

# **Den menneskelige stemmen og Sang - *live og recorded***

**En kvantitativ eksperimentell undersøkelse  
av lytteopplevelsen målt mot tegn på *vitalitet* og *arousal*  
i et musikkpsykologisk perspektiv.**



**Masteroppgave i Musikkvitenskap (60 st.p.)**

**Berit Meland**

**Institutt for Musikkvitenskap  
Det Humanistiske Fakultet - Universitetet i Oslo**

**Våren 2024**

## Sammendrag

Denne oppgaven undersøker om det er forskjeller i lytteopplevelsen av den menneskelige stemmen som synger henholdsvis *live* og *recorded* (som et lyd- og videopptak). Personlig har jeg sterk interesse for sang og den menneskelige stemmen både som utøvende sanger, aktiv lytter på konserter og gjennom min undervisning i sang og stemmebruk, men også gjennom mitt arbeid med å benytte sang i møte med pasienter innenfor helse og omsorg. Relatert til den menneskelige stemmen og sang er jeg opptatt av *levende* møter i mellom utøvere og publikum. Det være seg i små intime situasjoner en-til-en, eller større sammenhenger som konserter og forestillinger. Formålet med dette arbeidet er at resultatene kan ha overføringsverdi på kryss av fagfelt og inspirere til videre studier. Oppgavens teoridel har sin tyngde i musikkpsykologi og fokuserer på persepsjon og kognisjon som grunnlag for lytteopplevelsen, teorier om vitalitet og nervesystemets *arousal*-aktivering som effektmål, samt litteratur som omhandler det særegne ved relasjonen mellom utøver og lytter ved fremførelse av sang. I masteroppgavens empiriske del undersøkte jeg om det var forskjeller mellom en situasjon der lytteren opplevde a cappella sang mens utøver var fysisk til stede i rommet, eller opplevde eksakt samme fremførelse som et lyd- og videopptak uten at utøveren var fysisk til stede i rommet. For å undersøke dette ble det gjennomført et eksperiment der deltakerne ( $n=33$ ) ble fordelt i to grupper og det ble samlet fysiologiske kvantitative data (via sensorer festet på huden) på hjerterytme (HR), hjerterytmevariabilitet (HRV) og bevegelse (M). Disse målene ble valgt fordi de kan knyttes til *arousal*-aktivering i lytterens hjerne og nervesystem, som igjen henger tett sammen med fysiske og emosjonelle responser hos mennesker. I tillegg svarte deltakerne på et spørreskjema der den subjektive lytteopplevelsen av sangen ble målt gjennom selvrapportering (*self-report*) på en skala med hele trinn fra 0-6. For de fysiologiske data på HR, HRV og M, analysert ved Mixed ANOVA, var det ingen signifikant forskjell mellom *live* og *recorded* lytteopplevelse. Resultatene for spørreskjema, analysert ved uavhengige T-tester, viste signifikant forskjell mellom *live* og *recorded* lytteopplevelse på fire av spørsmålene relatert til reaksjoner og fornemmelser. Nærmere bestemt: *å ville gråte/gråtkvalt*, *varme i brystet*, *forfrisket/energisk* og *holder pusten*. Resultatene viste også signifikant forskjell mellom *live* og *recorded* lytteopplevelse på to av tre spørsmål vedrørende ekstraordinær følelse av nærhet: *nærhet i rommet* og *nærhet rettet mot sangeren*.

## **Førord**

Lyden av en stemme. Lyden av sang. Mennesket kan produsere lyd og mennesket kan oppfatte lyd, og hvert menneske sin stemme lyder helt unikt. Så lenge menneskets stemmebånd og kropp er uten skader eller sykdom kan alle mennesker snakke og synge, i alle kulturer over hele verden. En stemme kan bevege oss. Sang kan bevege oss. For de aller fleste har sangen fulgt oss fra vi var små og helt nye i verden, gjennom livet og mulig vil den være med oss den dagen vi går ut av livet..

«The human voice is the most beautiful instrument of all»

Richard Strauss (DNO, 2023)

TAKK TIL: I dette masterprosjektet vil jeg takke min hovedveileder Jonna Vuoskoski, og min bi-veileder Dana Swarbrick. Videre takk til Kayla Burmin (ingeniør) med hovedansvar vedrørende den fysiologiske datasamlingen og stor takk til Finn Upham (2023) som hjalp til med databehandlingen, og som sammen med Jonna Vuoskoski har bidratt med kunnskap innenfor statistisk analyse. Sammen med Laura Bishop og Hugh von Armin utgjorde disse temaet som bidro i gjennomføringen av selve eksperimentet. Alle de nevnte er tilknyttet RITMO: *Senter for tverrfaglig forskning rytme, tid og bevegelse* på Universitet i Oslo. Dette er et tverrfaglig vitenskapelig samarbeid mellom de tre instituttene musikkvitenskap, psykologi og informatikk. Takk til Institutt for musikkvitenskap og Universitet i Oslo som har vært ansvarlig for min masterutdanning med alle lærere og studenter som har krysset min vei. Takk til hver og en av alle deltakerne som kom og ga av sin tid de to dagene i januar 2023 da eksperimentet ble gjennomført. Uten dere inget eksperiment! Så må jeg få takke for samarbeidet med Den Norske Opera & Ballett (DNO) som lånte ut en av sine operasangere; sopran Eline Korbi Kolstad som utøver i eksperimentet i dette masterprosjektet. Takk til dramaturg Hedda Høgåsen-Hallesby som videreformidlet kontakt med ledelsen ved DNO og operadirektør Randi Stene som ga *go* for samarbeidet. Takk til Adam Olsson ved media og kommunikasjons avdelingen på DNO som var til stede og laget et intervju med meg samt en kort film om tema og eksperimentets gjennomføring. Tusen takk Amalie og Markus, mine barn som nå er unge voksne, for evig støtte og oppmuntring, og at dere sammen med meg alltid tror på at jeg kan klare det selv når jeg setter meg mål som kan virke overveldende. Sangen og musikken er viktig i livet mitt, men dere er det største livet har gitt meg. Takk til min familie, mine venner og mine arbeidskollegaer både i helse og i musikkens verden for at dere alle har hørt på meg, sett meg, støttet meg og delt tanker om musikk, livet og vitenskap med meg. Til slutt stor takk til meg selv som aldri har gitt opp og nå fullfører et fem-årig løp i musikkvitenskap med denne masteroppgaven under et tema som betyr så mye for meg: den menneskelige stemmen som synger!



