfrekvens varierer med tanke på hvilken type stemme det er snakk om, og hos en bass/baryton varierer midtfrekvensen mellom 2,3 og 3 kHz og mellom 3 og 3,8 kHz hos tenorer (Seidner et al., referert i Sundberg, 2007, s. 149).

2.8 Taleformanten

LTAS (Long Term Average Spectrum) er en analysemetode som ofte blir brukt for å se på generell stemmekvalitet, gjort ved å bruke opptak på rundt 60 sekunder (Leino, 1993). LTAS, som kan oversettes til gjennomsnittlig langtidsspektrum, har en fordel med tanke på analyse av intensiteten i formantene, noe spektrogrammer ikke kan. Teori på LTAS presenteres, da det er en ofte brukt metode, og den er brukt i flere av studiene som presenteres.

Noen personer har en mer bærekraftig stemme enn andre, og det går på hvordan stemmen projiseres. Dette er noe som er viktig for stemmer som skal høres i store rom, som for eksempel på en scene, uten mikrofon. Forskning på hvordan stemmen projiseres er blitt gjort i stor grad ved å se på stemmen i sang, og Sundbergs sangerformant. Talestemmen er også blitt forsket på ved å se på om det er akustiske likheter mellom sangerformanten og gode talestemmer (Leino, 1993; Bele, 2002; Nawka, Anders, Cebulla & Zurakowski, 1997).

Leino (1993) utførte i 1993 en studie på 48 mannlige skuespilleres stemmer ved bruk av LTAS. Han så på, og sammenlignet formantenes intensitet og samling hos stemmer med god og dårlig kvalitet. Det viste seg at de gode talestemmene blant skuespillerne hadde en tydelig topp i LTAS rundt 3500 Hz (Leino, 1993; Nawka et al., 1997). Denne toppen er sammenlignbar med sangerformanten, men den er 1000 Hz høyere og svakere i intensitet (Leino, 1993). Leino antydte at denne kunne bestå av en kombinasjon mellom F4 og F5, og omtalte den som en «skuespillerformant», men i min oppgave blir den omtalt som taleformanten.

Videre har flere forsket på taleformanten, og Leino, Laukkanen & Radolf (2011) fant at taleformanten dannes av et cluster mellom F3, F4 og F5, gjennom en økning av F3 og F4 og F5 synker. Likevel påpeker de at det er en usikkerhet med tanke på hvordan taleformanten oppstår.

2.9 Straw-metoden

Stemmetrening eller behandling med SOVTE har foregått i lang tid. Øvelser som er av typen SOVTE er blant annet tunge- og leppetrille, bilabiale- eller labiodentale frikativer, fonasjon med munnen lukket, og fonasjon i rør med enden i vann eller ut i luft (Titze, 2006).

Stemmetrening eller behandling som fokuserer på stemmeøkonomi baserer seg på at stemmen slites mindre dersom mengde vibrasjon og hvor harde glottisbølgene slår, reduseres (Berry et al., 2001). Dette er måten man kan hjelpe de som er avhengig av å bruke stemmen daglig over lengre perioder av gangen. Det handler ikke om å snakke sterkere eller bruke «confidential voice», men heller å minimere slitasjen på vevet til stemmebåndene (Titze, 2006). Titze sammenligner det med å spille et messinginstrument, der leppene utsettes for et stort trykk fra begge sider, men leppene i seg selv vibrerer uten å møtes med stor kraft. Dette betyr at ansatsrøret er aktivt med på å produsere lyden, gjennom å muliggjøre at aerodynamisk energi blir til akustisk energi (Titze, 2006). For å forklare ytterligere kan man si at dersom det subglottale trykket (trykket under stemmebåndene) blir for stort vil kun den bakre delen av stemmebåndene vibrere, og dersom det supraglottale trykket (trykket over stemmebåndene) blir for stort ville kun den fremre delen av stemmebåndene vibrere. På denne måten vil et stabilt og jevnt subglottalt- og supraglottalt trykk muliggjøre at stemmebåndene vibrerer i en naturlig stilling mest mulig økonomisk (Andrade et al., 2014, Gaskill og Quinney, 2012).

Et helt eller delvis lukke i ansatsrøret vil bidra til et supraglottalt trykk, som ved bruk av straw-metoden. Laukkanen et al. (1996) utviklet i Finland en SOVTE som baserte seg på den bilabiale stemte frikativen (/β:/) som lages ved at leppene føres tett sammen, og danner et delvis lukke. Målinger viste at fonasjon etter denne øvelsen ble gjort med mindre aktivitet i de gjeldende musklene, men et spektrogram viste de samme resultatene som før øvelsen ble gjort. En videreføring av denne øvelsen er å bruke rør som gir motstand (Titze, 2002). Røret plasseres mellom leppene og fonasjonen skjer gjennom røret. Titze peker på at fonasjon i rør har lange tradisjoner tilbake til 1899 (Spiess, referert i Titze, 2006), men gjort mest kjent av Antti Sovijärvi (1965, 1969; referert i Simberg og Laine, 2007).

Gjennom et passende forhold mellom det supraglottale og det subglottale trykket får vi et positivt intraglottalt trykk (trykket som dannes imellom det supraglotta og det subglottale

trykket), som bidrar til å øke den maksimale kapasiteten på mengden luft som kan passere stemmebåndene samtidig som de kan vibrere (Titze, 2006). Da denne luftstrømmen er hovedfaktoren til regulering av stemmeintensitet vil man kunne øke stemmens kraft, uten å øke hvor kraftig glottisbølgene slår (Titze, 2006). Dette gir mulighet for bedret stemmeøkonomi gjennom økt styrke uten å øke slitasjen (Berry et al., 2001).

2.9 Beskrivelse av studier som ligger til grunn for analysen

Bele (2006) utførte en studie som sammenligner utrente og trente profesjonelle stemmer, representert ved 35 lærere og 36 skuespillere. Det ble utført en akustisk analyse av høytlesning av en tekst på to styrkenivå hva gjelder intensitet. Fokuset lå på å se på taleformanten i forhold til to grupper av stemmekvalitet: bedre normal stemmekvalitet og verre normal stemmekvalitet.

Det ble utført to typer akustisk analyse, LTAS (Long-Term Average Spectrum) og spektrografiske målinger. Videre ble det også foretatt perseptuelle analyser av opptak av informantene. Informantene leste teksten «Nordavinden og Sola» på to forskjellige lydnivåer; normal og høy intensitet. Informantene fikk instruksjon på hvordan de skulle bruke stemmen for å produsere de to forskjellige lydnivåene under tekstlesingen. Til opptakene ble det brukt en mikrofonavstand på 30cm til munnen. De stemmene som ble vurdert til å være best (14 stk) og verst (10 stk) ble tatt ut til å analyseres spektrografisk ved å se på formantfrekvensene for F1-F5. Her ble de lange vokalene fra tekstlesingen brukt. Videre ble 10 av disse 24 valgt ut til å analyseres individuelt med kommentarer og diskusjon. Disse 10 utgjorde de store variasjonene hva gjelder taleformant-utslag og andre formantfunn. Spesielt må det påpekes at alle som hadde tydelig F5 var i dette utvalget. Èn av de 6 som ble omtalt som «bedre normal stemmekvalitet» var lærer, og èn av de 4 som ble omtalt som «verre normal stemmekvalitet» var skuespiller. Ellers var de gode stemmene skuespillere og de verre stemmene lærere. Frekvensen på spektrumet til opptaket ble satt fra 0 Hz til 8000 Hz. Åtte vokal-fonem ble analysert og satt i tabeller. Bele fokuserte mest på vokalene som tilhørte tekstlesningen med høy intensitet, da denne gav større energier rundt taleformanten. Noen få fonemer ble tatt ut av analysen, da det var vanskelig å se formantene hos noen stemmer. Vokalene ble delt inn i

rundede (/ø:/, /u:/, /å:/) og urundede vokaler, da det er vanlig å ha en noe lavere F3 hos de rundede vokalene i tale.

Bele fant at skuespillernes stemme hadde sterkere energi i området 3-4 kHz, gjennom LTAS analyser enn lærerstemmene. I analysen av spektrogram fant Bele at det var en forskjell på skuespillernes og lærernes F4 i tekstlesing med høy styrke/intensitet. Skuespillerne hadde en signifikant lavere frekvens for F4. Analysen av F5 var ikke mulig å kommentere da F5 kun ble funnet i 10% av tilfellene. Det er mulig F5 også ville ha vært signifikant lavere hos skuespillerne.

Videre så Bele nærmere på om det var noen signifikant forskjell i F4s frekvens hos de med «bedre normal stemmekvalitet» på alle vokalene, og å se om denne forskjellen var større når det gjaldt rundede vokaler enn de urundede. Dette ble testet gjennom en to-veis-analyse av to stemmegrupper og vokal-type som de uavhengige faktorene og F4 som den avhengige variabelen. Dette ble testet gjennom en F-test. Det viste seg å være en større forskjell mellom frekvensen til de rundede og de urundede hos de med «bedre normal stemmekvalitet» i sterk fonasjon, hvilket antyder at F4 søker F3 i større grad hos de med en «bedre normal stemmekvalitet». Dette ble funnet gjennom t-testing av formantfrekvensen for F3 på rundede og urundede vokaler, og /e:/ alene (da /e:/ hadde flest målinger fra teksten, og er sammen med /i:/ mest påvirkelig av senkning av larynx (Bele, 2006)). Det var en signifikant lavere F4 hos «bedre normal stemmekvalitet» ved begge styrkegrader ($p < 0,001$), men normal styrkegrad sett alene viste kun en «relativ» forskjell til «verre normal stemmekvalitet».

Bele ser etter en sammenheng mellom tydelig taleformant gjennom en triangulering av LTAS-analyser og observasjoner i spektrogram. Bele sammenligner kommentarer basert på det perseptuelle perspektivet, og hva som vises i spektrogrammene av eventuelle cluster mellom F3 og F4 (evt. F5) og tydelig taleformant. Bele kommenterer at det ikke er like tydelige energitopper rundt F4 i denne studien, som i Leinos (1993) studie.

En annen norsk studie som gjør akustiske analyser av talestemmer er Wennersten (2013). Denne masterstudien tar for seg «blokkingøvelsen», og bruker både akustisk analyse og perseptuell analyse for å se på effekten av øvelsen. Problemstillingen var tre-delt: *Hvordan*

påvirker blokkingsøvelsen formantene i skuespillerstudentenes stemmer? Hvordan opplever skuespillerstudentene effekten av øvelsen? Hva er sammenhengen mellom de akustiske målingene og skuespillerstudentenes opplevelse av eventuell effekt?

Wennersten har en underproblemstilling som hun bruker for å se på reliabiliteten til slutt: *Hvilke observerbare faktorer kan styrke/svekke resultatene?* Hun gjennomførte studien sin på skuespillerstudenter som kjente øvelsen fra før, og det totale antallet informanter var på 17 stk, 8 menn og 9 kvinner. Studien er gjennomført med stemmer som ligger på et moderat lydnivå (60 dB). Det ble gjennomført en pre- og posttest på vokalen /a:/ før og etter intervensjonen som var blokkingsøvelser i 3x90 sekunder. Det er snakk om en utholdt fonasjon på /a:/. Det var kun ett møte med hver informant. Mikrofonavstanden til munnen ble satt til 30cm.

Til den akustiske analysen ble det brukt et utsnitt på 1 sekund fra opptakene som ble analysert i programmet «Praat». Utsnittene ble tatt fra midtdelen av opptaket for å unngå påvirkning av ansatsen og mulig mangel på luft mot slutten. Videre ble starten av opptaket unngått på grunn av at informanten kunne bruke litt tid på å finne rett frekvens og SPL. Wennersten fokuserer mest på de tre høyeste formantene i sin akustiske analyse. Hun viser gjennomsnittlig fonasjonsstyrke og frekvens fra pre og post-test for å vise at den ble holdt lik. Videre presenterer hun for kvinner, menn og samlet de gjennomsnittlige frekvensene til de fem første formantene i tillegg til f0 fra post- og pretest. Hun viser også frekvensavstanden mellom de forskjellige formantene i en egen tabell, sammen med standardavvik (SD) og frekvensendring mellom pre- og posttest. Av resultater kan de spores en økning i F3 hos informantene selv om den er beskjeden. Når det gjelder F4 synker den kun hos mennene, og hos kvinnene stiger den så mye at gjennomsnittet for alle blir en økning av F4. Noe av det samme gjelder resultatene til F5, da den kun synker hos mennene. Hos tre av informantene kan ikke F5 spores på pretestene, og derfor blir post- og pretest utelatt for disse informantene i utregningen. Avstanden mellom f3 og f4/f5 øker hos kvinnene og synker hos mennene. Avstanden mellom f4 og f5 reduseres hos begge kjønn. Bruker F4 som en mal på om det er snakk om skuespillerformant/taleformant eller ikke, samt hvor mange av F3, F4 og F5 som ligger innenfor området 3000-4000 Hz.

Wennersten bruker egen tolkning av mørkhetsgrad i spektrogrammet for å kunne si noe om endring i intensitet i frekvensområdet til skuespillerformanten/taleformanten, og viser oss før- og etter-bilde av spektrogrammet til en informant med økt intensitet i frekvensområdet. Viser en figur som skisserer antall forskjellige faktorer som påvirker bærekraften som hver informant innehar (søylediagram) for å vise antatt effekt til hver informant. Her inngår endring av avstand mellom hver formant og observert økt intensitet i formantene rundt 3000-4000 Hz. Wennersten analyserer videre informantenes egen oppfatning av øvelsens effekt (blokkingøvelsens effekt) og sammenlikner deres uttalelser med det som ble funnet i den akustiske analysen.

Wennersten gjør rede for valg og hensyn som er tatt i forbindelse med gjennomføringen for å styrke validiteten til studien. Dette drøftes i lys av Cook & Campbells kvalitetskriterier (Cook et al., 1979). Utsnittene på 1 sekund fra opptakene ble gjort basert på stabilitet i oscillogrammet (et bilde på lydens bølgeform) og der frekvens og SPL er lik på begge opptak (+- 2 Hz og 2 dB). Det ble i studien gjennomført en perseptuell blindtest av opptakene til hver informant, for å kunne få en bedømmelse på om pretesten eller posttesten hadde bedre stemmekvalitet, og i 15 av 17 tilfeller ble posttesten bedømt som best.

Når det gjelder utenlandske studier av trente mannlige talestemmer finnes det flere, men en studie jeg ønsker å presentere er Guzman et al. (2013). Denne studien ble utført på en klassisk trent sanger, der de brukte CT mens informanten fonerte på en /a:/ før han brukte straw-metoden med et glassrør på 28-30 cm langt og 8-9 mm i diameter. Deretter fonerte han på en /a:/ i et komfortabelt leie igjen. Den samme øvelsen ble gjentatt etter 15 minutter med stemmehvile, men denne gangen med et mindre rør i plast som var 13,7 cm langt og 2,5 mm i diameter. Det ble også gjort opptak som senere ble analysert i dataprogrammet Praat. Det ble utført LTAS, og spektrogram-analyser av spektrale «skiver» (spectral slices, ørsmå utklipp) og spektrum. LTAS-analysen ble brukt til å se på samlet SPL (energi mellom 50 Hz og 6000 Hz), F1 energi (spectral energi mellom 500-800 Hz), energien i sanger/taleformanten (samlet energi mellom 2500 Hz og 4000 Hz). Det ble brukt spektrogram av typen Fast Fourier Transformation (spektrale skiver og spektrogram) for å få beregnet formantene mellom F1 og F5. Dette ble beregnet ved å se på energitoppene i de spektrale skivene, eller ta et midtpunkt

mellom to energitopper som er inntil hverandre. (Dette vil ikke gi et like nøyaktig mål som å få praat til å finne formantene). Avstanden mellom formantene ble utregnet.