## **Innholdsfortegnelse:**

Forside med tittel og tema	s. 1	
Sammendrag	s. 2	
Forord	s. 3	
Innholdsfortegnelse	s. 5	
<b>Kap. 1.0</b>	<b>INNLEDNING</b>	<b>s. 9</b>
Kap. 1.1	Introduksjon	s. 9
Kap. 1.2	Personlig inspirasjon og bakgrunn	s. 10
Kap. 1.3	Presentasjon og begrunnelse for valgte problemstilling	s. 11
Kap. 1.4	Relevans og formål	s. 12
Kap. 1.5	Valg av teori og metode	s. 15
Kap. 1.6	Avgrensning	s. 16
Kap. 1.7	Oppbygning av teksten og masteroppgavens ulike deler	s. 17
<b>KAP 2.0</b>	<b>TEORI</b>	<b>s. 18</b>
Kap. 2.1	Den menneskelige stemmen og sang	s. 18
Kap. 2.1.1	Kroppen som instrument - Sang som lydproduksjon	s. 18
Kap. 2.1.2	Sang som mer enn lydproduksjon - Sang som musikk	s. 19
Kap. 2.1.3	Relevant forskning om <i>live</i> og <i>recorded</i> a cappella sang	s. 20
Kap. 2.2	Hva betyr <i>live</i> og <i>recorded</i> fremførelse og lytteopplevelse av sang?	s. 21
Kap. 2.2.1	Tilstedeværelse - Nærhet	s. 23
Kap. 2.3	Lytteopplevelsen i et musikkpsykologisk perspektiv	s. 25
Kap. 2.3.1	Å sanse lyd multimodalt	s. 26
Kap. 2.3.2	Fra sansestimuli til lytteopplevelse	s. 28
Kap. 2.4	Musikk kan <i>bevege</i> oss - fysisk og emosjonelt	s. 30
Kap. 2.5	Vitalitet	s. 33
Kap. 2.5.1	Vitalitet - <i>Arousal</i> og vår tre-delte hjerne og nervesystem	s. 33
Kap. 2.5.2	Vitalitet - Hjerteslag og hjerterytm	s. 35
Kap. 2.5.2.1	Hjerterytm (HR) - hjerteslag per minutt.	s. 35
Kap. 2.5.2.2	Hjerterytmvariabilitet (HRV) - variasjon mellom hjerteslag	s.36
Kap. 2.5.3	Former for vitalitet i musikk	s. 37

<b>Kap. 3.0</b>	<b>DESIGN OG GJENNOMFØRING AV EKSPERIMENTET</b>	<b>s. 39</b>
Kap. 3.1	Deltakere	s. 40
Kap. 3.2	Utøveren som fremførte sang	s. 42
Kap. 3.3	Valg av de konkrete sangene som ble fremført	s. 42
Kap. 3.4	Etikk	s. 44
Kap. 3.5	Praktisk gjennomføring	s. 45
Kap. 3.5.1	Dag 1; <i>live</i> lytteopplevelse av sang	s. 45
Kap. 3.5.2	Dag 2; <i>recorded</i> lytteopplevelse av sang	s. 46
Kap. 3.5.3	<i>Tapping test</i> for å synkroniserer	s. 46
Kap. 3.6	Datainnsamling	s. 47
Kap. 3.7	Teknisk utstyr	s. 48
Kap. 3.7.1	Sensorer for å samle fysiologiske data	s. 48
Kap. 3.7.2	Teknisk utstyr ved gjennomføringen	s. 49
<b>Kap. 4.0</b>	<b>ANALYSE</b>	<b>s. 50</b>
Kap. 4.1	Prosessen i analysearbeidet	s. 51
Kap. 4.1.1	Behandling av data; <i>pre-processing</i> av data	s. 51
Kap. 4.1.2	Data synkronisering med lyd-og videopptaket	s. 51
Kap. 4.1.3	Data for bevegelse (M)	s. 52
Kap. 4.1.4	Data på hjerterytmen (HR)	s. 52
Kap. 4.1.5	Data på hjerterytmevariabilitet (HRV)	s. 53
Kap. 4.1.6	Data fra spørreskjema	s. 54
Kap. 4.2	Statistisk analyse	s. 54
<b>Kap. 5.0</b>	<b>RESULTATER</b>	<b>s. 59</b>
Kap. 5.1	Deltakere	s. 59
Kap. 5.2	Hjerterytme (HR)	s. 60
Kap. 5.3	Hjerterytmevariabilitet (HRV)	s. 62
Kap. 5.3.1	HRV - Tidsområde analyser - RMSSD	s. 62
Kap. 5.3.2	HRV - Frekvens analyser - LF, HF og LFHF <i>ratio</i>	s. 64
Kap. 5.3.2.1	HRV - LF: Lavfrekvente data	s. 65
Kap. 5.3.2.2	HRV - HF: Høyfrekvente data	s. 66
Kap. 5.3.2.3	HRV - LFHF <i>ratio</i> data	s. 68

Kap. 5.4	Bevegelse (M)	s. 70
Kap. 5.5	Spørreskjema	s. 72
Kap. 5.5.1	Beskrivende statistikk for spørreskjema	s. 72
Kap. 5.5.2	Analyse av frekvens og tema for kommentarfelt	s. 74
Kap. 5.5.3	Resultatene av analysene for spørreskjema	s. 75
<b>Kap. 6.0</b>	<b>DISKUSJON</b>	<b>s. 80</b>
Kap. 6.1	Lytteopplevelsen og tegn på vitalitet og <i>arousal</i> -aktivering i sammenheng med tilstedeværelse og intersubjektivitet i relasjonen mellom utøver og lytter.	s. 81
Kap. 6.1.1	Nærhet i rommet	s. 81
Kap. 6.1.2	Nærhet rettet mot sangeren	s. 87
Kap. 6.2	Lytteopplevelsen og tegn på vitalitet og <i>arousal</i> -aktivering i sammenheng med hvordan fremførelse av a cappella sang kan <i>bevege</i> lytteren fysisk og emosjonelt.	s. 95
Kap. 6.2.1	Å bli <i>beveget</i> fysisk	s. 95
Kap. 6.2.2	Å bli <i>beveget</i> emosjonelt	s.102
Kap. 6.3	Begrensninger og anbefalinger for videre studier	s.108
Kap. 6.4	Fungerte valgt metode og design?	s.111
<b>Kap. 7.0</b>	<b>KONKLUSJON OG VEIEN VIDERE</b>	<b>s.114</b>
<b>Kilder</b>		<b>s.116</b>
<b>Appendix</b>		<b>s.130</b>





## Kap. 1.0 INNLEDNING

### Kap. 1.1 Introduksjon

Denne teksten og forskningsprosjektet er del av mitt arbeid mot en mastergrad i musikkvitenskap på Universitet i Oslo. Musikkvitenskap kan defineres som «den vitenskapelige utforskningen av musikk» (Ruud, 2016:15) og utforskningen aktuell i dette arbeidet ble rettet mot den menneskelige stemmen og sang, nærmere bestemt lytteopplevelsen av sang; og om det er signifikante forskjeller mellom *live* og *recorded* lytteopplevelse av sang.

Den menneskelige stemmen har enorm betydning for oss mennesker. Gjennom livet bruker vi stemmen til å kommunisere med hverandre gjennom lyder, tale og språk, og den menneskelige sang antas å være vårt historisk eldste instrument (Rossing, 2014; Potter & Sorell, 2012; Ekici, 2022). Komponisten Richard Strauss har uttalt at den menneskelige sangstemmen er vakrest av alle instrumenter (DNO, 2023) og Lindblom & Sundberg (2014) har beskrevet den menneskelige stemmen som ekstremt uttrykksfull (s. 740). I lys av dette er det mulig å forstå hvorfor den menneskelige stemmen som synger kan ha en så sterk effekt på en lytter. Vi kan lytte til stemmen både *live* og *recorded*. I tråd med dette kommer fascinasjonen og interessen for den menneskelige stemmen som synger til uttrykk på ulike måter i vårt samfunn idag. Som da den norske sopran Lise Davidsen entret den internasjonale operascenen og ble kalt «århundrets stemme» (Hovedscenen, 2023: 03:36), eller som i fjernsynskonseptet *The Voice* som handler om kåringen av den «beste stemme» (TV2, 2023). Ved begrepene *live* og *recorded* presiseres det at dette masterprosjektet har rettet seg mot to helt adskilte lyttesituasjoner for fremførelse av sang og en hypotetisk forventning om at det for en lytter er signifikante forskjeller i lytteopplevelsen mellom disse to lyttesituasjonene. I masterprosjektet ble *live* lytteopplevelse av sang definert som en lytteopplevelse hvor utøver var fysisk til stede i rommet og *recorded* som en lytteopplevelse av sang hvor utøver ikke var fysisk til stede i rommet. Fremførelsen av sang innebar i dette prosjektet også at sang ble fremført a cappella, som betyr uten akkompagnement av instrumenter eller andre lydilder, og «akustisk» i betydningen «naturlig frembrakt lyd» (Gjestland, 2021) uten lydforsterkning eller teknisk manipulering av sangstemmen.

For å undersøke dette ble det valgt kvantitativ eksperimentell kontrollert metode hvor data ble hentet fra lytterne gjennom sensorer som utførte fysiologiske målinger, og data fra et spørreskjema hvor svar ble gitt på en skala for selvrapportering av lytteopplevelsen.

Datainnsamlingen ble rettet mot å kartlegge tegn på *vitalitet* og *arousal*-aktivering hos lytteren, og er i stor grad fundert på Daniel Stern (2010), professor i psykologi, sin teori om former for vitalitet i

boken *Forms of Vitality*. Selve ordet «vital» stammer fra latinske «vitalis» som betyr livskraftig; noe som hører til livet (Kåss, 1990:310). Stern (2010) fanger opp denne betydningen når han beskriver at vitalitet handler om nettopp *selve livet* og det å *være levende* (s. 3). *Arousal* knyttet til vitalitet handler om menneskets nevrologiske og hormonelle system i kroppen kalt «arousal level» system (Stern, 2010:9), og brukes om den aktivisering som øker hjernen og nervesystemets elektriske aktivitet (Svendsen, 2021). Stern (2010) mener at *arousal* er et godt verktøy for å indikere vitalitet fordi *arousal* gir kraft til vår adferd, handling, oppmerksomhet og kognitiv aktivitet gjennom bevegelse (s. 57-58). Jeg har også hentet innspill fra Patrik N. Juslin (2019), som i flere tiår har forsket i fagfeltet musikk og psykologi, og beskrevet *arousal* som helt essensiell del av emosjonell respons på musikk (s. 25). En litteraturgjennomgang (Kap. 2.1.1) viste at *arousal* benyttes gjentakende i internasjonal litteratur og forskning, og jeg har derfor valgt å ikke oversette til dette til norsk, men benytter *arousal* videre i denne teksten.

## **Kap. 1.2 Personlig inspirasjon og bakgrunn**

Personlig har jeg sterk interesse for sang og den menneskelige stemmen både som utøvende sanger, aktiv lytter på konserter og gjennom min undervisning i sang og stemmebruk, men også gjennom mitt arbeid i møte med pasienter innenfor helse og omsorg som startet tidlig på 2000-tallet (Meland, 2003). Min interesse og mitt arbeid med sang og musikk har dermed i mange år befunnet seg i krysningfeltet mellom utøvende performativ kunst og fagfeltet musikk og helse. Relatert til sang og helse er dette masterprosjektet også inspirert av min bacheloroppgave i musikkvitenskap hvor jeg undersøkte egen empiri knyttet til sang og vitalitet under tittelen; «Øyeblikk av liv - bruk av sang i palliativ omsorg - med fokus på vitalitet» (Meland, 2021) hvor jeg fant at det *var* mulig å benytte nettopp Stern (2010) sine teorier som et mål på om sang kunne tilby tegn på vitalitet hos pasienter selv når livet går mot slutten. Bevegelser, samt bruk av den akustiske spontane stemmen og relasjonen mellom den som synger og den som lytter var sentrale faktorer i analysen opp mot vitalitet.

Relatert til bruk av den menneskelige stemmen i møter mellom mennesker i helse og omsorg, så har Statistisk Sentralbyrå (2019) påpekt utfordringer relatert til mangel på helsepersonell til å dekke viktige omsorgsoppgaver fremover, og det satses mye på digitale og tekniske hjelpemidler for å kompensere for dette. For å illustrere dette knyttet til den menneskelige stemmen, så finnes det nå teknologi med elektronisk innspilte stemmer som snakker og veileder mennesker med behov for omsorgstjenester som bor i eget hjem. Auslander (2008) beskriver «chatterbots» (s. 69) som er en type samtaleboks som er programmert til å delta i digitale dialoger som skrevne ord

og koder, men også som syntetiske stemmer. Mastereksperimentet aktuelt her involverer *live* og *recorded* sangstemme, og ikke digital stemme, likefullt så har erfaringen bidratt til min interesse for lytteopplevelse av den menneskelige stemmen. Innovative løsninger er et satsingsområde i helse (WHO i Myskja, 2006:141) og er selvfølgelig viktig og nødvendig. Den digitale teknologi med alle sine muligheter for både effektivisering og nyskaping, og er kommet for å bli både i musikk og i media (Auslander, 2008; Frith, 1986). På bakgrunn av dette mener jeg at vi i denne utviklingen ikke må glemme verdien av tilstedeværelsen av levende mennesker og den levende menneskelige stemme. Mulig kan dette masterprosjektet være relevant i slike ressursperspektiv.