Til den perseptuelle lytte-evalueringen ble det brukt fire lyttere, alle med åtte år eller mer erfaring fra arbeid med stemme, som lyttet «blindt» til opptakene. CT ble brukt til å se på endringer i ansatsrøret. Det ble observert en forlengelse av ansatsrøret ved at larynks ble senket med 8% (glassrør) og 21% (plastrør). Larynx lavere posisjon vedvarte etter øvelsen. Det var flere effekter som vedvarte etter øvelsen, men som var ekstra store under selve øvelsen med rørene (velum steg og dekket mer av den nasofaryngeale porten, uvula steg med 35%, og orofarynx ble smalere fra 8,7 til 5,65 mm, hypofarynx ble bredere). Det er også verdt å nevne at tungeplasseringen under øvelsen var tydelig lenger frem enn før og etter. Det ble observert at forskjellen på fonasjonen, når det gjelder vertikal lengde på vokaltrakten, var større før intervensjonen for pretest sammenlignet med gjentakelsen etter 15 minutters pause. Dette med tanke på vertikal lengde på vokaltrakten, forhøyning av velum, bredde i farynks, kjeveåpning, og tunge-høyden.

I den akustiske analysen vistest en økning i energien rundt taleformanten, og en større økning der det minste røret ble brukt. Alle formantene sank etter begge intervensjonene, og det var F1 som hadde størst endring i prosent. Det ble observert en tydelig endring i avstand mellom F3-F4. Det er verdt å nevne at det var en forskjell på 4 Hz på F0 på de forskjellige opptakene, og Wennersten (2013) opererte med en maksimumsforskjell på 2 Hz. Den perseptuelle analysen viste at det var bruken av det minste sugerøret som fikk flest stemmer på bedret stemmekvalitet. Det var ingen som mente at stemmen produsert før det minste røret var bedre, men 3/7 mente stemmen var bedre før bruken av det største sugerøret.

Denne studien indikerer at størrelsen på sugerøret som brukes for straw-metoden har betydning både på et perseptuelt plan og det akustiske planet. Kortere sugerør og mindre diameter er å foretrekke. Straw-metoden hadde den effekten at alle formantene sank etter øvelsen, men F4 sank mer enn F3, noe som resulterte i en redusert avstand mellom disse formantfrekvensene.

3.0 Metode

3.1 Vitenskapsteoretiske betraktninger

Tidlig ble det vurdert å bruke intervju som metode, og gjennom dette fokusere på det hermeneutiske og informantenes erfaring og tanker om øvelsen. Ved å bruke intervju ville jeg kunne få et dypere innblikk i hvordan den eventuelle effekten av øvelsen oppleves, noe som kunne vært en studie i seg selv. Det man mister ved å bruke intervju over et strukturert spørreskjema er at man vil kunne få vansker med å se noen tydelige trender (Mitchell og Jolley, 2009). Gjennom intervju eller gruppesamtale vil informantene blant annet kunne få diskutert straw-metoden opp imot andre metoder, bruksområder for den og overføringsverdien til metoden. Dette kunne vært interessante studier, men jeg ønsker å bruke «samtalen» med informantene til å få bukt med flere enkle validitetsspørsmål og reliabilitetsspørsmål, som helse, bakgrunn og mestring av øvelsen. Da dette ikke krever noen særlig form for refleksjon og drøfting av temaer i dybden, ble ikke intervju som en metode nødvendig i denne oppgaven.

Vi skiller mellom humanistisk og empirisk forskning. Den humanistiske forskningstradisjonen forsker med tekster som allerede eksisterer, mens en empirisk forskning først og fremst ser på primærdata som man samler inn i forbindelse med det aktuelle forskningsprosjektet (Befring, 2007). Denne studien er empirisk i så måte at den samler inn nye primærdata.

Innen empirisk forskning skiller man mellom å behandle datamaterialet kvalitativt og kvantitativt. I den kvalitative tilnærmingen har man ofte få enheter som man går i dybden på. Her er det lite rom for å sammenlikne data direkte, da det ofte er fokus på informantenes erfaringer og oppfatninger av et gitt tema eller emne. Kvalitativ tilnærming legger vekt på at den «sosiale verden konstrueres gjennom individers tolkninger. Disse er ustabile og situasjonsbetingede ... I stedet for å legge vekt på årsaksforklaringer, slik kvantitative forskere gjerne gjør, fokuserer kvalitative forskere på mening og formålsforklaringer» (Ringdal, 2013)

Innen kvantitativ forskning baserer man seg på at sosiale fenomener er så stabile at en kvantitativ måling og beskrivelse er meningsfylt (Ringdal, 2013). Den kvantitative tilnærmingen inneholder ofte mange enheter som blir ordnet slik at de kan sammenliknes og tallfestes. Videre blir de analysert statistisk og systematisk. Ringdal (2013) forteller at kvalitative og kvantitative metoder ofte blir sett på som komplementære og derfor mener mange at metodetriangulering er det ideelle. Denne studien benytter seg av metodetriangulering, men hovedsakelig er det et kvantitativt fokus.

Denne studien fokuserer på å finne ut av hvordan straw-metoden påvirker forمانter hos trente mannlige stemmer. Derfor kan man karakterisere dette som en effektstudie og et eksperiment. Effektstudier går under kausal forskning, der man er ute etter å se om det er årsaks- eller virkningsforhold mellom to eller flere variabler. I dette studiet vil ansatsrøret til informantene være den uavhengige variabelen som er en eksperimentell variabel. Denne uavhengige variabelen manipuleres av forskeren, og manipuleringen skjer gjennom straw-metoden. Formantene til informantene vil være den avhengige variabelen, og det er på denne vi måler effekt, derfor kalles den avhengige variabelen for effektvariabelen.

3.2 Strukturert spørreskjema søke etter «survey» og endre alle

Survey er et engelsk substantiv og betyr oversikt eller overblikk, og er en samlebetegnelse på kvantitative forskningsdesign hvor man bruker strukturerte spørreskjemaer for selvutfylling (Holand, 2006). I min studie ble det brukt et strukturert spørreskjema der jeg fylte ut svarene på spørsmålene som ble stilt muntlig til informantene. Spørreskjema som metode vil kunne hjelpe meg på en effektiv måte. I tillegg vil survey som metode hjelpe meg i arbeidet med intern validitet, da man kan ferdigstille alle ord og uttrykk som blir formidlet til informanten i forkant av utføringen (Holand, 2006). En pre-test av spørreskjemaet ble utført, og på en sikrere måte kunne den indre validiteten kontrolleres sammenlignet med et intervju. Den beste måten å integrere det strukturerte spørreskjemaet i møte med informantene var å lede det hele. Spørsmålene fra den første delen ble stilt muntlig til informanten ved første møte. Dette ble gjort for å skape en avslappet atmosfære, da det fikk i gang en slags samtale. Spørsmålene ble

lest opp direkte, slik at det ble likt for alle informantene. Ved å være til stede kunne jeg svare på eventuelle spørsmål informantene hadde med tanke på spørsmålene i det strukturerte spørreskjemaet. Del to av det strukturerte spørreskjemaet ble utfylt på samme måte, direkte etter at posttesten var gjennomført.

Ringdal (2001) sier at post-spørreskjema gir lave svarprosjenter (Holand, 2006). Dette unngår jeg ved at det strukturerte spørreskjemaet ble presentert som en del av opplegget, og dermed vil den lave svarprosjenten kun kunne vise seg i form av at det er lav oppslutning om å bli med på prosjektet i det hele tatt. Videre nevner hun, som et problem, at man ikke har noen kontroll av hvordan spørsmålene oppfattes (Holand, 2006). Dette er et godt poeng som ikke kan oversees. Jeg ønsket å eliminere dette ved at jeg selv ledet ved å stille spørsmålene muntlig og skrive ned svarene. Dette er noe som vil kunne øke den indre validiteten, da det var mulig å spørre om mening underveis.

3.2.1 Spørreskjemaets struktur og innhold

Spørreskjemaet ble delt inn i to deler. Den første delen spør etter grunnleggende informasjon om informanten, blant annet: alder og antall år med stemmetrening. Disse spørsmålene brukes for å i ettertid kunne si noe om forskjell i effekt kan ha noen sammenheng med disse forskjellene eller likhetene mellom informantene. Videre spurte jeg spørre om informantens generelle helse. Det var konkrete spørsmål med svaralternativ som for eksempel om informanten røyker og varighet på røyking, sykdom/forkjølelse de siste to ukene, refluks, dagsform, astma og allergier, søvn siste døgn, etc. Disse spørsmålene er alle faktorer som kan spille inn på den generelle stemmekvaliteten, og hvordan informantene bruker stemmen.

Den andre delen av spørreskjemaet omhandler informantens egen oppfattelse av hvordan øvelsen blant annet påvirker forholdene i halsen, stemmekvalitet og bæreevne. Spørsmålene omhandler også informantens følelse av mestring av øvelsen med tanke på eventuelle feilkilder. Spørsmålene i denne delen er av en åpen art, da jeg ønsket utfyllende svar på informantens opplevelser og tanker om øvelsen. Dette er noe som karakteriserer typiske kvalitative spørsmål, der informanten får mulighet til å gå i dybden og formulere seg fritt.

Ringdal (2007) sier at åpne spørsmål ofte resulterer i rik og nyansert informasjon. Åpne spørsmål er mer krevende, og for å hindre at svarprosenten går ned, vil det være et begrenset antall spørsmål som er åpne. Spørsmålene i de den første delen er i hovedsak lukkede, da svarmulighetene er begrenset og ofte med svaralternativer. Lukkede spørsmål blir kategorisert som kvantitative spørsmål, da svarene lett kan standardiseres og sammenliknes (Ringdal, 2007).

3.3 Eksperimentelt design

Kazdin (2011) sier at «ekte eksperimenter» blir definert med tilfeldigheter som en sentral faktor, og at dette designet er for å hindre at det kommer så mange trusler mot validiteten.

Campbell & Stanley, 1963, sier at kvasieksperiment refererer til design der man er nær kravene til «ekte eksperiment» (Kazdin, 2011). Grunnen til at dette ikke er et ekte eksperiment er fordi man ikke kan kontrollere hva vi «gir» når vi griper inn. Vi kan ikke gripe inn hos noen og gi undervisning av en metode, og hos de andre gripe inn og gi undervisning i en annen metode. Dette er det man gjør med medisiner og deres virkning for eksempel, og man kan da utelate de stoffene man vil forske på hos noen og ikke hos de andre. Det er for mange lag i hvordan man bruker en metode som straw-metoden med tanke på undervisning, for å kunne kontrollere alle faktorene ved intervensjonen. Samtidig sier Kazdin (2011) at selv med tilfeldige utvalg og situasjoner i design, vil man ikke kunne garantere validiteten

Testing over tid nevnes som et tiltak som kan bedre validiteten til et kvasieksperiment. Dette er på grunn av tidsaspektet ikke mulig i denne studien, hvilket gjør det vanskelig å få bukt med validitetsspørsmål rundt testingen, utstyret og eventuell tilbakegang (Kazdin, 2011).

Et element som bedrer validiteten er å redusere tidsrommet mellom intervensjon og posttest. Jo raskere man merker effekt etter man griper inn, jo større sjanse er det for at inngrepet gjorde forandringen og ikke andre forhold. Dette er et element som naturlig gir eventuelle funn bedret validitet, da jeg prøvde å se en umiddelbar effekt, og posttesten kom kun minutter

etter pretesten. Samtidig må det en markant endring til, for at man med større sikkerhet skal kunne si at det var tiltaket som bidro til endringen (Kazdin, 2011).

Det å bare ha før- og etter-testing av én gruppe uten å ha en kontrollgruppe som ikke får samme behandling gir et dårlig grunnlag for å kunne trekke noen konklusjoner (Kazdin, 2011). Da det er snakk om talestemmer, som i seg selv er unike, vil det ikke være mulig å ha en kontrollgruppe uten at nye trusler mot validiteten dukker opp. Samtidig kan man ikke sammenlikne data fra de forskjellige stemmene direkte, da premissene ikke er de samme for hver stemme. På grunnlag av dette vil det i utgangspunktet være bedre å se på dette som et multiple single case studie og kvasieksperiment.

Antall informanter i et kvasieksperiment kan påvirke grad av sikkerhet man kan trekke en slutning basert på tiltakene. Demonstrasjoner med to eller flere caser, i stedet for én case, gir oss et sterkere grunnlag for å påstå en effekt av tiltaket Hvis to eller flere caser bedres er det usannsynlig at noen spesiell ytre hendelse (historie) eller intern prosess (modning) kan være ansvarlig for endringen (Kazdin, 2011)

Det at man får flere liknende single case studier gjør det mulig å se noen tendenser og kanskje kunne trekke noen slutninger ut i fra den økte mengden data man får. Studien kan også sees på som en pilotstudie og et åpent studie. Et åpent studie er et ukontrollert studie, der det kun er én gruppe med før- og etter-testing (Kazdin, 2011). Det at det er en begrenset tilgang til informanter på grunn av kriteriene til studien, ville det vært vanskelig å ha flere grupper med før- og etter-testing. Arbeidsmengden som medfører å ha flere grupper påvirker også valget om å kun ha en gruppe.

Kazdin (2011) sier at dersom man alltid skulle bruke kontrollerte eksperimenter med tilfeldige oppgaver, uten inngripen ville veldig få program eller tiltak blitt evaluert. På grunnlag av dette er kvasieksperiment, på tross av dårligere validitet enn et ekte eksperiment, et godt alternativ i forskning på «metoder» og «program» (Kazdin, 2011).

3.4 Utvalg

For å kunne se om straw-metoden påvirker trente talestemmer med en noe lavere formantsamling enn taleformanten trenger jeg trente talestemmer med en lavere formantsamling. Disse stemmene blir karakterisert som «rare» og «en ikke-vanlig stemme» (Leino, Laukkanen og Radolf, 2011). Disse karakteristikene er subjektive utsagn, og min oppfatning av rar og ikke-vanlig vil ikke nødvendigvis være den samme som andre. Derfor så jeg meg nødt til å kontakte bekjente, uten å ha en formening om deres stemme var rar eller uvanlig, men som er bevisste på sin stemme og har en klassisk sang-bakgrunn. Jeg brukte mitt teoretiske grunnlag og egen kulturkompetanse innen dette feltet for å vurdere hvilke informanter som var aktuelle, noe som Fuglseth og Skogen (2006) beskriver via Dalen (2004).

Tre informanter ble kontaktet, via e-post, der jeg kort presenterte studien og hva jeg skulle se på ved talestemmen deres. Jeg forklarte hva formanter er, og at jeg var ute etter å se om jeg kunne finne stemmer som hadde senkede formanter, som følge av klassisk sang-bakgrunn, og hvordan formantene ble påvirket av straw-metoden. Alle tre informantene var villige til å stille, men en av informantene hadde kun tid til å møte én gang.

Et element som Kazdin (2011) nevner er at ulikheten mellom informantene bidrar til å kunne trekke slutninger om grunn til funnene/endingene. Dette er noe jeg ønsker å kunne bygge eventuelle funn på, og derfor prøvde jeg å finne informanter som er ulike. Dette er noe som ikke var en enkel oppgave, da det er mange krav til likheter mellom informantene på grunn av problemstillingen. Alle må være barytoner, og ha en senket samling av formanter enn «taleformanten». Da dette er en meget smal gruppe er det vanskelig å finne noen utpregede ulikheter. Ulikhetene viste seg å være størst med tanke på selvoppfatning av dagsform, søvn i forkant av opptakene og opplevelse av øvelsens effekt.