Relatert til den menneskelige stemmen og utøvende sang er jeg opptatt av *levende* møter mellom utøvere og publikum. Det være seg i små intime situasjoner en-til-en, eller større sammenhenger som konserter og forestillinger. Jeg tenker at vi trenger gode rom og saler for utveksling av det akustiske og det som fremføres *live* her og nå, men også gode rom og teknisk kvalitet til fremførelser som *recorded* materiale av lyd-, video, bilder og film, både små og store format. Dermed kan dette eksperimentet mulig ha relevans i et samfunnsperspektiv relatert til prioriteringer innen for kunst og kultur. Jeg har mål om å holde mine eventuelle personlige preferanser for *live* og akustisk sang tilbake, og slik sørge for å holde nødvendig nøytral profil nært knyttet til å svare ut problemstillingen og teste hypoteser. Stern (2010) uttrykker at kunst som foregår i tid : «The time-based arts» (s. 3-4), som musikk, dans, teater og film, berører oss fordi denne kunsten uttrykker vitalitet som resonnerer inn i oss mennesker (s. 3-4). Mastereksperimentet og denne teksten er et lite bidrag under et tema som i utgangspunktet er enormt stort med utallige innfallsvinkler. Formålet med dette arbeidet er at resultatene kan ha overføringsverdi på kryss av fagfelt og inspirere til videre studier.

### **Kap. 1.3 Presentasjon og begrunnelse for valgte problemstilling**

I forskning er det viktig å ha klart for seg *hva* som skal undersøkes (Bordieu, 1991; Windsor, 2004). Det som utforskes i dette masterprosjektet er om det er forskjeller mellom *live* og *recorded* lytteopplevelse av sang. Jeg valgte å frigjøre undersøkelsen fra en spesifikk målgruppe og åpnet derfor for en mer generell rettet undersøkelse med tanke på deltakerne. Valget innebar at jeg utelot fagfeltet terapi og helse og la hovedfokus på fagfeltet musikkpsykologi med særlig fokus på musikkpersepsjon og -kognisjon. På bakgrunn av interessen for levende møter mellom mennesker ble vitalitet og *arousal*-aktivering valgt som mål for effekt på *live* og *recorded* lytteopplevelse av sang. I lys av dette ble følgende problemstillingen med to hypoteser (H1 og H2) i formulert slik:

Er det signifikante forskjeller mellom lytteopplevelsen av *live* fremførelse av sang hvor utøver er fysisk tilstede, og lytteopplevelsen av *recorded* fremførelse av sang hvor utøver ikke er fysisk tilstede, målt mot tegn på *vitalitet* og *arousal*-aktivering?

H1: Lytteopplevelsen av *live* fremførelse av sang med utøver fysisk til stede avviker fra lytteopplevelsen av sang fremført *recorded*; som lyd- og videopptak av *live* fremførelsen uten utøver fysisk til stede..

H2: Lytteopplevelsen av *live* fremførelse av sang med utøver fysisk til stede gir flere tegn på *vitalitet* og *arousal*-aktivering enn lytteopplevelsen av sang fremført *recorded*; som lyd- og videopptak av *live* fremførelsen, men uten utøver fysisk til stede.

Problemstillingen åpnet for at jeg friere kunne velge deltakere til studien, nærmere bestemt blant voksne mennesker i befolkningen på tvers av alder og sosial tilhørighet, og slik rettet jeg meg ikke mot én spesifikk gruppe. Resultatene vil så igjen kunne ha verdi for flere mer spesifikke grupper i samfunnet. Likeså kan det være interessant hvordan resultatene av eksperimentet kan gi utvidet kunnskap og inspirasjon til nye forskningsprosjekter knyttet til det performative kunstneriske feltet hvor *live* og *recorded* sang er involvert. Denne problemstillingen søker ikke svar på om *live* eller *recorded* er bra eller dårlig, ei heller hvilken lytteopplevelse som er best, men retter seg mot å svare ut om det er signifikante forskjeller mellom *live* og *recorded* lytteopplevelse av sang. Videre følger en utdypelse av masterprosjektets relevans og formål. Deretter bakgrunn for valgt fagfelt og teoretiske fundament. Problemstillingen og hypoteser har vært styrende for valg av metode og design for eksperimentet som presenteres i et eget kapittel før avgrensningen. Helt til slutt i innledningen presenteres hvordan teksten er bygget opp med oversikt over masteroppgavens ulike deler.

#### **Kap. 1.4 Relevans og formål**

At lyttere reagerer på den menneskelige stemmen i tale og sang er bredt dekket i litteraturen (Potter & Sorell, 2012; Lindblom & Sundberg, 2014; Hodges, 2016; Lévêque & Scön, 2013; Loui, 2015; Zhang et.al., 2021; Yoshimura et.al., 2013). Gitt tema i denne masteroppgaven var formålet med eksperimentet å undersøke lytteopplevelsen av sang og om det var signifikante forskjeller i lytteopplevelsen om sang ble fremført *live* versus sang fremført *recorded*. Dermed foregikk

eksperimentet i en musisk kontekst som involverte utøver og lytter (deltakerne), og lytteopplevelsen som objektet for undersøkelsen har vært det sentrale.