3.5 Gjennomføring og av analyse av opptak

Gjennom å gjøre opptak av stemmen når informanten fonerer/lager utholdte (sustained) vokaler kan jeg se på spektrogram av stemmene, ved hjelp av analyseprogrammet «Praat». Den utholdte vokalen er nødvendig for å få en stabil måling over lang nok tid. Tidsaspektet gir flere målinger underveis, noe som gir et mer stabilt gjennomsnitt. Det ble gjort egne opptak for hver av de fire vokalene, til både pretest og posttest. Først den rundede vokalen (/u:/) og så de urundede vokalene (/a:/, /ə:/ og /i:/). I første runde ble det gjort opptak (pretest) av de tre stemmene da de kom til lydopptaksrommet og hadde varmet opp stemmene i forkant slik de pleier å varme opp de dagene de skal synge. Dette er noe som varierer fra sanger til sanger, hvor mye og hvordan de varmer opp. Det informantene fikk instruks om, var å varme opp slik de pleier, og være oppvarmet nok til å kunne gjøre et sangoppdrag. Ved å la informantene bruke sine egne øvelser, og rutiner, gjør jeg det lettere å gjenskape samme rammer til neste møte med informantene, slik at jeg kan fjerne feilkilder som går på annerledes oppvarming og forberedelse. Etter tre minutter med straw-metode i forskjellige leier, og der informantene ble bedt om å gjøre det slik at det ble mest mulig vibrasjoner i området munn/nese, ble det gjort nye opptak (posttest) på de samme vokalene som i forkant av øvelsen. Ved neste møte (1-2 uker senere) kom den enkelte informant uten å ha varmet opp stemmen i det hele tatt. De hadde kun brukt stemmen til normale konversasjoner tidligere samme dag. Det ble gjort opptak av stemmene (pretest) før de videre ble bedt om å gjøre oppvarming med et sugerør/straw i 20 minutter. Her skulle de som sagt bruke sugerør/straw som oppvarming, og samtidig gjøre så mange av de øvelsene de gjorde i forkant av forrige møte, gjennom fonasjonen i sugerør/straw. Altså, alltid sugerøret/straw i munnen. Det ble så gjort et nytt opptak (posttest) etter denne straw-oppvarmingen.

Jeg ønsker å analysere/studere ulike resultater fra opptakene. Først og fremst se på endringer i formantfrekvensene F3, F4, og F5 ifra pretest og posttest. Her mener jeg å se på både pretest og posttest for intervensjonene «20min-straw» og «forhåndsoppvarmet/3min-straw». I første omgang gjøres dette ved å se på endring i gjennomsnittlig formantfrekvens for de ulike formantene (F1-F5) før og etter posttest. Dette for å kunne se på om straw-metoden har en effekt på disse formantfrekvensene, uavhengig av vokal, lengde på øvelsen og om den bør brukes også til oppvarming eller kun «klangplassering» (Leino, Laukkanen & Radolf, 2011). Videre skal jeg se på hvordan formantfrekvensene til ulike vokaler oppfører seg ved å

sammenligne de ulike vokalenes formantfrekvenser. Se om det noen forskjell i endring mellom den runde vokalen (/u:/) og de urundede vokalene (/a:/, /ə:/ og /i:/). Som nevnt i teorikapittelet påvirkes de tre første formantene, F1, F2 og F3, av vokalene (Stevens, 1998). Dette kommer av tungens plassering i munnen og leppenes form. Som følge av dette vil jeg kun se på pretest og posttest for formantfrekvensen til F4, da det er denne formanten som i størst grad påvirkes av SOVTE/straw-metoden (Titze, 2006; Bele, 2002; Laukkanen, 2012).

Videre vil jeg se på hvordan avstanden mellom formantene F3-F4, F4-F5 og F3-F5 er blitt påvirket av de to intervensjonene. Se om det er skjedd noen signifikante endringer i avstandene generelt, fra pretest til posttest. Her inkluderes resultatene fra både intervensjonen 20min-straw og forhåndsoppvarmet/3min-straw. Ved å se på denne endringen vil vi kunne si noe om det er en generell endring i bæreevnen til stemmene, da en redusert avstand mellom formantfrekvensene bidrar til økt intensitet i det frekvensområdet gjennom en økning av ansatsrørets lydoverføringsevne (Sundberg, 2007). For å kunne si noe om hvordan straw-metoden bør brukes ser jeg på hvordan formantfrekvensene F3, F4 og F5 påvirkes av de to ulike intervensjonene. Jeg vil sammenligne endringen i hver enkelt av formantene for både 20min-straw og forhåndsoppvarmet/3min-straw. Her vil både endring i avstand mellom formantfrekvensene F3-F4, F4-F5 og F3-F5, og plassering av formantene analyseres. Ved å sammenligne endring i avstand mellom formantfrekvensene sammenlignet med de to intervensjonene kan fortelle oss om den ene intervensjonen er bedre egnet for økt intensitet gjennom å danne et cluster av F3, F4 og F5 enn den andre. På samme måte kan forskjeller på formantfrekvensen til den enkelte formant fra pretest til posttest fortelle oss noe om en av intervensjonene fasiliterer bruk av taleformant i talestemmen eller ikke. En reduksjon i formantfrekvensen til F3, F4 og F5, med en allerede lav formantfrekvens vil kunne argumentere for å fasilitere denne bruken. En økning av formantfrekvensene vil på sin side kunne argumentere for at bruken av sangerformanten reduseres, og at formanten beveger seg mot taleformanten.

Som et siste element i analysen av opptakene ser jeg på resultater som kan betegnes som overraskende, eller mangler fotfeste i teorien, i lys av spørsmålene hver informant svarte på hva angår generell helse, dagsform og opplevelse av mestring av øvelsen. Disse svarene vil kanskje kunne bidra til å årsaksforklare noen resultater av analysen.

Alt i alt fikk jeg til sammen fem opptaksrunder, der det ble gjort fire pretester, og fire posttester, ett opptak til hver vokal (/a:/, /u:/, /ø:/ og /i:/). Tre av de fem opptaksrundene var på stemmer som var ferdig oppvarmede med 3 minutters straw-metode som intervensjon, og to opptaksrunder der informantene kun hadde brukt stemmen i vanlig tale tidligere på dagen og brukte straw-metoden i 20 minutter som intervensjon. Videre ble det brukt informanter som alle hadde universitetsutdannelse innen stemmebruk (Mastergrad i utøvende klassisk sang), utvalget var mellom 25-35 år, menn av stemmefaget baryton, og alle arbeider utøvende med sang.

3.5.1 Beskrivelse av analysene

Resultatene av analysene vil bli presentert i tabeller i resultat-kapittelet. Disse tabellene vil være utgangspunktet for drøftingen i drøftings kapittelet.

Tabell 1 presenterer gjennomsnittlig verdi for SPL (dB) fra alle opptakene. Dette er den styrken informantene selv fant i forkant av pretesten som de synes var naturlig og behagelig å bruke til fonasjonen. Det skilles mellom pretest og posttest for å kunne se om målingene er like, og derfor egnede for analyse. Det samme gjøres for F0 (Hz) som viser informantenes grunntonefrekvens. Denne ble funnet av informanten selv i forkant av pretesten. Den skulle også være i et naturlig og behagelig leie.

Tabell 1 vil bli brukt til å analysere om forskjellen i SPL og F0 mellom pretest og posttest er for stor til å kunne bruke de øvrige målingene i en analyse. SPL og F0 påvirker verdiene til formantene (Titze, 2000), og derfor vil det være viktig at både SPL og F0 er så lik som mulig på pretest og posttest. Dette for å kunne, med større sikkerhet, si om intervensjonen er årsaken til eventuelle endringer i formantene mellom pretest og posttest. Da dette er en samling av gjennomsnittet til alle informantene vil SD kunne bli høy på grunn av at de selv sto fritt til å finne en SPL og F0 som passet best. Det at informantene har like stemmetyper øker sjansen for at SD blir lav nok til at det er grunnlag for videre analyse av eventuelle funn.

Tabell 2 viser en gjennomsnittlig verdi av de fem første formantene (F1, F2, F3, F4, og F5). Tabellen representerer et gjennomsnitt av alle målingene gjort av formantene til hvert opptak. Her sammenlignes de gjennomsnittlige formantverdiene fra hver pretest med hver posttest. De tre informantene utgjorde til sammen fem opptaksrunder, der det ble gjort opptak av fire forskjellige vokaler. Dette gir 20 målinger fra pretest og 20 målinger fra posttest (N=20). For hvert enkelt opptak (N) er det brukt et gjennomsnitt av 150-160 målinger fra et klipp på 1,0 sekunder i analyseprogrammet Praat. SD representerer variasjonen i målingene gjort. Det er blitt brukt en t-test for å illustrere p-verdien mellom pretest og posttest av hver formant (F1, F2, F3, F4, og F5).

Tabell 2 vil bli brukt til å analysere hvor formantene til informantene ligger i gjennomsnitt. Dette er noe som vil kunne si oss om de er lave nok til å kunne komme i kategorien til Leino et. al. (2011) med talestemmer som har en type sangerformant med lavere formantsamling enn taleformanten. Analysen vil også kunne si oss om det er snakk om signifikante forskjeller mellom pretest og posttest generelt, eller om man er nødt å gå ned på et mer detaljert nivå for å finne signifikante forskjeller.

Tabell 3 tar for seg to grupper vokaler, rundede (/u:/) og urundede (/a:/, /ə:/, og /i:/). Da det er flere urundede vokaler er det dertil flere målinger gjort av hver vokal. Derfor vil N være forskjellig mellom de to vokalgruppene. I tabellen er det kun fokus på formanten F4. Det skilles mellom pretest og posttest. Gjennomsnittet for hver rundede og urundede blir presentert for både pretest og posttest, samt et samlet gjennomsnitt av hver av gruppene. SD presenteres for å se på variasjonen i målingene. Analysen fra tabell 3 vil bli brukt til å se om det er en forskjell mellom de to vokaltypene i hvordan de påvirkes av intervensjonen.

Tabell 4 viser gjennomsnittlig avstand mellom tre formantgrupper: F3-F4, F4-F5 og F3-F5. Hver vokal har blitt analysert for seg, for å kunne se endringer som kanskje ville ha blitt oversett dersom man så på generelle tall for alle vokalene sammen. Det skilles også her mellom avstanden i pretest og posttest. SD er med på å beskrive variasjonsbredden i

målingene, og hvorvidt de kan sees på som tilfeldige eller ikke. Endringen i frekvensavstand fra pretest til posttest vises i siste kolonne.

Analysen av tabell 4 vil bli brukt til å kommentere på om hvorvidt det er skjedd en endring som forsterker samlingen av formanter eller om det etter intervensjonen er blitt lavere energi i formantene. Økt avstand sees på som mindre energi, og en redusert avstand gir økt energi. Dette vil kunne indikere en endring i stemmeøkonomi, da økt energi gir økt bæreevne, noe som gjør at en ikke er nødt til å bruke like mye trykk og kraft når en prater.

Tabell 5 viser formantverdiene til F3, F4, og F5 der det skilles mellom intervensjonstypen gjort mellom hver pretest og posttest. Da det var en informant som ikke hadde mulighet til å møte to ganger er det forskjellig verdi på N mellom de to intervensjonstypene. Verdiene i pretest og posttest presenteres hver for seg, ved å foreta en t-test av pretest og posttest får vi en p-verdi som sier noe om signifikansen i endringene. P-verdien vil kunne påpeke hvorvidt den ene intervensjonen har større påvirkningskraft på formantene enn den andre intervensjonen. SD er med også her for å vise variasjonsbredden i målingene. Analyse av tabell 5 vil kunne se om det er noen forskjell på det å bruke straw-metoden i 20 minutter som oppvarming eller 3 minutter der informanten er ferdig oppvarmet fra før. Her vil hver formant bli drøftet alene, da det kan være at de to ulike intervensjonene påvirker hver formant forskjellig.

3.6 Metodetriangulering

I denne oppgaven blir det brukt metodetriangulering da både en kvalitativ og kvantitativ tilnærming blir benyttet. Den kvantitative tilnærmingen kommer i form av at resultatene fra formantanalysen av stemmeopptakene vil være konkrete kvantitative data og flere av spørsmålene i surveyen vil være kvalitative da de spør om informantenes tanker og erfaring med metoden. Jeg vil bruke de forskjellige dataene til å utfylle hverandre, for å få et så nyansert bilde over metodens virkning på formantene som mulig. Brannen (Brannen, 1992) påpeker viktigheten av å ikke bare sette forskjellig data sammen uten arbeid, men at de må sees på som komplementære.

3.7 Utstyr til måling og opptak

Det brukes flere versjoner av rør i behandling og forskning. I studien ble det brukt et sugerør med 10 cm lengde og en indre diameter på 9 mm. I andre studier er det brukt sugerør med en lengde varierende mellom 8,7cm-28 cm og en indre diameter mellom 1,5mm-9mm (Guzman et al., 2013, Costa et al., 2011). I utgangspunktet ønsket jeg så tynne rør som mulig, da studien til Guzman et al. (2013) indikerte større effekt av rør med tynnere diameter. I Norge bruker vi ikke rør, men pinner til å røre i kaffen på kafeer, og derfor er ikke de tynne kafferørene som brukes i andre studier å oppdrive her i landet. Jeg så meg nødt til å bruke de tynneste kommersielle sugerørene med en indre diameter på 9 mm. Ved å bruke rør som er enkle å oppdrive vil det kunne være lettere for logoped og andre interesserte å bruke denne metoden selv, noe som er viktig for meg. Jeg vurdert det slik at alle informantene må bruke samme type rør, slik at disse resultatene blir så likeverdige som mulig.

Videre ble det brukt en Zoom H4n Handy Recorder i forbindelse med selve opptaket, stilt inn på 20 kHz. Opptakene ble lagret på minnekort før de ble overført til analyseprogrammet «Praat» for avlesning av spektrumet.

Lokasjon for opptak

Opptakene ble gjennomført på et dempet rom hos Trondheim Symfoniorkester, målt til under 30 dB likt andre studier om akustisk analyse av stemmen (Master et al., 2008; Guzman et al., 2013).

For å kunne måle om straw-metoden har noen effekt på formantene måtte jeg også bestemme hvordan jeg vil bruke straw-metoden på informantene. I Laukkanen et.al. (2012) beskrives at informantene blir instruert i å fonere i røret i et behagelig taleleie der de er ute etter å føle mest mulig vibrasjon i ansiktet, i minst ett minutt. Mine informanter ble bedt om å bruke

sugerøret i et behagelig leie i 3 minutter, gjerne med glissandoer (glidende toner fra ett toneleie til et annet) og øvelser de selv er komfortable med.

Testsituasjonens forløp

Figur 4. Tabelloversikt over opptakene. Opptakene foregikk over tre uker, med alt i alt fem møter med til sammen tre informanter.

Informant	Første opptaksrunde	Andre opptaksrunde
Informant 1	Møtte ferdig oppvarmet. Pretest – 3 minutter straw-metode – Posttest.	En uke senere: Møtte uten å ha varmet opp stemmen i forkant. Pretest – 20 minutter straw-metode – Posttest.
Informant 2	Møtte uten å ha varmet opp stemmen i forkant. Pretest – 20 minutter straw-metode – Posttest.	To uker senere: Møtte ferdig oppvarmet og hadde sunget tidligere samme dag. Pretest – 3 minutter straw-metode – Posttest.
Informant 3	Møtte ferdig oppvarmet. Pretest – 3 minutter straw-metode – Posttest.	Hadde ikke mulighet.

Informantene fikk selv bestemme tonehøyden til tonen som skal brukes til målingen, referansetonen. Selv om jeg skal bruke informanter som alle er av stemmefaget baryton vil alle stemmene være forskjellige og hver informant ha forskjellige referansepunkt til hva som er en «komfortabel tone» og en passende referansetone for dem. Etter at informantene fant tonen de ønsket å bruke ble de også bedt om å finne et komfortabelt SPL. De ble bedt om å fonere på den valgte tonen på vokalene /a:/, /æ:/, /i:/ og /u:/, etter råd fra Laukkanen

(Personlig kontakt, Januar 2016). Disse vokalene ble brukt da de er vokaler som er ulike, og representerer både fremre, bakre, lave og høye vokaler med tanke på tungeplassering i munnen (Rørbech, 2009). Videre ble jeg anbefalt å møte informantene i to runder, der de fikk tid til å varme opp med sugerøret den ene gangen, som en øvelse i seg selv, og den andre gangen kom de ferdig oppvarmet i stemmen. Jeg gjengir den valgte referansetonen til informantene ved hjelp av en pianoapplikasjon på en ipad i forkant av opptak for å finne riktig tonehøyde. Ved å gjengi tonen på denne måten unngår man at informanten får noen annen referanse enn tonehøyden, hvilket ikke ville vært tilfellet dersom forskeren skulle brukt sin egen stemme til å gjengi tonen (Bele, 2002). Under foneringen skal informantene ved hjelp av en SPL-indikator holde et jevnt dB som ble avtalt tidligere. Informanten brukte ikke stemmen mellom øvelsens slutt og post-opptaket slik at testresultatet ikke skulle bli påvirket.

Videre i testsituasjonen ble det brukt en avstand fra mikrofon til munn på 40 cm. Avstanden varierer relativt mye mellom forskjellige artikler, men de fleste og største artiklene bruker 40 cm som avstand (Leino, 1993; Leino, Laukkanen og Radolf, 2011; Guzman et al., 2013; Leino et al., 2008).

I forkant av testsituasjonen viste det seg viktig å finne en passende innstilling på måleutstyret for å få best mulige resultater av målingene. En pilotstudie i forkant av datainnsamlingen var med på å hjelpe meg å finne ut av disse innstillingene.

Reliabilitet

«Det finnes to prinsipielt ulike måter å benytte for å bedre reliabiliteten. Den ene måten består i å redusere de tilfeldige feilene, og den andre i å nøytralisere dem» (Kleven, Tveit og Hjørdemaal, 2011). Måten man nøytraliserer de tilfeldige feilene er ved å la feilene veie opp for hverandre ved at gjennomsnittet blir mer nøyaktig enn de enkelte målingene. Da jeg i denne studien kun utførte et begrenset antall tester og målinger var det naturlig å fokusere på å redusere de tilfeldige feilene. Kleven, Tveit og Hjørdemaal (2011) foreslår å bruke detaljerte retningslinjer for hvordan målingene utføres og hva som skal observeres. På grunnlag av dette laget jeg en detaljert plan/liste over hvordan utstyr og innstillinger skal stå i forkant av opptak,

inspirert av en lignende liste laget av Wennersten (2013). Dette ble utviklet i pilot-testingen, som Kleven, Tveit og Hjordemaal (2011) påpeker viktigheten av.

3.8 Validitet

3.8.1 Indre validitet

Mitchell og Jolley (2009) sier at utfordringen med et kvasiekperiment er å kunne utelukke effektene av variablene utenom behandlingen uten å ha et tilfeldig utvalg eller kunne kontrollere disse variablene. Videre sier de gjennom Campbell og Stanley (1963) at man kan plassere alle de potensielle truslene mot den interne validiteten inn i åtte kategorier, og på denne måten kunne fokusere på disse i arbeidet med den indre validiteten.

Det at jeg kun gjorde en pre-test og post-test for å se på umiddelbar effekt av en metode utelukker flere av de åtte kategoriene til Campbell og Stanley. De første tre går på miljø og psykologiske faktorer som endrer en person over tid. Den fjerde går på det at det kan komme feilkilder fra instrumentene som blir brukt. Disse fire truslene blir minimalisert fordi det kun er minutter mellom de to testene, og det forekommer få endringer i det psykologiske, miljømessige og det instrumentelle. Det femte punktet omhandler at variasjon i testresultat hos hver enkelt informant kan gi store utslag uten at det har vært noen endring. Dette ønsket jeg å delvis utelukke ved å ha så mange informanter som mulig, med tanke på tid og tilgang på informanter. Et studie i større skala, eller kontinuerlig testing over tid ville kunnet utelukke denne trusselen. De tre siste faktorene omhandler ikke-relevante faktorer for metoden, hvilket jeg skal unngå ved å ikke sammenlikne informantenes resultater, men heller se på de som flere enkeltcaser. Den største trusselen blant disse åtte er den første som nevner problemet med at eventuelle funn kan skyldes at informantene har lært fra pretesten (Mitchell og Jolley, 2009).

Sjøvoll (2006) påpeker at trusler mot den indre validiteten kommer dersom man mangler en kontrollgruppe i eksperimentet. Han sier at man kan forbedre validiteten til et slikt eksperiment ved å innføre en pretest for å få et bilde av forsøkspersonen etter intervensjon.

3.8.2 Ytre validitet

Kleven (2011) definerer ytre validitet som et spørsmål om hvor langt vi kan strekke gyldighetsområdet for de resultatene vi har funnet. Dette blir igjen et spørsmål om hvilken kontekst resultatene er gyldige i, hvem gjelder de for, og kan man snakke om overføring og generalisering? Videre sier Kleven (2011) at dersom funnene er relevante for de personer og situasjoner som inngår i problemstillingens art, vil man kunne si at det er god ytre validitet.

3.8.3 Begrepsvaliditet

Kleven, Tveit og Hjordemaal (2011) definerer begrepsvaliditet slik: «Med begrepsvaliditet mener vi grad av samsvar mellom begrepet slik det er definert teoretisk, og begrepet slik vi lykkes med å operasjonaliserer det». Med dette menes samsvar mellom det definerte begrepet og de målingene vi får i studiet. På denne måten vil også målingsfeil true begrepsvaliditeten da det vil påvirke samsvaret mellom måling og definert begrep (Kleven, Tveit og Hjordemaal, 2011).

Videre sier Kleven, Tveit og Hjordemaal (2011) at vi kan dele inn truslene mot begrepsvaliditet i to hovedgrupper: tilfeldige og systematiske målingsfeil. Tilfeldige feil kommer av tilfeldigheter som i det lange løp vil jevne seg ut. Dette er et element som vil kunne vise seg å være en trussel i denne studien, da det ikke utføres nok målinger til at de store talls lov vil kunne gjøre seg gjellende. De systematiske målingsfeilene er feil som ikke vil jevne seg ut over flere tester. «De har en tendens til å påvirke i samme retning for samme person ved gjentatte målinger» (Kleven, Tveit og Hjordemaal, 2011). Formanter er et nøkkelbegrep i denne studien, og det blir i surveyen brukt begrepene bæreevne og stemmekvalitet til å definere formanter.

3.9 Etiske overveielser

Denne studien følger forskningsetiske retningslinjer laget av Den nasjonale forskningsetiske komité for samfunnsvitenskap og humaniora (NESH). En grunnleggende respekt for menneskeverdet skal ligge til grunn for forskningen. Deltagernes integritet, frihet og medbestemmelse skal ivaretas (Kleven, Tveit og Hjordemaal, 2011). Studien vil ikke igangsettes før tillatelsen og godkjenningen fra NSD (Norsk Samfunnsvitenskapelig Datatjeneste) er kommet.

Videre er informasjonen gitt av informantene blitt behandlet konfidensielt. Navn og utdanningsinstitusjon er blitt anonymisert. Under testsituasjonen ble hver informant gitt ett nummer som er blitt benyttet gjennom bearbeidingen og fremstillingen av data. Disse opplysningene blir ikke registrert eller oppbevart sammen med datamaterialet. Direkte personidentifiserbare opplysninger vil bli slettet når prosjektet er avsluttet. Anonymisering av deltagerens identitet kan være en utfordring, da noen opplysninger vil kunne være indirekte identifiserbare. Dette som følge av at operamiljøet i Norge er relativt lite, og derfor vil dette være vanskelig å unngå. Deltagelse i studien var frivillig og krevde en signert samtykkeerklæring før gjennomføring. I informasjonsskrivet ble det påpekt at opplysningene de gir kan være indirekte identifiserbare og at det er et åpent tilbud om å trekke seg fra studien for informantene, og dersom de ønsker å benytte seg av dette vil alle data tilknyttet denne informanten slettes.

4.0 Resultater

4.1 Funn presentert i tabeller

Tabell 1. Gjennomsnittlig verdi for SPL (dB) og F0 (Hz) for opptakene gjort i pretest og posttest. Alle opptak for alle vokaler inkludert i gjennomsnittet.

	Gj.snitt Pretest	SD	Gj.snitt Posttest	SD
SPL (dB)	71,14	6,32	72,07	6,45
F0 (Hz)	151,39	2,42	151,17	1,98

Tabell 1 viser minimale endringer mellom pretest og posttest hva gjelder SPL og F0. Det er ingen signifikant endringer mellom pretest og posttest.

Tabell 2. Gjennomsnittlig verdi (mean) for de fem første formantenes midtpunkt (Hz) av alle opptakene. Pretest og posttest hver for seg, med påfølgende t-test.

Formant	Grupper	N	Mean (Hz)	SD (Hz)	t-test (signifikans tosidig fordeling)	df
F1	Pretest	20	487	152	0,780	18
	Posttest	20	484	145		
F2	Pretest	20	1297	365	0,271	18
	Posttest	20	1282	361		
F3	Pretest	20	2582	86	0,090	18
	Posttest	20	2545	114		
F4	Pretest	20	3023	110	0,015	18
	Posttest	20	2996	95		
F5	Pretest	20	3592	237	0,739	18
	Posttest	20	3610	285		

Standardavviket (SD) i tabell 2 viser spredningen for hver formantfrekvens, og man kan se at både F1 og F2 har en stor spredning til tross for et mye lavere gjennomsnittlige frekvens enn F5. Dette kommer av at de to første formantene i stor grad påvirkes av endringer i munn og munnhule, noe som skjer naturlig mellom vokaler. Et eksempel på dette er at F2 hos de amerikanske vokalene /i:/ og /u:/ ligger rundt 2300 Hz og 1000 Hz (James et al., 1995). Dette gjør at F1 og F2 i denne tabellen kun bør sees på som omtrentlige tall som kan bidra til et helhetlig bilde av formantene hos de tre informantene. Da en av de tre informantene kun hadde mulighet til å møtes én gang, noe som gjør at de fire vokalene (/a:/, /u:/, /i:/ og /ə:/) ble testet til sammen 20 ganger i pretest, og 20 ganger i posttest. Derfor står det N=20 i Tabell 2. Skrive om den signifikante endringen i F4. også nevne andre funn.

Tabell 3. Gjennomsnitt for frekvensen av F4 i rundede (/u:/) og urundede (/a:/, /ə:/, og /i:/) vokaler for pretest og posttest.

Vokalgruppe	Test	N	Mean F4	SD (Hz)	T-test (signifikans, tosidig)
Rundede (/u:/)	Pretest	5	2965	93	0,681
	Posttest	5	2973	96	
Urundede (/a:/, /ə:/ og /i:/)	Pretest	15	3042	102	0,002
	Posttest	15	3003	98	

Tabell 3 viser gjennomsnittlige formantfrekvenser for F4 i lys av to vokaltyper. Tabellen skiller mellom rundede og urundede vokaler i pretest og posttest. Man ser at gjennomsnittlig frekvens for F4 er lavere hos vokalgruppen rundede vokaler enn hos vokalgruppen urundede vokaler. Videre skjer det en økning, men ikke signifikant, av gjennomsnittlig frekvens for F4 fra pretest til posttest hos den rundede vokalgruppen. Det motsatte skjer hos den urundede

vokalgruppen, da det skjer en signifikant senkning fra pretest til posttest hos gjennomsnittlig frekvens for F4 ($p < 0,002$). Verdien av N varierer mellom de ulike gruppene, da det kun ble gjort målinger av én rundet vokal (/u:/) og tre urundede vokaler (/a:/, /ə:/, og /i:/).

Tabell 4. Viser avstand mellom gjennomsnittlig formantfrekvens for F3, F4 og F5. Det skilles mellom hver av de fire vokalene brukt (/a:/, /u:/, /ə:/, og /i:/), og viser pretest og posttest for seg. Endring i avstand vises i siste kolonne.

Frekvens	Vokal	Pretest		Posttest		Endring i frekvensavstand (Hz)
		Mean avstand(Hz)	SD	Mean avstand(Hz)	SD	
F3-F4	/a:/	463	147.7	442	191.9	-21
	/u:/	412	132.6	453	142.0	41
	/ə:/	500	109.4	510	216.9	10
	/i:/	388	156.5	395	139.1	7
F4-F5	/a:/	591	179.1	558	249.5	-33
	/u:/	516	227.1	635	321.4	119
	/ə:/	544	134.5	551	248.4	7
	/i:/	624	348.2	619	379.5	-5
F3-F5	/a:/	1055	255.9	1001	188.8	-54
	/u:/	929	125.7	1089	185.4	160
	/ə:/	1044	119.2	1061	330.9	17
	/i:/	1013	355.2	1014	355.2	1

For avstanden mellom F4-F5 og F3-F5 ser vi en signifikant økning ($p < 0,000$) i avstand for gjennomsnittlig formantfrekvens for vokalen /u:/. Dette kommer i hovedsak av at gjennomsnittlig formantfrekvens for F5 økte signifikant ($p < 0,000$) til posttesten for vokalen /u:/. I tillegg er det en nokså lav variasjon i målingene for vokalen /u:/ for F3-F5 sammenlignet med vokalene /ə:/ og /i:/. Videre er det kun vokalen /a:/ som har en reduksjon i avstanden mellom alle gjennomsnittlige formantfrekvenser. Vokalen /i:/ har en liten reduksjon i avstand mellom gjennomsnittlig formantfrekvenser for F4-F5, men ellers øker avstanden for alle de andre vokalene. Videre har /a:/ en signifikant reduksjon i avstand mellom F3-F5 ($p < 0,031$).

Tabell 5. Verdiene av gjennomsnittlig formantfrekvens for F3, F4 og F5 der det deles opp mellom de to typene intervensjon som ble gjort (20 minutters oppvarming med straw, og 3 minutter ferdig oppvarmet), og viser måling av gjennomsnittlig formantfrekvens for både pretest og posttest for de to typene intervensjon. T-test målt av endring mellom pretestene og posttestene.

Type intervensjon	Formant	Grupper	N	Mean (Hz)	SD (Hz)	t-test (signifikans tosidig fordeling)	df
20min-straw	F3	Pretest	8	2578	96	0,127	14
		Posttest	8	2537	129		
Ferdigoppvarmet/ 3min-straw	F3	Pretest	12	2583	81	0,478	22
		Posttest	12	2550	108		
20min-straw	F4	Pretest	8	2995	89	0,103	14
		Posttest	8	2955	68		
Ferdigoppvarmet/ 3min-straw	F4	Pretest	12	3041	122	0,075	22
		Posttest	12	3022	102		
20min-straw	F5	Pretest	8	3566	181	0,845	14
		Posttest	8	3575	269		
Ferdigoppvarmet/ 3min-straw	F5	Pretest	12	3609	274	0,717	22
		Posttest	12	3593	254		

Tabell 5 viser målingene som ble gjort av gjennomsnittlige formantfrekvenser fra de to ulike intervensjonene, 20min-straw og forhåndsoppvarmet/3min-straw. N representerer antall vokaler eller opptak som ble gjort. Også her er det kun fokus på F3, F4 og F5, og endringer

fra pretest til posttest. Alle målingene med begge typer intervensjon viste en senkning av gjennomsnittlig formantfrekvens (Hz) for hver formant, med unntak av én. Da straw-metoden ble brukt til 20 minutters oppvarming, 20min-straw, økte den gjennomsnittlige formantfrekvensen til F5 fra pretest til posttest. Videre ser vi at formantfrekvensen for F5 i den parallelle testen sank, forhåndsoppvarmet/3min-straw, men den gjennomsnittlige formantfrekvensen for F5 var her i utgangspunktet høyere enn ved posttesten til 20min-straw. Med dette menes at utgangspunktet for gjennomsnittlig formantfrekvens for F5 var vesentlig høyere i pretesten til forhåndsoppvarmet/3min-straw, enn posttesten til 20min-straw. Resultatet for F5 er da at den gjennomsnittlige formantfrekvensen for begge intervensjonene nærmer seg hverandre. Gjennomsnittlig formantfrekvens for F5 går fra 3566-3575 Hz for 20min-oppvarming, og 3609-3594 Hz for forhåndsoppvarmet/3min-straw.