Forskning i musikkvitenskap vil være å finne innenfor flere ulike fagfelt. Forsker og musikkprofessor Even Ruud (2016) hevder at det historisk har foregått en dreining fra de første vitenskapelige studier i musikk som hadde fokus på analyse av selve musikkverket, via kritisk musikkvitenskap og til nå de siste årene hvor interessen har vært rettet mer mot relasjonell musikkvitenskap (s. 16, 21). Stern (2007) hevder at all forskning relatert til møter mellom mennesker hvor begge reagerer og handler både fysisk og mentalt, er del av et paradigmeskifte fra et tradisjonelt syn, hvor kropp og sinn ble adskilt, til vi i vår tid i større grad ser mennesket som en helhet med både en fysisk kropp og en psykisk og mental side som henger sammen og er i gjensidig påvirkning (s.152). Musikkvitenskapelig forskning har funnet helt fundamentale forbindelser mellom musikk og kroppslige bevegelser, og det hevdes dermed at musikkopplevelser ikke kan adskilles fra fornemmelsen av bevegelse, kalt «musical gestures» (Godøy & Lehman, 2010:3) som også involverer tanker og følelser. Godøy og Lemman (2010) mener at dette er områder som bør prioriteres i forskningen. Vitalitet er sentralt tema i masterprosjektet hentet fra Stern (2010), som mener at *former for vitalitet* har fått altfor liten plass i diskursen vedrørende erfaringer i livet, tross at vitalitet er en fundamental del av å leve (Ibid:3-4). Knyttet til det å leve på et overordnet folkehelsenivå vil jeg nevne Stortingsmelding nr 15 fra 2018 som fremmet følgende mål for befolkningen: «Leve hele Livet» (Regjeringen, 2018). I akutt medisinsk sammenheng er det nærliggende å knytte vitalitet til *vital* fysiologiske målinger for livsviktige funksjoner som hjerterytme, respirasjon og bevissthetstilstand (Kåss, 1990:310). Hva med begrepet vitalitet innenfor musikkvitenskap? Ruud (2016) fremhever vitalitet som et av fire områder hvor musikk kan bidra til økt livskvalitet: «vitalitet», «mestring», «tilhørighet» og «mening» (s.110). Jeg har ikke funnet studier i musikkvitenskap som direkte benytter vitalitet som effektmål, men flere studier innenfor musikkpsykologi benytter *arousal*; at musikk kan påvirke aktiveringen av nervesystemet og slik gi fysiske og emosjonelle responser (Eerola et al., 2021; Vuoskoski et al., 2016a; Nusbaum & Silvia, 2010). På bakgrunn av dette har jeg vurdert at begrepet vitalitet kan ha relevans innenfor vitenskapelige studier generelt, og da også relevant innenfor musikkvitenskap.

Jeg vil videre trekke frem at tidligere forskning peker i retning av at musikk har en helt unik kapasitet for kommunikasjon mellom mennesker. I kraft av selve formidlingen, men også i kraft av lydølger som fyller tid og rom og kan resonere med alt og alle som er til stede (Kjus, 2018:25). Musikk som kommunikasjon kan også knyttes til hvilken funksjon sang og musikk kan ha for mennesker, og at sang fordrer menneskelig aktivitet (Potter & Sorell, 2012) som dernest tilbyr

sosial kontakt mellom mennesker som utøver, og mennesker som lytter til musikk (Clayton, 2016:51). Kjus (2018) trekker frem at det er økende interesse i forskningsfeltet på dette området, ikke minst tverrfaglig innenfor musikk og media, musikk og sosiologi samt musikk og psykologi (preface:v). Likeledes fremhever Bisesi & Windsor (2016) behov og fordeler ved tverrfaglige studier som involverer psykologi som vitenskap og musikk som humanistiske fagfelt, og at undersøkelser av ulike formidlingsformer vil bidra til økt musikkpsykologisk innsikt (s. 625). Stevens og Byron (2016) fremmer at mer forskning er nødvendig i fagfeltet musikkpsykologi rettet mot musiske fremføringer og opplevelser, og dermed et behov for varierte studier med hensyn på lyttere, utøvere, kontekst for fremføring og variasjon i det musiske materialet som fremføres (s. 26-27).

Relatert til tema for masteroppgaven og lytteopplevelse knyttet til spesifikt *a cappella sang*, vil jeg trekke frem at jeg i litteratur og forskningsartikler ofte har funnet samlebetegnelsen *sang og musikk* uten noe nærmere skille (Loui et.al., 2013; Iliari, 2009; Mojtabavi et.al., 2020) som også gjenspeiler seg i studier relatert til effekt av *live* og *recorded* sang, hvor studiene enten undersøker sang og musikk, eller ikke har involvert sang i det hele tatt (Bailey, 1983; Bro et.al., 2019; Silverman, 2016). Få studier har gjort kontrollerte sammenligninger mellom effekt av *a cappella* sang fremført enten *live* eller *recorded*. Det er lite forskning på forskjeller i lytteopplevelse av *live* og *recorded* sang, som representerer to helt forskjellige situasjoner og kvaliteter. Interessen i forskningsfeltet er ofte knyttet til at det nye i vår samtid er at *live* og *recorded* kan pågå *samtidig* slik som i *live* tv-overføringer og *live-streaming* situasjoner (Kjus, 2018; Danielsen & Helseth, 2016; Swarbrick & Vuoskoski, 2023). Swarbrick & Vuoskoski (2023) gjennomførte en studie som sammenlignet *live* og *livestream* konserter og antyder her at det er rom for fremtidig forskning. De nevner spesielt at studier må finjustere metoder relatert til data på lytteopplevelsen i *live* situasjoner (s. 40).

Oppsummert mener jeg dermed at dette masterprosjektet har relevans innenfor fagfeltet musikkpsykologi. Jeg har basert meg på en undersøkelse av lytteopplevelser av sang som foregår i en relasjon mellom utøver og lytter. Videre har jeg vurdert *vitalitet* og *arousal*-aktivering som relevante effektmål for lytteopplevelsen av *a cappella* sang, fremført enten *live* eller *recorded*. Jeg vil nå gi en kort presentasjon av teoretisk fagfelt samt valgt metode og design.

## Kap 1.5 Valg av teori og metode

Teori «handler om diskursive rammeverk (måter å snakke og skrive på) som med sine spesielle begreper danner ulike fortolkningsrepertoar (teoretisk språk) til å forstå hva musikk kan handle om» (Ruud, 2016:27). Relatert til musikkvitenskap og på bakgrunn av personlig interesse, valgt tema og problemstilling, relevans og formål ble teorigrunnlaget hovedsakelig hentet fra musikkpsykologi, og da særlig litteratur om persepsjon og kognisjon som grunnlag for lytteopplevelsen. I tillegg har jeg brukt teorier om vitalitet og nervesystemets *arousal*-aktivering, og litteratur som berører det særegne ved fremførelse av sang som interaksjon i relasjon mellom utøver og lytter. Fagkunnskap om den menneskelige stemmen og sang med kroppen som instrument ble vurdert viktig, samt litteratur som kunne belyse særegenheter ved *live* og *recorded* fremførelse og lytteopplevelse av sang. Musikkvitenskap handler også om å sette musikk inn i en større sammenheng og vil ofte handle om studier på tvers av fagfelt (Ruud, 2016: Forord). I følge sosiolog Pierre Bourdieu (1991) er det viktig å hente kunnskap tverrfaglig nettopp fordi *det virkelige liv* ute i verden alltid berører flere fagfelt (s.33).