Det vises en endring i gjennomsnittlig formantfrekvens for F3 for forhåndsoppvarmet/3min-straw, men lav signifikans ($p < 0,478$). Hos 20min-straw derimot, finner vi en nesten signifikant forskjell mellom pre- og posttest ($p < 0,127$) for gjennomsnittlig formantfrekvens for F3.

Gjennomsnittlig formantfrekvens for F4 viser en betydelig endring fra pretest til posttest hos begge intervensjonene, 20min-oppvarming ($p < 0,103$) og ferdigoppvarmet/3min-straw ($p < 0,075$). Ferdigoppvarmet/3min-straw har en større reduksjon i Hz fra pretest til posttest enn 20min-straw har, men da ferdigoppvarmet/3min-straw kun er basert på 8 opptak er det ikke snakk om en signifikant nedgang. 20min-straw har med tanke på signifikans en større endring fra pretest til posttest, men ikke med tanke på gjennomsnittlig frekvens.

4.2 Oppsummering av funn

Gjennomsnittlig F0 og SPL varierte minimalt mellom pretest og posttest for alle opptakene. Signifikant reduksjon i gjennomsnittlig frekvens for F4 fra pretest til posttest for alle opptakene ($p < 0,015$). Også en markant reduksjon i gjennomsnittlig frekvens for F3 fra pretest til posttest for alle opptakene ($p < 0,090$). Gjennomsnittlig frekvens for F5 økte fra pretest til posttest for alle opptakene samlet, men ingen signifikant endring ($p < 0,739$). Det er

ingen signifikante forskjeller på rundede og urundede vokaler, men Tabell 3 viser en økning i gjennomsnittlig frekvens for F4 fra pretest til posttest for den rundede vokalen. For urundede vokaler vises en senkning av gjennomsnittlig frekvens for F4 fra pretest til posttest. Vokalen /u:/ viser en signifikant økning av gjennomsnittlig frekvens for F5 ($p < 0,000$), og dermed også den gjennomsnittlige frekvensavstanden mellom F3-F5 og F4-F5. Det er kun vokalen /a:/ som har en reduksjon i avstanden mellom alle de tre formantfrekvensene i Tabell 4 (F3-F4, F4-F5, og F3-F5). Vokalen /a:/ viser en signifikant reduksjon i avstand mellom F3-F5 ($p < 0,031$).

Det er ingen signifikante forskjeller mellom 20min-straw og ferdigoppvarmet/3min-straw med tanke på endringer i gjennomsnittlige formantfrekvenser. Likevel vises en betydelig forskjell mellom gjennomsnittlig formantfrekvens fra pretest til posttest i F5 mellom de to intervensjonene. For 20min-straw øker gjennomsnittlig formantfrekvens for F5, og for forhåndsoppvarmet/3min-straw synker gjennomsnittlig formantfrekvens for F5. Avstanden mellom gjennomsnittlig formantfrekvens for F5 for de to intervensjonene reduseres fra pretest til posttest. Hva gjelder gjennomsnittlig formantfrekvens for F3 blir denne påvirket i større grad ved 20min-straw ($p < 0,127$), enn ved forhåndsoppvarmet/3min-straw ($p < 0,478$). Gjennomsnittlig formantfrekvens for F4 viste for begge intervensjonene en betydelig nedgang.

5.0 Drøfting

Resultater og antydninger til funn vil nå tolkes og drøftes opp imot litteratur og relevante undersøkelser.

5.1 *F0 og SPL*

I gjennomføringen av de akustiske analysene var det viktig at opptakene som skulle analyseres hadde så lik grunntone, F_0 , som mulig, og at lydstyrken, SPL, var tilnærmet den samme både ved pretest og posttest. Måten dette ble tilstrebet er beskrevet i metodekapittelet. Det framkommer av tabellen at målingene på pretest og posttest er svært like, noe som gir økt egnethet for sammenlikning.

Informantene valgte alle tre den samme referansetonen (tonen informantene gjengi som ble gitt fra en piano-applikasjon på en telefon i forkant av hvert opptak) i forkant av opptakene, noe som gjør at det er små forskjeller på F_0 mellom informantene, noe som gir en lav SD. Det faktum at alle informantene er musikere og sangere gjør at de presist kunne gjengi den referansetonen som ble gitt fra en piano-applikasjon i forkant av hvert opptak til hver vokal. SPL har større variasjoner mellom hvert opptak og hver informant, noe som gir en større verdi for SD. Informantene hadde forskjellige preferanser for hva som var en naturlig SPL for dem selv. Da det ikke var et mål at alle informantene skulle ha samme SPL som hverandre, ble det naturlige variasjoner som gjenspeiles i SD i Tabell 1. Det ble brukt en mobil-applikasjon som SPL-måler og informantene fulgte med på denne for å beholde samme lydstyrken for hvert opptak. Applikasjonen som ble brukt er nok ikke like presis som spesialutstyr for slike målinger, noe som også kan gi økte variasjoner. Likevel ble SD lavt nok til å kunne sammenligne de forskjellige opptakene. I studiene som ser på akustiske analyser der F_0 og SPL skal være lik på posttest og pretest vises det til ulike oppfatninger av hva som aksepteres av variasjon mellom pre- og posttest-opptakene. Wennersten (2013) opererer med at F_0 skal være ± 2 Hz, og at SPL skal være ± 2 dB. Guzman et al. (2013) brukte i sin akustiske analyse opptak der F_0 varierte med opptil 4 Hz. I min studie var den største variasjonen mellom pretest og posttest 1,52Hz og 1,9 dB.

5.2 Taleformanten – formantsamlinger i de tre trente stemmene

I den første delen av problemstillingen er spørsmålet hvordan formantene er samlet hos trente mannlige stemmer, sett i lys av taleformanten. Her vil jeg drøfte formantenes beliggenhet hos de tre informantene samlet. De vil bli sammenlignet med studier på andre trente og profesjonelle stemmer.

Alle informantene hadde relativt ulike formantsamlinger, men likevel kan vi fra Tabell 2 se tendenser som kan sammenlignes med andres gjennomsnittlige målinger av formanter. Som tidligere nevnt vil formantfrekvensen i F1 og F2 i hovedsak påvirkes av de forskjellige vokalene, og ikke like mye av endringer i svelget og larynx (Stevens, 1998). Dersom vokalkvaliteten var et element i problemstillingen derimot, ville gjennomsnittlig frekvens for formantene F1 og F2 vært viktige. Dette gjør at den første delen av problemstillingen vil bli besvart hovedsakelig ved å se på gjennomsnittlig frekvens til formantene F3, F4 og F5. Når jeg ser på hvor formantene er plassert er det snakk om hvilket område de er i, og derfor vil ikke små differanser på 50 Hz spille en stor rolle. Som følge av dette inkluderes tallene fra begge de to intervusjonene, 20min-straw og forhåndsoppvarmet/3min-straw, når jeg presenterer tallene de følgende tallene.

Den gjennomsnittlige formantfrekvensen for F3 ligger rundt 2550 Hz (rundet til nærmeste 50 Hz), med et SD mellom 86 og 114 Hz. Videre er den gjennomsnittlige formantfrekvensen for F4 rundt 3000 Hz, der SD er mellom 95 og 110. Gjennomsnittlige formantfrekvens for F5 er 3600 Hz og SD er mellom 237 og 285 Hz. Det er vanskelig å skulle si noe om en «normal» samling av disse tre formantene, da stemmen påvirkes av utallige faktorer fra en persons liv og hverdag. Noe som igjen gjør at alle har en unik stemme og tilhørende unike formanter i stemmen. Kanskje er det bedre å snakke om forventet samling av formantene hos trente stemmer mannlige stemmer. Sammenlignet med liknende studier ligger den gjennomsnittlige formantfrekvensen for F3 midt mellom gjennomsnittsverdier hos både Wennersten (2013) og Bele (2002). Det vil her i hovedsak sammenlignes med Bele (2002) og Wennersten (2013) sine funn, da dette er målinger av friske, profesjonelle og trente stemmer. Bele (2002) så på både trente og utrente profesjonelle mannlige stemmer, og hennes funn vil kunne være et godt grunnlag for hva som er forventede resultater på de akustiske analysene av formantene til informantene. Samtidig kan vi se på Sundberg (2007) sin forskning på sangerformanten hos barytoner, og hvor den er forventet å ligge. Med dette til grunn vil det være mulig å si noe om

hver enkelt informants formantfrekvenser i forhold til teorien om taleformanten som Leino (1993) fant.

Den gjennomsnittlige formantfrekvensen til F4, som lå rundt 3000 Hz i min studie, viser seg å være signifikant lavere enn noen av målingene i studien til Bele (2002), der den gjennomsnittlige formantfrekvensen til F4 lå mellom 3100-3518 Hz hos 14 av de gode (både trente og utrente) stemmene. For ti av de mindre gode stemmene ble det målt en F4 mellom 3321-3572 Hz. Det lave gjennomsnittet av F4 hos de tre informantene i min studie kan komme av flere faktorer. Det kan være at det her er snakk om tre veldig gode stemmer, og at de i studien til Bele ville vært i kategorien for gode stemmer, og der være av de med lavest F4. Det som kanskje er hovedårsaken er den klassiske sangundervisningen som alle de tre informantene har fått i løpet av 6 års utdanning og videre stemmetrening. Klassisk sangteknikk som formidles i klassisk sangundervisning er anerkjent og ansett som en god og økonomisk måte å synge på (Leino, 1993). I vesten baserer denne sangteknikken seg på å senke strupehodet, og dermed forlenge ansatsrøret. Dette er med på å skape en energitopp rundt 2800 Hz som Bartholomew (1934) oppdaget, og som Sundberg (1974) senere gav navnet «sangerformanten». Som følge av denne stemmetreningen opp imot klassisk sang kan det være at en forlengelse av ansatsrøret og utvidelse av pharynx (Bartholomew, 1934; Sundberg, 2007) brukes i talestemmen til informantene også. Med dette menes at informantene har gjennomsnittlige formantfrekvenser som ligner på sangerformatnen i talestemmen sin, siden formantfrekvensene ligger i nærheten av 2800 Hz.

Den femte formanten, F5, var tydelig hos alle tre informantene, noe som ikke alltid er tilfellet. Ofte kan det være vanskelig for analyseprogrammet å finne en tydelig F5 da det i noen tilfeller er nødvendig å forhåndsprogrammere analyseprogrammet imot området til F5 (Bele, 2002). De tre informantene hadde en gjennomsnittlig formantfrekvens for F5 rundt 3600 Hz. Dette er relativt lavt, da formantfrekvensen for F5 blir sett på å ligge i det øvre sjiktet med tanke på om en samling av formanter ligger i taleformanten eller ikke. Taleformanten er beskrevet som en samling av formanter som ligger mellom 3500 og 4500 Hz. Stemmer med taleformant der 3600 Hz er den øvre delen av clusteret vil nok bli ansett som lite sannsynlig, men uten et LTAS (long term average spectrum) vil det være vanskelig å se. De informantene som hadde en tydelig femte formant, hadde en gjennomsnittlig formantfrekvens for F5 mellom 3424-3820 Hz i Beles studie (2002). Når det gjelder verdiene av gjennomsnittlig

formantfrekvens for F5 i målingene til Wennersten (2013), hadde mennene et gjennomsnitt på 4290 Hz på pretesten. Dette indikerer at gjennomsnittet for F5 hos de tre informantene i min studie er relativt lav, men ikke lavere enn hos enkelte av informantene hos Bele (2002) og Wennersten (2013).

Med tanke på problemstillingens første del som går på hvordan formantene hos mannlig trente stemmer er samlet i forhold til taleformanten fokuseres det på den gjennomsnittlige formantfrekvensen for F3, F4 og F5. Her viser det seg at den gjennomsnittlige formantfrekvensen for F3, rundt 2550 Hz, ligger rundt gjennomsnittsverdien for studier på andre trente mannlige stemmer. Den gjennomsnittlige formantfrekvensen for F4, rundt 3000 Hz, derimot, er signifikant lavere enn hos informantene i liknende studier. Gjennomsnittlig formantfrekvens for F5, rundt 3600 Hz, var relativt lav sammenlignet med andre studier, men ikke lavere enn enkelte av informantene i andre studier.

Samlet sett ligger formantene signifikant lavere samlet enn taleformanten. Det er spesielt den gjennomsnittlige formantfrekvensen for F4 som ligger lavt. Formantenes plassering gir grunn til å trekke den slutning at informantenes formantfrekvenser ligger i området for taleformanten, spesielt med tanke på den lave gjennomsnittlige formantfrekvensen for F4.

Beliggenheten til F3, F4 og F5 kan tyde på at det er her snakk om tre informanter som bruker sangerformanten i talen. Gjennomsnittlige formantfrekvenser som ligger mellom 2550-3600 Hz er i underkant av det forventede med tanke på taleformanten som har en tydelig energitopp rundt 3500 Hz (Bele, 2002; Leino, 1993; Leino, Laukkanen & Radolf, 2011). Sundberg (2007) beskriver som nevnt en energiøkning rundt 2800 Hz for barytoner, og et genrelt område mellom 2500-3500 Hz (Bele, 2002), som omtales som sangerformanten,. Det er her snakk om en samling av formantene F3, F4 og F5, slik som i taleformanten, men med økt energi og et frekvensområde som ligger ca. 1000 Hz lavere enn taleformanten (Sundberg, 2007). Med en gjennomsnittlig formantsamling mellom 2550-3600 Hz er det er nærliggende å trekke den slutningen at den gjennomsnittlige formantsamlingen til de tre informantene i hovedsak ligger i området for sangerformanten, og ikke taleformanten. Dette gir et utgangspunkt for analysen av endringer som følge av straw-metoden som gir muligheten til å se på øvelsens effekt på menn som bruker sangerformanten i talestemmen.

5.3 Effekt av straw-metoden på formantene

I den andre delen av problemstillingen er spørsmålet hvilken effekt straw-metoden har på formantene. Tabell 2 gir oss en generell oversikt over endringer fra pretest til posttest hva gjelder samlet gjennomsnittlig formantfrekvens for de fem første formantene, F1-F5. Her vises det at den gjennomsnittlige formantfrekvensen for F4 hadde en signifikant endring fra pretest til posttest ($p < 0,015$). Denne tabellen skiller ikke mellom de to intervensjonene, og heller ikke mellom de ulike vokalene som ble brukt. På grunn av dette er det nødvendig å se grundigere på de ulike aspektene ved opptakene. Jeg vil først sammenligne to vokalgrupper (rundede og urundede) og deres endring fra pretest til posttest for formantfrekvensen F4. Dette for å se på forskjellene på effekten av øvelsen på de to vokalgruppene. Deretter drøftes endring i avstand mellom de tre formantene som inngår i formantsamlingen for taleformanten og/eller sangerformanten (F3, F4, og F5). Etter dette drøftes de to ulike intervensjonene «20min-straw» og «forhåndsoppvarmet/3min-straw», for å se om tidsaspektet ved bruken av straw-metoden påvirker endringer i formantfrekvensene.

Tabell 3 viser endringer i gjennomsnittlig formantfrekvens for F4, der det deles inn i to vokalgrupper, rundede og urundede. Det er en signifikant senkning ($p < 0,002$) i gjennomsnittlig formantfrekvens for F4 fra pretest til posttest for de urundede vokalene. Dette samsvarer med de generelle målingene i Tabell 2, og forventet effekt av straw-metoden (Guzman et al., 2013). For vokalgruppen rundede vokaler er det en ikke-signifikant økning i gjennomsnittlig formantfrekvens for F4. Den rundede vokalen /u:/ gikk fra en gjennomsnittlig formantfrekvens for F4 på 2965 Hz i pretest til 2973 Hz i posttest. De urundede vokalene (/a:/, /ə:/, og /i:/) gikk fra en gjennomsnittlig formantfrekvens for F4 på 3042 Hz i pretest til 3003 Hz i posttest. Selv om det ikke er en signifikant økning for vokalgruppen rundede vokaler, er det likevel overraskende at det tilsynelatende er en fundamental forskjell på effekten av straw-metoden på F4 mellom de rundede og urundede vokalene for de tre informantene. Et forventet resultat for straw-metoden ville vært at F4 hadde en signifikant senkning fra pretest til posttest for alle vokalene (Laukkanen et al., 2012; Bele, 2006). En økning i F4 er ikke et forventet resultat. En senkning av gjennomsnittlig formantfrekvens for F4, derimot, er forventet fordi en øvelse som straw-metoden har tidligere vist å danne et

cluster mellom formantene F3, F4 og F5 ved at frekvensen for F3 stiger, og frekvensen for F4 og F5 synker (Laukkanen et al., 2012, Guzman et al., 2013).

Det ville vært forventet en senkning av F4 fra pre- til posttest som ikke er like stor som for de urundede vokalene, da F4 i utgangspunktet er lavere hos de rundede og derfor ikke bør ha like stor senkning i Hz. Det at F4 øker, kan medføre at avstanden mellom F3 og F4 blir større dersom F3 ikke øker. Dette er noe som igjen arbeider *imot* det å danne et cluster av formantene (Sundberg, 2007), da et cluster baserer seg på en redusert avstand mellom formantfrekvensene. Den gjennomsnittlige formantfrekvensen for F3 hadde ingen signifikante eller overraskende forskjeller mellom rundede og urundede vokaler fra pretest til posttest. Som en følge av dette økte avstanden mellom formantfrekvensene F3 og F4 for rundede vokaler (/u:/) etter bruk av straw-metoden, da F4 som nevnt viste en økning. Selv om det ikke er snakk om en signifikant økning vil en slik økning i avstand mellom F3 og F4 kunne sees på som en reduksjon i stemmens bæreevne og resonans, da en redusert frekvensavstand mellom to foranter gir økt dB for det frekvensområdet. Sundberg (2007) beskriver at dersom formantene F3 og F4 ligger nært hverandre vil lydoverføringsmuligheten i ansatsrøret øke med opptil 20 dB for det frekvensområdet. På bakgrunn av dette er det mulig å kunne si at en økt avstand vil medføre redusert lydoverføringsmulighet i ansatsrøret, og dermed redusert bæreevne og resonans.

Det er verdt å nevne at den teorien det vises til ikke har sett på stemmer som har en bakgrunn innen klassisk sangteknikk, og også har en allerede senket samling av foranter i et cluster. Sammenlignet med andre studier (Bele, 2002; Wennersten, 2013) ligger F3 og F4 nært hverandre også i posttesten, noe som gjør at stemmene har, til tross for en reduksjon i avstand mellom F3 og F4, en god bæreevne. Videre er det nødvendig å poengtere at det er snakk om ikke-signifikante endringer som kan skyldes eventuelle tilfeldige målefeil, instrumentfeil osv.

I Tabell 4 er det snakk om endringer i avstand mellom formantene F3, F4 og F5. For avstanden mellom F4-F5 og F3-F5 ser vi en signifikant økning ($p < 0,000$) i avstand for vokalen /u:/. Dette kommer i hovedsak av at F5 økte signifikant ($p < 0,000$) fra pre- til posttesten for vokalen /u:/. I tillegg er det en nokså liten variasjon i målingene (SD) til

vokalen /u:/ for F3-F5 sammenlignet med vokalene /ə:/ og /i:/. Dette gjør at tallene kan sees på som stabile. Økningen i avstanden fører til en reduksjon i dB i det nevnte frekvensområdet, da en reduksjon i avstand mellom formantene fører til en økning i dB (Sundberg, 2007). Den tidligere nevnte sangerformanten og taleformanten er akustiske fenomen som baserer seg på dette. Avstanden reduseres mellom de tre formantene F3, F4 og F5, og dette frekvensområdet får en økt dB. Dette skjer i hovedsak som følge av endringer i størrelsesforholdet mellom larynx (strupen) og pharynx (svelget) (Sundberg, 2007). Det kan, ut ifra Tabell 4, tyde på at det er skjedd endringer mellom størrelsesforholdet mellom pharynx og larynx som kun kommer til syne ved produksjon av vokalen /u:/. Dette er et overraskende resultat, da vokalene i hovedsak kun påvirker de tre første formantene, F1, F2 og F3 (Stevens, 1998). Selv om det er snakk om en signifikant endring i gjennomsnittlig formantfrekvens for F5 ved vokalen /u:/ er utvalget så lite at det er sårbart for feilkilder som målefeil, feil utføring av stemmeøvelsen, eller stress/ubehag i testsituasjonen.

Videre er det kun vokalen /a:/ som har en reduksjon i avstanden mellom alle formantene. Ut ifra Tabell 4 har straw-metoden best effekt på vokalen /a:/, da det vises en tydelig reduksjon i avstand mellom formantene F3, F4 og F5. Reduksjonen i avstand mellom F3-F5 er signifikant ($p < 0,031$) Reduksjonen i avstand kommer som følge av at den gjennomsnittlige formantfrekvensen for F3 i vokalen /a:/ har steget, og den gjennomsnittlige formantfrekvensen for F4 og F5 har sunket. Dette stemmer over ens med resultatene til Laukkanen et al. (2012). Vokalen /a:/ er den eneste som har vist signifikant bedring i stemmeøkonomi og volum, som følge av at det er blitt en redusert avstand mellom de tre formantene. For vokalene /i:/ og /ə:/ er det ikke skjedd noen signifikante endringer i avstanden mellom formantene F3, F4 og F5. og de endringene som vises i Tabell 4 er kun marginale. I følge Laukkanen (2012) er det normalt at det kun er små endringer for godt trente stemmer.

Etter råd fra Anna Maria Laukkanen (Personlig kommunikasjon, 12. januar 2016) møtte jeg informantene to ganger for å kunne gjøre to forskjellige intervensjoner: Først, en intervensjon der informanten kom uten å ha varmet opp stemmen på forhånd, og brukte straw-metoden som oppvarming i 20 minutter mellom pretest og posttest. Denne intervensjonen blir nevnt som «20min-straw». Deretter/ved neste møte kom informanten ferdig oppvarmet i stemmen,

og brukte straw-metoden i 3 minutter mellom pretest og posttest. Denne intervensjonen blir nevnt som «ferdigoppvarmet/3min-straw».

I Tabell 5 ser vi målingene som ble gjort, med fokus på forskjellen mellom de to ulike intervensjonene. Også her er det kun fokus på F3, F4 og F5, og endringer fra pretest til posttest. Det var som nevnt en informant som kun hadde mulighet til å komme én gang, og derfor er det færre målinger for 20min-straw. Den gjennomsnittlige formantfrekvensen for F3 viser stor forskjell med tanke på endring fra pretest til posttest og signifikans for de to intervensjonene. 20min-straw har en senkning av F3 fra 2578-2537 Hz ($p < 0,127$), men ferdigoppvarmet/3min-straw har en mindre senkning fra 2583-2550 Hz ($p < 0,478$). For gjennomsnittlig formantfrekvens for F4 er det lite forskjell med tanke på signifikans. 20min-straw går fra 2995-2955 Hz ($p < 0,103$) og ferdigoppvarmet/3min-straw går fra 3041-3022 Hz ($p < 0,075$). Gjennomsnittlig formantfrekvens for F5 viser fra pretest til posttest forskjellige resultater. For 20min-straw øker F5 fra 3566-3575 Hz ($p < 0,845$), samtidig som F5 for ferdigoppvarmet/3min-straw får en senkning fra 3609-3593 Hz ($p < 0,717$).

Resultatet for gjennomsnittlig formantfrekvens for F5 er overraskende da det var forventet at F5 ville synke mer for 20min-straw, da generell oppvarming av stemmen har vist å danne et cluster mellom 2-4,5 kHz (Laukkanen, Horek og Havlk, 2012), og 20min-straw inneholder oppvarmingselementet mellom pretest og posttest. Et annet funn fra Tabell 5 er at F5 hadde en høyere gjennomsnittlig formantfrekvens for pretesten til ferdigoppvarmet/3min-straw enn pretesten for 20min-straw. Dette indikerer at informantene fikk en høyere gjennomsnittlig formantfrekvens for F5 etter å ha varmet opp stemmen. Denne forhøyede formantfrekvensen for F5 er også høyere i frekvens enn posttesten for 20min-straw, noe som indikerer at denne overraskende observerte effekten av oppvarming av stemmen i denne studien, for de tre informantene, har større effekt uten straw-metoden.

Ved å se på frekvensendringen fra pretest til posttest for F5 for de to intervensjonene kan det virke som om straw-metoden drar F5 imot et punkt mellom 3593-3575 Hz, hvilket er i overkant av øvre del av den forventede sangerformant-frekvensen hos en baryton (Sundberg, 2007). Det kunne vært interessant å se om F5 for de to intervensjonene ville vært enda

nærmere dersom 20 minutters oppvarming ble økt til for eksempel 30 minutter, og/eller 3 minutter øvelse ferdig oppvarmet ble økt til kanskje 5 minutter. Dersom dette ble utforsket videre, og funnene viser at frekvensen til F5 kom enda nærmere, ville det kunne indikere at den gjennomsnittlige formantfrekvensen for F5 hos de tre informantene hadde en slags «optimal posisjon» som kunne nåes, og som gjør at straw-metoden til slutt ikke lenger har en effekt på F5. Dette blir kun hypoteser, uten fotfeste i annen teori, da det ikke er direkte forsket på, men Leino, Laukkanen og Radolf (2011) antyder at en stor del av det å utvikle en taleformant handler om klangplassering av stemmen. På denne måten kan man argumentere for at dersom man til slutt klarer å finne den rette klangplasseringen på egenhånd, vil man ikke kunne se noen effekt av en klangplasseringsøvelse lengre. Det er viktig å påpeke at det ikke er snakk om noen signifikante målinger av endring i F5 mellom de to typene intervensjon, noe som gjør at funnene ikke kan generaliseres, og feilmålinger og endring i dagsform kan være kilden til funnene.

Videre kan vi se i målingene av gjennomsnittlig formantfrekvens for F4 at det ikke er de samme resultatene som for F5. F4 viser på begge intervensjonene en reduksjon av F4s verdi fra pretest til posttest, 20min-straw ($p < 0,103$) og ferdigoppvarmet/3min-straw ($p < 0,075$). Der informanten var ferdig oppvarmet viste det seg at F4 i utgangspunktet var høyere stilt enn hos de som varmet opp med straw etter pretesten. Dette er spesielt da teorien til Laukkanen, Horek og Havlk (2012) om at oppvarming av stemmen bidrar til å danne et cluster mellom formantene F3, F4 og F5, sier at F4 og F5 skal synke. Videre ser vi at avstanden mellom F4 og F3 blir enda mindre for 20min-straw, enn ferdigoppvarmet/3min-straw. Denne reduksjonen i avstand mellom formantene er noe som nevnt tidligere bidrar til å danne et cluster mellom formantene, og noe som igjen øker kraften og bæreevnen til stemmen (Sundberg, 2007). Igjen er det en forskjell mellom det ferdig oppvarmede utgangspunktet til ferdigoppvarmet/3min-straw (3041 Hz) og posttesten som er oppvarmet etter 20min-straw (2955 Hz). Samtidig er det slik at det kan virke som om den gjennomsnittlige formantfrekvensen har steget i løpet av den oppvarmingen som informantene gjør på forhånd. Et eksempel på dette er at gjennomsnittlig formantfrekvens for F4 for informantene etter egen oppvarming er 3041 Hz og gjennomsnittlig formantfrekvens for F4 for informantene uten å ha varmet opp er 2995 Hz. Dette er ikke et forventet resultat med tanke på tidligere studier (Laukkanen, Horek og Havlk, 2012), men samtidig er det ikke gjort noe forskning på klassiske sangere med allerede lave, samlede formanter. Det at formantene allerede er lave,

som følge av et 6:1 forhold eller mer mellom larynx og pharynx, kan ha påvirket resultatene i stor grad. Det kan forklares med at dersom den ønskede effekten allerede er nådd, før intervensjonen, vil intervensjonen ha en redusert effekt.

Noe som kan føre vansker med seg ved å ha to møter med hver informant, der hvert møte skal representere samme data og bruke samme øvelsen, er at informanten kan ha lært fra første møte når det gjelder bruk av øvelsen. Dette er noe som kan påvirke dataene som en eventuell feilkilde. For å unngå dette ble jeg rådet av Anne-Maria Laukkanen (personlig kommunikasjon, 12. januar 2016) om å la en informant være ferdig oppvarmet og kun bruke øvelsen i tre minutter ved første møte, og en annen informant bruke øvelsen som oppvarming i 20 minutter ved første møte. På denne måten kan jeg sammenligne dataene fra de informantene og se om det er eventuelle data som stikker seg ut med tanke på effekten av øvelsen som første eller andre møte. Dette ble gjort ved å sammenligne informant 1 og informant 2 sine tall fra møtet der de kom ferdig oppvarmet, og sammenligne dette med dataene der de brukte straw-metoden til å varme opp. Informant 1 (20min-straw som første intervensjon, og ferdigoppvarmet/3min-straw ved neste møte) og informant 2 (ferdigoppvarmet/3min-straw som første intervensjon, og 20min-straw ved neste møte) hadde ingen signifikante forskjeller på endring av formantverdier sammenlignet med hverandre. Forklar bedre. Som følge av dette kan man utelukke at rekkefølgen på intervensjonene spilte noen rolle med tanke på resultatet fra målingene. Det indikerer at det ikke var noen signifikant overføringsverdi eller læring som ble overført fra første møte til andre møte.

5.4 Funn i lys av strukturert spørreskjema

Fra tabell 5 kan vi se forskjeller i t-testene til hver intervensjon. Her vises det endring i F3 for de som hadde intervensjonen forhåndsoppvarmet/3min-straw, men lav signifikans ($p < 0,478$). Hos de som varmet opp med straw-metoden derimot ser vi en signifikans som er nær signifikansgrensen ($p < 0,127$). Dette er forventet, da det er flere effekter av oppvarming generelt som kan påvirke stemmen og dens formanter. Laukkanen, Horek og Havlk (2012) fant i sin studie av effekten av oppvarming av en mannlig musikalsanger at larynx senkes etter oppvarming. Videre fant de at ansatsrøret ble lenger etter oppvarming. Begge disse funnene påvirker indirekte F3, i så måte at det endrer de akustiske forholdene i munn og svelg, noe som igjen har innvirkning på formanten (Sundberg, 2007). Til tross for dette ser vi

andre tall for formantene F4 og F5. For F4 så viser t-test for forhåndsoppvarmet/3min-straw ($p < 0,075$) en noe lavere p-verdi enn for 20min-straw ($p < 0,103$). Det samme gjelder for F5, der Tabell 5 viser for ferdigoppvarmet/3min-straw en lavere p-verdi ($p < 0,717$) enn 20min-straw ($p < 0,845$). Dette kan indikere at F4 og F5 påvirkes i større grad av SOVTE, stemmeøvelser med delvis lukke (tungetrille, leppetrille, bilabiale stemte frikativer, nasaler, øvelser med ulike rør, osv), enn oppvarming generelt, da F3 tydelig blir mer påvirket av oppvarmingsaspektet ved 20min-straw enn forhåndsoppvarmet/3min-straw. Leino, Laukkanen og Radolf (2011) sier at det kan diskuteres hvor stor del av øvelsene som inngår i SOVTE som fungerer som oppvarming av stemmen, og hvor stor del som jobber med klangplassering av stemmen. På denne måten kan det kanskje tyde på at straw-metoden i større grad arbeider med klangplassering enn stemmeoppvarming, da formantene F4 og F5 i større grad påvirkes av forhåndsoppvarmet/3min-straw enn 20min-straw. Det foregår en SOVTE også når man varmer opp med straw-metoden, men det kan være at tidsaspektet ved 20min-straw er for lenge av gangen og at øvelsen miste deler av sin effekt på akustiske forhold i og rundt larynx. Det kan være at informantene blir slitne og/eller ukonsentrerte etter en viss tid, noe som kan gå ut øvelsens gjennomføring gjennom at de for eksempel begynner å presse stemmen (Laukkanen, Björkner og Sundberg, 2006).