Undersøkelsen i dette masterprosjektet ble utført som en kvantitativ kontrollert eksperimentell studie. Problemstillingen og valg av vitalitet og tegn på *arousal*-aktivering har vært styrende for valg av metode og design. «Design viser til den logiske strukturen for en undersøkelse, gitt et bestemt forskningsspørsmål (og) metode viser til den valgte måte å samle inn data på» (Svartdal, 2015:28). Vitalitet som effektmål er ikke direkte målbart, men *arousal*-aktivering er i følge Stern (2010) et godt verktøy for å indikere vitalitet (s. 57-58). Gjennom data på hjerterytme og bevegelse samt spørreskjema for den subjektive lytteopplevelsen ga dette konkrete mål for *arousal*-aktivering, og som mer overgripende kan tolkes som vitalitet. Målemetoder ble begrenset til én type fysiologisk målemetode; sensor på huden, og et spørreskjema som ga kvantitative data for den subjektive lytteopplevelsen. Som nevnt brukes *arousal* om den aktivering som øker hjernens elektriske aktivitet og kan måles ved EEG som hjernebølger. Flere studier har benyttet hjernebølger som indikasjon på effekt av musikk på mennesker, særlig med fremveksten av teknikker som EEG; elektroencefalografi og MEG; magnetisk encefalografi (Bonde, 2011; Myskja, 2003; Zhang et.al, 2021, Yoshimura et.al., 2013). Selv om dette eksperimentet ikke inkluderer måling av hjernebølger, vil jeg trekke veksler på relevant forskning der det er naturlig og relevant.

I tillegg til Frode Svartdal (2015) sin bok om forskningsmetoder i psykologi, og Andy Field & Graham Hole (2003) sin bok vedrørende rapportering av eksperimenter, valgte jeg å ta utgangspunkt i Windsor (2004) sin empiriske forskningsprosess med hypotese, datainnsamling og eksperimentell design hvor det er fremhevet at metode i forskning er en prosess hvor rekkefølgen i

empirisk kvantitativ forskning innebærer eksperimentell handlemåte (s.197). Eksperimentell forskning er basert på god kunnskap om et fenomen for så å spørre seg hvorvidt man kan forklare årsaksforhold og utføre sammenligning av grupper hvor en gruppe får et tiltak og en annen gruppe ikke får tiltaket (Svartdal, 2015:27-28): «Hvis vi har en antakelse om at en variabel er av betydning for et observert fenomen, kan vi manipulere variabelen for å se om den påvirker fenomenet» (Svartdal, 2015:228). Relatert til dette masterprosjektet var det aktuelle fenomenet sang og lytteopplevelsen til den som overværet fremførelse av sang enten *live* eller *recorded*. Problemstillingen og hypotesene representerte antakelsen om at en variabel; her lyttesituasjonen, ville være av betydning for opplevelsen lytteren hadde av sangen. Manipuleringen lå i om fremførelsen av sang var *live* eller *recorded*. Strategien videre for selve undersøkelsen ble å sammenligne data fra de to gruppene hvor en gruppe hadde lyttet på sang fremført *live* og den andre gruppen hadde lyttet på eksakt samme fremførelse, men som *recorded* versjon. Vellykket eksperimentell tilnærming har tre grunnleggende krav: 1. Manipulasjon av en uavhengig variabel, 2. Kontroll over andre variabler som kan påvirke utfallet, og 3. Måle variasjon i den avhengige variabel som skjer som følge av manipulasjon (Svartdal, 2015:228-229).

## **Kap. 1.6 Avgrensning**

Boken *A History of Singing* (2012) har utforsket menneskets bruk av sang i et historisk perspektiv fra de tidligste tider hvor sang ble utøvet av mytologiens «muser» (Potter & Sorell, 2012:1,13) gjennom evolusjonen til hva vi idag forstår som sang. Her poengteres noen utfordringer ved å skulle definere med sikkerhet hva sang *egentlig er*, fordi ulike kulturer klassifiserer sang og lydene stemmen lager på ulike måter, og det vi i vestlige land liker og aksepterer som sang, kan avvike mye fra det andre ikke-vestlige kulturer kaller sang (s. 1). Selv om aspektet med kulturell bakgrunn kan påvirke forståelsen av hva sang er, og dermed også lytteopplevelsen av sang, så er det ikke rom ikke i denne teksten for å utdype dette nærmere. Rammen for sang i dette masterprosjektet befinner seg innenfor den vestlige musiske kultur. Denne teksten går heller ikke i dybden på sangens plass i musikkhistorien, likefullt kan bevissthet om at det finnes et historisk bakteppe være interessant da det antyder hvilken posisjon sang har hatt, og har, for mennesket og dermed også antyde hvorfor det å lytte på sang kan ha *effekt* på lytteren. Dette masterprosjektet undersøker i utgangspunktet ingen spesifikk sjanger, likefullt var det nødvendig å ta valg med hensyn på hvilken utøver som skulle fremføre sang i eksperimentet, samt hvilke sanger som skulle fremføres med dertil stilart og sjanger. På forespørsel takket Den Norske Opera (DNO) ja til samarbeid inn i eksperimentet, og lånte ut en operasanger som utøver i eksperimentet, og påvirket naturlig valg av sangene som ble sunget og



sangteknisk uttrykk. Det er lytteopplevelsen som undersøkes i dette masterprosjektet. Dermed omfatter denne teksten ikke utdypende musikkanalyse av sangene som utgjør det musiske materialet, ei heller operasanger sin kunstneriske formidling utover det faktum at evnen sangeren har til å formidle sang både med tanke komposisjon, tekst og dynamikk, samt evnen til tolkning relatert til mening og emosjonelle aspekt, vil kunne påvirke hvordan lytteren opplever fremførelsen av sang.

Valgt metode er som nevnt; kvantitativ kontrollert eksperimentell undersøkelse og dermed utelukker jeg på et vis den *naturlige* kontekst. Tia DeNora (2000) forsker på bruk av musikk i hverdagslivet, og relatert til musikkens effekt og bruk trekker hun frem «music's power» (s. 20) og om denne kraften er knyttet til musikken alene, eller også vil være påvirket av sosiale hensyn (Ibid). Hvordan sang virkelig har effekt i og for mennesker og samfunn, vil kreve å ta hensyn til kontekst og den *virkelige* verden. Dessverre faller dette utenfor denne oppgavens rammer.