Umiddelbart etter posttesten svarte informantene på spørsmål med fokus på deres opplevelse av øvelsens effekt og hvordan de opplevde at de mestret øvelsen. Her var det store variasjoner mellom svarene der informantene brukte øvelsen i 20 minutter og 3 minutter. En av informantene opplevde øvelsen som veldig annerledes og krevende rent teknisk da det var snakk om 20 minutter, selv om dette var det andre møtet med informanten. Informanten opplevde middels grad av mestring av øvelsen. Samme informant beskrev øvelsen som lett og tilgjengelig, og følte en stor grad av mestring av øvelsen ved forhåndsoppvarmet/3min-straw. Da hovedforskjellen mellom 20min-straw og forhåndsoppvarmet/3min-straw er tidsaspektet, er det nærliggende å tro at øvelsens varighet har hatt en stor innvirkning på opplevd mestringsgrad, og videre effekten av øvelsen.

Samtidig finnes det andre mulige årsaker til forskjellene på effekten av de to ulike typene av intervensjon. Det er liten tvil om at utvalget er veldig lite, noe som gjør at det vil være umulig å dra noen slutninger som har overføringsverdi til alle klassiske sangere (av stemmetypen baryton) med senkede formanter/bruker sangerformanten i talestemmen. Det var heller ikke

en hensikt at denne studien skulle se på utbredelsen av et fenomen, men heller å studere sammenhenger mellom en stemmeøvelse og dens effekt på formantene i det aktuelle utvalget. Det kan likevel være at vi ser en trend med tanke på at F4 og F5 påvirkes i mindre grad av SOVTE (stemmeøvelser med delvis lukke) over lengre tid. Et annet element er de mulige endringene i informantenes dagsform hva gjelder stemmens kvalitet og yteevne. For å få opplysninger om forhold som kanskje kunne påvirke stemmekvalitet og prestasjon ble det før hvert møte utført en spørreundersøkelse av informantene som tok for seg evt. sykdom, allergier, fysisk trening i forkant. Her ble det ikke funnet noen avvik som kunne påvirke stemmekvalitet og prestasjon.

6.0 Oppsummering

6.1 Oppsummering av funn og drøfting

Med tanke på problemstillingens første del som går på hvordan formantene hos mannlige trente stemmer er samlet i forhold til taleformanten fokuseres det på den gjennomsnittlige formantfrekvensen for F3, F4 og F5. Her viser det seg at den gjennomsnittlige formantfrekvensen for F3, rundt 2550 Hz, ligger rundt gjennomsnittsverdien for studier på andre trente mannlige stemmer. Den gjennomsnittlige formantfrekvensen for F4, rundt 3000 Hz, derimot, er signifikant lavere enn hos informantene i liknende studier. Gjennomsnittlig formantfrekvens for F5, rundt 3600 Hz, var relativt lav sammenlignet med andre studier, men ikke lavere enn enkelte av informantene i andre studier. Samlet sett ligger formantene signifikant lavere samlet enn taleformanten. Det er spesielt den gjennomsnittlige formantfrekvensen for F4 som ligger lavt. Formantenes plassering gir grunn til å trekke den slutning at informantenes formantfrekvenser ligger i området for taleformanten, spesielt med tanke på den lave gjennomsnittlige formantfrekvensen for F4. De trente mannlige stemmene bruker sangerformanten i talestemmen som følge av år med klassisk sang-trening.

Den andre delen av problemstillingen omhandler straw-metodens effekt på formantene ligger fokuset på formantene F3, F4 og F5. Det ble skillet mellom to vokalgrupper, rundede og urundede, der den rundede vokalgruppen hadde en økning i gjennomsnittlig formantfrekvens for F4, men ikke signifikant. De tre urundede vokalene hadde en senkning i gjennomsnittlig formantfrekvens for F4. Økningen for den rundede vokalgruppen er overraskende sammenlignet med liknende forskning (Bele, 2002).

Det ble målt en signifikant økning i avstand mellom formantfrekvensene F4-F5 og F3-F5 for vokalen /u:/ ($p < 0,000$). For vokalen /a:/ ble det målt en signifikant redusert avstand mellom formantfrekvensene F3-F5 ($p < 0,031$). Vokalen /a:/ var den eneste av de fire vokalene (/a:/, /u:/, /ə:/, og /i:/), som viste en tydelig reduksjon i avstand mellom alle tre formantfrekvensene, F3-F4, F4-F5 og F3-F5. Med dette var /a:/ den eneste vokalene som viste en signifikant bedring i stemmeøkonomi og volum i det nevnte frekvensområdet.

Det ble gjort to forskjellige intervensjoner, 20min-straw og forhåndsoppvarmet/3min-straw. Gjennomsnittlig formantfrekvens for F3 viser større effekt for 20min-straw ($p < 0,127$) enn forhåndsoppvarmet/3min-straw ($p < 0,478$), selv om begge viste en senkning den gjennomsnittlige formantfrekvensen. Med tanke på gjennomsnittlig formantfrekvens for F4 er det ikke noen signifikant forskjell mellom de to intervensjonenes effekt, da begge viser en tydelig senkning fra pretest til posttest for F4, 20min-straw ($p < 0,103$) og forhåndsoppvarmet/3min-straw ($p < 0,075$). Straw-metoden viste seg å ha størst effekt på formantfrekvensen for F4, og for begge intervensjonene sammenlagt er det snakk om en signifikant senkning av F4. Dette gir en cluster-effekt mellom F3 og F4, noe som fører til økt lydoverføringsevne i frekvensområdet mellom disse formantene (Sundberg, 2007).

For gjennomsnittlig formantfrekvens for F5 er det en grunnleggende forskjell mellom de to intervensjonene. 20min-straw viser økning i Hz fra pretest til posttest for F5, og forhåndsoppvarmet/3min-straw viser en senkning fra pretest til posttest. Dette er overraskende, da det var ventet en cluster-effekt av både oppvarming av stemmen i seg selv (Laukkanen, Horek og Havlk, 2012) og straw-metoden (Titze, 2006). Siden begge deler inngår i 20min-straw var det forventet en signifikant senkning av den gjennomsnittlige formantfrekvensen for både F4 og F5. Oppvarming på egenhånd viser en tendens til at formantfrekvensen for F5 øker for de tre informantene. Det er lite forskning på talestemmer med senkede formantsamlinger ned mot sangerformanten, noe som gjør det vanskelig å forklare de uventede resultatene med annet enn mulige feilkilder.

Frekvensendringen fra pretest til posttest for F5 for de to intervensjonene viser en tendens til at straw-metoden drar F5 imot et punkt mellom 3593-3575 Hz for de tre informantene. Dette kan tyde på at straw-metoden kun har en marginal effekt på F5, da informantene har fått stemmetrening over lang tid og er spesielt trent i klassisk sangteknikk, I følge Laukkanen (2012) er det normalt at godt trente stemmer har små endringer.

Den gjennomsnittlige formantfrekvensen for F4 og F5 påvirkes i mindre grad av 20min-straw enn det vi ser for den gjennomsnittlige formantfrekvensen for F3. Dette indikerer at F4 og F5

i mindre grad påvirkes av oppvarmings- og tidsaspektet ved intervensjonene, og i større grad påvirkes av straw-metoden som en øvelse for arbeid med klangplassering. Hva gjelder tidsaspektet så kan det virke som om 20 minutter kan bli for lang tid med tanke på konsentrasjon og korrekt gjennomføring. En informant hadde en signifikant lavere opplevelse av mestring ved 20min-straw sammenlignet med forhåndsoppvarmet/3min-straw, til tross for at 20min-straw var ved andre møte.

Det vises ingen signifikant forskjell mellom effekten av straw-metoden på talestemmer med formantsamlinger som ligger i sangerformanten og trente talestemmer som har formantsamlinger som ligger i taleformanten. Dette vises ved at den gjennomsnittlige formantfrekvensen for F4 synker signifikant, til tross for at den i utgangspunktet er lav, og tett på formantfrekvensen for F3.

6.2 Implikasjoner for praktisk nytte

Hva gjelder studiens nytte med tanke på praktiske implikasjoner håper jeg de signifikante endringene fra pretest til posttest vil kunne styrke logopeders forklaring av øvelsens nytte og effekt. Dette med tanke på økt bæreevne og stemmeøkonomi. Økt kunnskap om tidsaspektet knyttet til øvelsens effekt vil også kunne bidra til å bruke øvelsen mest mulig effektivt. Bevisst bruk av en stemmeøvelse er viktig, og kanskje bør straw-metoden brukes mer som en klangplasserings-øvelse enn en oppvarmingsøvelse.

Da det er et stort fokus på subjektiv perseptuell analyse av stemmer håper jeg denne studien kan bidra til at akustisk analyse som et verktøy i større grad blir brukt. Det er ikke alltid den perseptuelle analysen er korrekt og stemmer over ens med det som skjer i taleapparatet (Kankare et al., 2013). Akustisk analyse gir gode sammenligningsgrunnlag med tanke på utvikling av friske stemmer. Det visuelle aspektet er også en faktor. Det finnes program utviklet for å gi umiddelbar visuell tilbakemelding i form av et spektrogram, til en som synger eller prater. Gjennom dette vil brukere kunne øke bevisstheten og kunnskapen ved å se hva som skjer fortløpende. Dette gir også mulighet for å korrigere seg selv i arbeidet med å

utvikle stemmen. Jeg håper denne studien kan bidra til å øke logopeders kunnskap innen akustisk analyse slik at de tørr å bruke akustisk analyse i sin praksis.

6.3 Videre anbefalte undersøkelser

Det er lite forskning innen stemmefeltet som fokuserer på friske stemmer. Ofte er det mest fokus på stemmevansker, men gjennom et fokus på utvikling av friske stemmer vil man kunne forebygge mange stemmevansker (Hartelius, Nettelbladt og Hammarberg, 2008). Det er et utallige stemmeøvelser som brukes i forskjellige sammenhenger, men det er få av dem som er blitt forsket på med tanke på effekt. Det å gjennomføre akustiske analyser av flere stemmeøvelser generelt vil kunne øke den evidensbaserte praksisen blant logopeder, og andre som arbeider med stemme. Jeg håper det på sikt kommer flere studier innen akustisk analyse av stemmer.

Videre kunne det vært interessant å se på effekten av straw-metoden over en lengre periode. Det å gjøre akustiske målinger over en lengre periode gir muligheten til å se på langtidseffekten av øvelsen, og ikke bare den umiddelbare. Studien min kan ses på som en pilotstudie, der den utgjør en del av en større studie på straw-metodens effekt, der det også fokuseres på langtidseffekten. Her kunne man sett på om straw-metoden, over tid, mister sin effekt på godt trente stemmer som følge av at klangplasseringselementet i øvelsen blir funnet uten øvelsen.

Det er mange akustiske faktorer som inngår i en stemme, og kun en av dem, formanter og spektrum, er viet fokus i denne studien. Andre faktorer som kunne vært interessant å se på er endring i grunntonefrekvens før og etter intervensjonen. En senkning av grunntonefrekvens gir mindre slitasje på stemmebåndene, da de svinger færre ganger per sekund. Samtidig kunne man sett på stemmestyrken før og etter intervensjonen, noe som Bele (2002) gjorde i sin studie.

Det hadde vært interessant å sammenligne den akustiske analysen opp imot en perseptuell analyse. Ved å ha en «lyttegruppe» bestående av erfarne logopeder, eller andre som arbeider med stemme, som blindt lytter til opptakene fra pretest og posttest vil man kunne sammenligne endring i formantfrekvensene og endring i stemmekvalitet. Videre kunne man ha sett på stemmen fra et fysiologisk plan, for å komplementere den akustiske analysen gjennom bruk av MR (magnetresonanstomografi) i pretest og posttest for å se de fysiske endringene i og rundt larynx.

Det er liten tvil om at mulighetene er mange med tanke på videre forskning på stemmeøvelser, og behovet for videre forskning på ulike stemmeøvelser er til stede. Jeg håper denne studien kan bidra til å vise at det akustiske perspektivet er viktig og

Litteraturhenvisninger

Alku, P., Vilkmann, E. & Laukkanen, A. M. (1998) Parameterization of the voice source by combining spectral decay and amplitude features of the glottal flow. *Journal of speech, language, and hearing research : JSLHR*, 41 (5), s. 990.

Amir, O., Wolf, M. & Amir, N. (2009) A clinical comparison between two acoustic analysis softwares: MDVP and Praat. *Biomedical Signal Processing and Control*, 4 (3), s. 202-205.

Andrade, P. A. et al. (2014) Electroglottographic Study of Seven Semi-Occluded Exercises: LaxVox, Straw, Lip-Trill, Tongue-Trill, Humming, Hand-Over-Mouth, and Tongue-Trill Combined With Hand-Over-Mouth. *Journal of Voice*, 28 (5), s. 589-595.

Barrichelo, V. M. O. et al. (2001) Comparison of Singer's Formant, Speaker's Ring, and LTA Spectrum Among Classical Singers and Untrained Normal Speakers. *Journal of Voice*, 15 (3), s. 344-350.

Bartholomew, W. T. (1934). A Physical Definition of "Good Voice-Quality" in the Male Voice. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 6(1), s. 25-33.

Befring, E. (2007) *Forskingmetode med etikk og statistikk*. 2. utg. utg. Oslo, Samlaget.

Bele, I. (2002) *Professional speaking voice : a perceptual and acoustic study of male actors' and teachers' voices*. no. 15, Department of Special Needs Education, Faculty of Education, University of Oslo Unipub.

Bele, I. V. (2006) The Speaker's Formant. *Journal of Voice*, 20 (4), s. 555-578.

Berry, D. et al. (2001) A Quantitative Output-Cost Ratio in Voice Production. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 44 (1), s. 29-37.

Brannen, J. (1992) *Mixing methods : qualitative and quantitative research*. Aldershot, Avebury.

Cook, T. D. et al. (1979) *Quasi-experimentation : design & analysis issues for field settings*. Boston, Houghton Mifflin Co.

Costa, C. et al. (2011) Immediate effects of the phonation into a straw exercise. *Braz. J. Otorhinolaryngol.*, 77 (4), s. 461-465.

Dargin, T. C. & Searl, J. (2015) Semi-Occluded Vocal Tract Exercises: Aerodynamic and Electroglottographic Measurements in Singers. *Journal of Voice*, 29 (2), s. 155-164.

Fuglseth, K. & Skogen, K. (2006) *Masteroppgaven i pedagogikk og spesialpedagogikk*. Oslo, Cappelen akademisk.

Gaskill, C. S. & Quinney, D. M. (2012) The Effect of Resonance Tubes on Glottal Contact Quotient With and Without Task Instruction: A Comparison of Trained and Untrained Voices. *Journal of Voice*, 26 (3), s. e79-e93.

Guzman, M. et al. (2013) Vocal Tract and Glottal Function During and After Vocal Exercising With Resonance Tube and Straw. *Journal of Voice*, 27 (4).

Hartelius, L., Nettelbladt, U. & Hammarberg, B. (2008) *Logopedi*. Lund, Studentlitteratur.

Holand, A. (2006) *Survey-forskning*. I. Oslo, Cappelen akademisk, cop. 2006.

James, H. et al. (1995) Acoustic characteristics of American English vowels. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 97, s. 3099.

Kankare, E. et al. (2013) EGG and Acoustic Analyses of Different Voice Samples: Comparison between Perceptual Evaluation and Voice Activity and Participation Profile. *Folia Phoniatica et Logopaedica*, 65 (2), s. 98-104.