## **Kap 1.7      Oppbygning av teksten og masteroppgavens ulike deler**

Kapittel 1.0 introduserer tema, bakgrunn for prosjektet, problemstilling med tilhørende hypoteser samt valg av teori og metode. Kapittel 2.0 gir oversikt over teorigrunnlaget og relevant forskning. Kapittelet er inndelt i fem underkapitler, herunder først kapittel 2.1 som dekker den menneskelige stemmen og sang som lydproduksjon og som musikk. Deretter kapittel 2.2 som utdyper hva *live* og *recorded* fremførelse og lytteopplevelse omfatter i dette masterprosjektet, inkludert fokus på tilstedeværelse og nærhet. Kapittel 2.3 belyser lytteopplevelsen i et musikkpsykologisk perspektiv som en multimodal sanseopplevelse under overskriften: Fra sansestimuli til lytteopplevelse. Videre følger kapittel 2.4 som presenterer hvordan musikk kan *bevege* oss fysisk og emosjonelt. Til slutt presenterer jeg i kapittel 2.5 hvordan vitalitet og *arousal*-aktivering er knyttet til menneskets hjerne- og nervesystem, og hjerterytmer. Kapittelet presenterer også hvordan vitalitet og musikk er knyttet sammen gjennom Stern (2010) sin teori om dynamiske former for vitalitet i musikk. Kapittel 3.0 går i dybden på metoden og hvordan designet for eksperimentet ble bygget opp, planlagt og gjennomført, og hvilke metodiske valg som ble gjort. Kapittel 4.0 beskriver hvordan innsamlet data ble analysert og resultatene blir presentert i kapittel 5.0. Deretter følger kapittel 6.0 med diskusjon av resultatene opp mot teori og tidligere forskning og studier, samt hvorvidt jeg kom nærmere besvarelse av problemstillingen og om hypotesene kunne bekreftes eller avkreftes. Til slutt i kapittelet diskuteres begrensninger relatert til eksperimentet, valgt metode og design. Kapittel 7.0 avrunder teksten med konklusjon og en antydning for fremtidige studier. Kilder og Appendix følger helt til slutt i teksten.

## **Kap. 2.0      TEORI**

Dette kapitlet gir en oversikt over teorigrunnlaget samt relevant forskning. Først presenteres fagkunnskap om den menneskelige stemmen som synger med kroppen som instrument, inkludert sang som musikk. Deretter belyses det særegne ved *live* og *recorded* fremførelse og lytteopplevelse av sang. Til slutt i kapitlet utdypes vitalitet og nervesystemets *arousal*-aktivering. Gjennomgående er fokus det relasjonelle i møtet mellom utøver og lytter, samt et utvalg fysiske og emosjonelle reaksjoner og fornemmelser ved lytteopplevelser av musikk, her sang.

### **Kap. 2.1      Den menneskelige stemmen og sang**

#### **Kap. 2.1.1      Kroppen som instrument - Sang som lydproduksjon**

Når mennesket synger, taler og lager lyd skjer det funksjonelt med og i kroppen (Arder, 2006; Lindblad, 1992). Relatert til sang som lydproduksjon er stemmebåndenes funksjon er avgjørende, men også kroppsholdning, fysisk form, pust, spenning og avspenning som en forutsetninger for at mennesket kan bruke «kroppen som instrument» (Arder, 2006:99-103) for å synge. Helt vesentlig er sangfunksjonens tre viktigste deler kalt «aktivatoren», «vibratoren» og «resonatoren» (Arder, 2006:108-162). Hele fundamentet og aktiveringen for hørbar lyd fra den menneskelige stemme ligger i pusten; i respirasjonen; kalt *aktivatoren*. Når mennesket synger endres mønsteret; innpust skjer raskere, mens utpusten forlenges og blir aktiv (Lindblom & Sundberg, 2014:705-706). Respirasjonen bidrar til kompresjon av luft som skaper et så høyt lufttrykk under stemmebåndene at de settes i bevegelse i svingninger som skaper lydbølger, derav ordet *vibratoren* (Ibid:703). Hos mennesket er stemmebåndene plassert i halsen; i strupen rett bak strupehodet; «larynx» som er festet til øverste del av luftrøret; «trachea» (Arder, 2006:122). Når vi ønsker å skape lyd, sendes det beskjed fra hjernen til muskulatur i strupen knyttet til lydproduksjonen om ønsket tonehøyde samt den kvalitet vi ønsker på lyden (Arder, 2006:129). Lydbølgene forplanter seg fra stemmebåndene videre opp gjennom strupen; halsen, hvor lyden formes ytterligere før den forlater kroppen gjennom munn og nese og blir hørbar lyd, tale og sang for lytteren, og er det Lindblom & Sundberg (2014) har beskrevet som den vokale trakt; *resonatoren* (s.703). Det handler om resonans som i daglig språk betyr gjenlyd eller gjenklang, og som i sang dannes av lydbølgene som treffer *veggene* i den vokale trakt, men også brystkassen, pannehulen, bihuler og svelget skaper hulrom som bidrar som *resonator* for lydbølgene (Arder, 2006:151-152).

Sangstemmen er unik fra menneske til menneske. Tonehøyden, altså selve «primærtonen» (Arder, 2006:149) som klinger med én frekvens, kan teoretisk være helt identisk mellom

mennesker, men tonens kvalitet i klangfarge og uttrykk vil alltid være helt unik for hvert enkelt menneske. Lengde og tykkelse på stemmebåndene samt den vokale trakt med form og størrelse vil påvirke hvordan resonans filtrerer lydbølgene, skaper «overtoner» (Ibid) og slik påvirker det som kalles en person sin «klangfarge eller «timbre»» (Ibid:151). Dette igjen kan påvirke hvordan en lytter hører og bedømmer en sangstemme. Hvorvidt klangen blir vakker avhenger av god funksjon i strupe og stemmebånd, hevder Arder (2006:150,151). Alle kan produsere lyd som tale og sang hvis man ellers er frisk og uten fysiske skader, men sang er også «et fag» som kan oppøves og utvikles mot profesjonell bruk av sitt «sang-instrument» (Arder, 2006:13,14).