Kazdin, A. E. (2011) *Single-case research designs : methods for clinical and applied settings*. 2nd ed. utg. New York, Oxford University Press.

Kleven, T. A., Tveit, K. & Hjørdemaal, F. (2011) *Innføring i pedagogisk forskningsmetode : en hjelp til kritisk tolking og vurdering*. Oslo Unipub.

Laukkanen, A.-M., Björkner, E. & Sundberg, J. (2006) Throaty Voice Quality: Subglottal Pressure, Voice Source, and Formant Characteristics. *Journal of Voice*, 20 (1), s. 25-37.

Laukkanen, A.-M., Horek, J. & Havlk, R. (2012) Case-study magnetic resonance imaging and acoustic investigation of the effects of vocal warm-up on two voice professionals. *Logopedics Phoniatrics Vocology*, 2012, Vol.37(2), p.75-82, 37 (2), s. 75-82.

Laukkanen, A.-M. et al. (1996) A physiological and acoustic study on voiced bilabial fricative /β:/ as a vocal exercise. *Journal of Voice*, 10 (1), s. 67-77.

Laukkanen, A. et al. (2012) The effect of phonation into a straw on the vocal tract adjustments and formant frequencies. A preliminary MRI study on a single subject completed with acoustic results. *Biomed. Signal Process. Control*, 7 (1), s. 50-57.

Leino, T. (1993) Long-term average spectrum study on speaking voice quality in male actors. *SMAC93 Proceedings of the Stockholm Music Acoustics Conference July 28-August1, 1993*, A. Friberg, J. Iwarsson, E. Jansson & J. Sundberg (eds.), s. 206-210.

Leino, T., Laukkanen, A.-M. & Radolf, V. (2011) Formation of the Actor's/Speaker's Formant: A Study Applying Spectrum Analysis and Computer Modeling. *Journal of Voice*, 25 (2), s. 150-158.

Master, S., De Biase, N. G. & Madureira, S. (2012) What About the "Actor's Formant" in Actresses' Voices? *Journal of Voice*, 26 (3), s. e117-e122.

Mitchell, M. L. & Jolley, J. M. (2009) *Research design explained*. 7th ed. utg. Belmont, Calif, Thomson Wadsworth.

Nawka, T. et al. (1997) The speaker's formant in male voices. *Journal of Voice*, 11 (4), s. 422-428.

Ringdal, K. (2013) *Enhet og mangfold : samfunnsvitenskapelig forskning og kvantitativ metode*. 3. utg. utg. Bergen, Fagbokforl.

Rørbech, L. (2009) *Stemmebrugslære*. 5. udg. utg. Herning, Special-pædagogisk forlag.

Shewell, C. (2009) *The Voice Work Continuum*. Oxford, UK, Oxford, UK: Wiley-Blackwell.

Simberg, S. & Laine, A. (2007) The resonance tube method in voice therapy: Description and practical implementations. *Logopedics Phoniatrics Vocology*, 2007, Vol.32(4), p.165-170, 32 (4), s. 165-170.

Sjøvoll, J. (2006) Eksperimentelle forskningsdesign. I. Oslo, Cappelen akademisk, cop. 2006.

Stevens, K. N. (1998) *Acoustic phonetics*. Cambridge, Mass, MIT Press.

Sundberg, J. (1974) Articulatory interpretation of the 'singing formant'. *Journal of the Acoustical Society of America*, 55 (4), s. 838-844.

Sundberg, J. (2007) *Röstlära : fakta om rösten i tal och sång*. 3. utvidgade uppl., 2. tryckningen. utg. S.l., Konsultfirman Johan Sundberg.

Titze, I. (2006) Voice Training and Therapy With a Semi-Occluded Vocal Tract: Rationale and Scientific Underpinnings. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 49 (2), s. 448-59.

Titze, I. R. (2000) *Principles of voice production*. Iowa City, National Center for Voice and Speech.

Titze, I. R. (2002) Regulating Glottal Airflow in Phonation: Application of the Maximum Power Transfer Theorem to a Low Dimensional Phonation Model. *Journal of the Acoustical Society of America*, 111 (1 part 1), s. 367-76.

Titze, I. R., Lemke, J. & Montequin, D. (1997) Populations in the U.S. workforce who rely on voice as a primary tool of trade: a preliminary report. *Journal of Voice*, 11 (3), s. 254-259.

Titze, I. R. & Story, B. H. (1997) Acoustic Interactions of the Voice Source with the Lower Vocal Tract. *Journal of the Acoustical Society of America*, 101 (4), s. 2234-43.

Wennersten, M. R. (2013) *Blokkingsøvelsen : En effektstudie av forlengede stemte plosiver som stemmeøvelse*. Oslo, Universitetet i Oslo.

Vedlegg

Irene Velsvik Bele
Profesjonshøgskolen Universitetet i Nordland
Postboks 1490
8049 BODØ

Vår dato: 01.02.2016

Vår ref: 46563 / 3 / HJP

Deres dato:

Deres ref:

TILBAKEMELDING PÅ MELDING OM BEHANDLING AV PERSONOPPLYSNINGER

Vi viser til melding om behandling av personopplysninger, mottatt 11.01.2016. Meldingen gjelder prosjektet:

<i>46563</i>	<i>Effektstudie av en metode opp imot trente stemmers bæreevne</i>
<i>Behandlingsansvarlig</i>	<i>Universitetet i Nordland, ved institusjonens øverste leder</i>
<i>Daglig ansvarlig</i>	<i>Irene Velsvik Bele</i>
<i>Student</i>	<i>Andreas Moen Nohr</i>

Personvernombudet har vurdert prosjektet, og finner at behandlingen av personopplysninger vil være regulert av § 7-27 i personopplysningsforskriften. Personvernombudet tilrår at prosjektet gjennomføres.

Personvernombudets tilråding forutsetter at prosjektet gjennomføres i tråd med opplysningene gitt i meldeskjemaet, korrespondanse med ombudet, ombudets kommentarer samt personopplysningsloven og helseregisterloven med forskrifter. Behandlingen av personopplysninger kan settes i gang.

Det gjøres oppmerksom på at det skal gis ny melding dersom behandlingen endres i forhold til de opplysninger som ligger til grunn for personvernombudets vurdering. Endringsmeldinger gis via et eget skjema, <http://www.nsd.uib.no/personvern/meldeplikt/skjema.html>. Det skal også gis melding etter tre år dersom prosjektet fortsatt pågår. Meldinger skal skje skriftlig til ombudet.

Personvernombudet har lagt ut opplysninger om prosjektet i en offentlig database, <http://pvo.nsd.no/prosjekt>.

Personvernombudet vil ved prosjektets avslutning, 23.09.2016, rette en henvendelse angående status for behandlingen av personopplysninger.

Vennlig hilsen

Vigdis Namtvedt Kvalheim

Hanne Johansen-Pekovic

Kontaktperson: Hanne Johansen-Pekovic tlf: 55 58 31 18

Vedlegg: Prosjektvurdering

Dokumentet er elektronisk produsert og godkjent ved NSDs rutiner for elektronisk godkjenning.

Avdelingskontorer / District Offices:

OSLO: NSD, Universitetet i Oslo, Postboks 1055 Blindern, 0316 Oslo. Tel: +47-22 85 52 11. nsd@uio.no

TRONDHEIM: NSD, Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet, 7491 Trondheim. Tel: +47-73 59 19 07. kyrre.svarva@svt.ntnu.no

TROMSØ: NSD, SVF, Universitetet i Tromsø, 9037 Tromsø. Tel: +47-77 64 43 36. nsdmaa@sv.uit.no

Kopi: Andreas Moen Nohr andrmoen@gmail.com



INFORMASJON OG SAMTYKKE

Av meldeskjemaet går det frem at du har lagt opp til at utvalget samtykker til deltakelse. Det går videre frem at samtykket baseres på skriftlig informasjon om prosjektet. Informasjonsskrivet er godt utformet og tilfredsstillende kravene i personopplysningsloven.

SENSITIVE PERSONOPPLYSNINGER

Du skal samle inn sensitive personopplysninger om helseforhold.

INFORMASJONSSIKKERHET

Vi legger til grunn at behandlingen av personopplysninger er i samsvar med interne retningslinjer for informasjonssikkerhet ved Universitetet i Nordland.

PROSJEKTSLUTT OG ANONYMISERING

Vi forstår det slik at du har lagt opp til å anonymisere datamaterialet innen 01.09.16. Anonymisering innebærer å bearbeide datamaterialet slik at ingen enkeltpersoner kan gjenkjennes. Det er du og veileder som må ta stilling til hvilke opplysninger som må fjernes/omskrives, for at datamaterialet skal være anonymt.

Vanligvis vil anonymisering innebære at:

- direkte personidentifiserende opplysninger slettes (inkludert koblingsnøkkel)
- indirekte personidentifiserende opplysninger slettes eller grovkategoriseres (f.eks. bakgrunnsopplysninger som arbeidsplass, stilling, alder og kjønn)
- lydopptak slettes.

Forespørsel om deltakelse i forskningsprosjektet

”En studie av Straw-metodens effekt på formanter i talestemmen ”

Formålet med studien.

Formålet med denne studien er å se hvilken umiddelbar effekt fonasjon i sugerør (straw-metoden) har på formantene i trente mannlige talestemmer. Videre ønsker jeg å bidra til en evidensbasert praksis. Det vil si at man kan begrunne praksis ved å støtte seg til forskning. Dette er en avsluttende masterstudie i tilknytning til Nord Universitet.

I nyere forskning beskrives et fenomen der trente barytoner har en lavere samling formanter i talestemmen enn andre stemmetyper. Dette er noe som kan gjøre at øvelser som fonasjon i sugerør har større potensiale med tanke på effekt. Nettopp dette er hovedgrunnen til at jeg kun har barytoner i mitt utvalg av informanter. En forhøyning av formantsamlingen av formanter vil kunne gi en bedret stemmeøkonomi, hvilket betyr mindre slitasje på taleapparatet.

Hva innebærer deltakelse i studien?

Vi vil komme til å møtes to ganger. Første gang skal komme ferdig oppvarmet i stemmen, og du vil bli bedt om å si noen utvalgte vokaler som blir tatt opp. Deretter skal du gjøre enkle stemmeøvelser med sugerør i ca 5 minutter, før vi gjør et nytt opptak der du sier de samme vokalene igjen. Neste gang vi møtes, skal du ikke varme opp i forkant, men varme opp med sugerør i ca 20 minutter etter at vi har gjort et tredje opptak på de samme vokalene. Til slutt tar vi et siste opptak. Lydfilene vil i etterkant bli analysert og sammenliknet ved hjelp av analyseprogrammet «praat».

Første gang vi møtes vil du bli spurt noen enkle spørsmål om din sangbakgrunn, helse (allergier, reflux, medisiner etc.) og vaner. I tillegg vil du begge gangene bli spurt noen spørsmål som går på dagsform og opplevelse av øvelsen. Alle svar vil bli notert av undertegnede. Møtene vil begge ha en ca varighet på 10-30 minutter.

Hva skjer med informasjonen om deg?

Alle personopplysninger vil bli behandlet konfidensielt. Kun undertegnede og veileder vil ha tilgang til personopplysningene. Personopplysningene vil bli oppbevart og anonymisert på min private pc, og en koblingsnøkkel på et ark, adskilt fra pc'en. Personopplysningene er ikke av en direkte identifiserbar art og vil ikke bli knyttet til noen navn i oppgaven, men de kan regnes som indirekte identifiserbar, da det er relativt få utøvende barytoner i Norge. Du vil ikke kunne gjenkjennes i oppgaven. Studien baserer seg på frivillig deltakelse og det vil til enhver tid være mulighet for å trekke seg, uten begrunnelse. Dersom du ønsker å trekke deg, vil alle innsamlede data fra deg bli slettet.

Prosjektet skal etter planen avsluttes 20.05.2016, men for sikkerhets skyld skal opplysningene og opptakene oppbevares fram til 01.09.2016 dersom forsinkelser skulle oppstå. Etter dette vil personopplysninger slettes/anonymiseres.

Dersom du ønsker å delta eller har spørsmål til studien, ta kontakt med student Andreas Moen Nohr – tlf: ----- . Min veileder er Irene Velsvik Bele og hun kan kontaktes på tlf ----- eller epost -----

Studien er meldt til Personvernombudet for forskning, Norsk samfunnsvitenskapelig datatjeneste AS.

Jeg håper vi sees i forbindelse med studien!

Med vennlig hilsen

Andreas Moen Nohr
Masterstudent

Epostadresse: andrmoen@gmail.com

Tlf: -----

Samtykke til deltakelse i studien

Jeg har mottatt informasjon om studien, og er villig til å delta

Epost:

(Signert av prosjektdeltaker, dato)

Huskeliste til opptak.

1. Sette fram stol på matte, mikrofonstativ med Zoom-opptakeren (med nye batterier) og filter med 10 cm avstand fra opptaker, Ipad med SLP-indikator. Gjøre klar mobil med stoppeklokke og minipad med keyboard-app, på et bord. Stiller alt elektronisk utstyr på flymodus. Setter på ”lydopptak pågår” på døra, samt rød lampe.
2. Sette på Zoomen. Sjekke at den er stilt inn på rear 120 i rett vinkel.
3. Be informanter ta av seg sko og om å ikke komme nær stativet under opptaket.
4. Samle inn samtykkeerklæring og forsikre meg om at de har mobilen avslått eller i flymodus.
5. Gi informanten et nummer, som føres opp i notatbok og på spørreskjema.
6. Be informanten sette seg i en god sittestilling, gi beskjed om at de ser rett fram under opptakene.
7. Christina Shewells metode for å finne en komfortabel og representativ tale tone. Først mmm, ut i a, telle til ti, si en setning.
8. Notere den valgte tonen.
9. Måle 20 cm fra filter til munn (totalt 30 cm til opptaker og SPL-indikator..
10. Få innføring i SPL-indikatoren. Følge med på dB.
11. Holde den valgte tonen mens de finner sin komfortable talestyrke.
12. Notere den valgte talestyrken.
13. Be de holde den en gang til mens jeg ser på innspillingsnivået på Zoomen.
14. Informere om at opptaket skal settes i gang og at de får tonen av meg. De venter til tonen har dødd ut med å sette an en /a:/ på to, tre sekunder i den valgte stemmestyrken. Deretter ø:, så o: og til slutt i:.
15. Jeg setter på opptaket og gir de tonen. Ber de holde den i tre sekunder på valgt dB.
16. Skru av opptaket.
17. Informantene Gjor øvelser med sugerøret i 3/20 minutter.
18. Setter på opptaket og gir de den valgte tonen. Ber de holde den i tre sekunder på valgt dB.
19. Skru av opptaket.

Strukturert spørreskjema del 1.

Hva er din alder?

Hvor mange år har du hatt stemmetrening?

Røyker du daglig?

Hvor lenge har du røyket daglig?

Har du astma?

I hvilken grad opplever du at astmaen påvirker stemmen din?

Bruker du astmamedisin daglig?

Har du noen allergier?

I hvilken grad opplever du at allergien påvirker stemmen din?

Bruker du allergimedisin regelmessig?

Har du Reflux?

I hvilken grad er du plaget av luftveisinfeksjoner/forkjølelse?

Er du syk, eller har vært syk de siste to ukene?

Hvordan har søvnen din vært det siste døgnet?

Har du trent fysisk i dag?

Har du gjort stemmeøvelser tidligere i dag?

Har du gjort stemmeøvelser med delvis lukke eller motstand i dag?

Del to: Spørres av studenten etter øvelse og opptak.

I hvilken grad opplever du at du mestrer øvelsen?

Hvordan er din opplevelse av øvelsens effekt?

Opplevde du noen endring i kvaliteten på stemmen etter øvelsen?

I hvilken grad opplevde du stress under testsituasjonen?

Opplevde du noen fysiske ubehag under testsituasjonen?

Dersom du opplevde fysisk ubehag, hva slags ubehag opplevde du?