### **Kap. 2.1.2 Sang som mer enn lydproduksjon - Sang som musikk**

Sang er mer enn lydproduksjon. Sang er også musikk. Det finnes utallige definisjoner på musikk. Ruud (2016) diskuterer dette omfattende i sin bok *Musikkvitenskap* og antyder at musikk handler om «organisert lyd» med hensikt «å berike eller intensivere opplevelser» (s.181-182). Rossing (2014) benytter en definisjon som integrerer sang som kunst og sang som lydproduksjon; «an art form using sequences and clusters of sounds (...) carried to the listener by sound waves» (s. 3). Lindblad (1992) har fanget opp dette når han definerer stemmen som «tonande ljud» (s.10), men poengterer videre at sang krever mer enn tale. Sang krever større kontroll relatert til styrken i stemmen, omfang av tonehøyde, rytmikk, endret respirasjon, og det kan være krav til bestemte estetiske uttrykk knyttet til sjanger eller kontekst (Lindblad, 1992:183-184). Det er bredt dekket i litteraturen at den menneskelige stemmen også kan løfte seg mot en *høyere* uttrykksform (Ekici, 2022; Arder, 2006; Lindblad,1992; Lindblom & Sundberg, 2014; Potter & Sorrell, 2012; Davidson & Broughton, 2016; Fosser, 2016). Tülay Ekici (2022) beskriver menneskets stemme som «the most beautiful tool for the individual to express himself» (Ekici. 2022:1). Slik er den menneskelige stemmens hovedfunksjon å uttrykke behov samt kommunisere med verden omkring og skjer gjennom primitive lyder som gråt, skrik, latter og ved mer komplekse lyder som tale, og til slutt sang som den mest utviklede uttrykksform (Ibid). Relatert til det psykologiske fagfeltet som ligger til grunn i masterprosjektet hevdes det at den menneskelige stemmen er direkte knyttet til det emosjonelle som er i spill (Ekici, 2022:3). I en stor litteraturstudie har Ekici (2022) utforsket den menneskelige stemmen og sang utover det rent biologiske aspektet som han kaller *akten å synge* (s. 2) og inkluderte spirituelle, emosjonelle og estetiske aspekter ved sang kalt *kunsten å synge* (Ekici, 2022:2-3). Potter & Sorrell (2012) mener likeledes det er nødvendig å utvide beskrivelsen av sang utover en vitenskapelige definisjon av sang som en fysisk akt og inkluderer at sang kan være en aktivitet som mennesket opplever som meningsfull (s. 1).

### Kap. 2.1.3 Relevant forskning om *live og recorded a cappella* sang

Relatert til lytteopplevelsen knyttet til a cappella og akustisk sang fremført *live og recorded*, følger her en gjennomgang av relevant forskning. Effekt av musikk med eller uten sangstemme er utforsket i en studie av Loui et.al. (2013) på bakgrunn av hvordan lytteren ga score på egen *arousal*-aktivering og fant at musikk med sangstemme ga mer *arousal* enn instrumentale versjoner, men ingen av deltakerne hørte kun sang a cappella. Beatriz Iliari (2009) undersøkte lytteopplevelsen hos barn, og fant klar preferanse for sang uten akkompagnement sammenlignet med sang med akkompagnement, men understreket at resultatet kan være gjeldende kun for barn, og oppfordrer til videre studier.

Innenfor forskning på effekter av musikk generelt finnes mye av forskningen knyttet til medisin, helse, omsorg og terapi. Forskerne Mojtabavi et.al., (2020) har funnet bekreftet i litteratur og forskning at musikk påvirker hjertet via nervesystemet (s. 10), og viser til at studier er økende i forskningsfeltet relatert til at musikk har effekt på blodtrykk, hjerteslag per minutt (puls) og respirasjonsfrekvens (Ibid). I denne studien gjennomgikk de 29 studier, som alle sammenlignet hjertets reaksjon på ulike musikkterapeutiske intervensjoner, men ingen av studiene inkluderte a cappella sang. Bailey (1983) fant bedre effekter; redusert angst og økt *vigør* (s. 17); av levende musikk enn av innspilt musikk til kreftpasienter på sykehus, men hun benyttet sang og gitar i sin studie. En studie av Bro et al. (2019) fant også reduksjon i angstnivå (s. 3887) hos pasienter som lyttet til *live* akustisk musikk sammenlignet med lytting til *recorded* musikk og kontrollgruppen som fikk standard omsorg uten musikk. Musikken tilbudt i eksperimentet var variert, men ingen av deltakerne lyttet til a cappella sang.

Når det gjelder spesielle effekter av sang, finnes det også noe forskning. Swall et.al., (2020) utførte en kvalitativ studie i demensomsorg i Sverige som undersøkte omsorgspersoner sin bruk av egen sangstemme og musikk i personrettet omsorg (s. 4). De skrev gjennomgående sang og musikk i artikkelen og beskrev noen felles effekter, men riktignok også noen forskjeller mellom sang og musikk i sin diskusjon av resultatene: Det å synge (s. 6) var oftest var førstevalget i omsorg og de pekte på effekter som bedret oppmerksomhet, og at sang mer enn ord ga bedret sosial interaksjon og tale, forutsatt bevisst valg av type sang (Ibid:7). Forskerne er tydelige på at flere studier er nødvendig for å skille forskjellene mellom nettopp *sang og musikk* (s.8). En studie av Clements-Cortés (2017) i palliativ omsorg diskuterte sang spesifikt, og fant at sang og vokal stemmebruk var vanlig, lett tilgjengelig og effektivt rettet mot fysiske, følelses-, sosiale og åndelige behov, men at flere studier rettet mot *hva* slags form for sang som brukes og målområder for sang i fremtiden er helt nødvendig. Silverman (2016) undersøkte i et pedagogisk perspektiv om det var forskjeller i *live*

og *recorded* musikkterapi (s. 174) knyttet til allianser og tillit i relasjonen terapeut og pasient. Studien benyttet igjen sang og gitar, enten *live*, eller samme sang som innspilt lydopptak. Resultatene viste ingen signifikant forskjell mellom *live* og *recorded* musikkterapi, men poengterte svakheter ved studien; kun én sang og ingen kontrollgruppe. Som Bailey (1983) og Bro et al. (2019) i studiene nevnt ovenfor, undersøkte heller ikke Silverman (2016) i sin studie, sang fremført uten akkompagnement. Dermed kan det i disse studiene ikke avgjøres med sikkerhet om det var sangen eller instrumentene som ga effekten. Videre utdypes *live* og *recorded* fremføring og lytteopplevelse av sang.

## **Kap. 2.2      Hva betyr *live* og *recorded* fremførelse og lytteopplevelse av sang?**

Litteraturgjennomgangen viste at disse begrepene i stor grad er benyttet nettopp for å undersøke problemstillinger knyttet til fremføring og lytting på musikk i levende her og nå situasjoner, kontra musikk som er reproduisert. *Live* og *recorded* som overskrift og tema er også inspirert av Yngvar Kjus (2018) sin bok *Live and recorded. Music Experience in the digital Millenium*. Videre i teksten følger en bakgrunn for begrepene og så en klargjøring av hvordan *live* og *recorded* fremførelse av sang defineres her i dette masterprosjektet.

Selve ordet «live» (Kunnskapsforlaget, 1983) er engelsk og kan ha flere betydninger; som verb; *å leve*, og som adjektiv; at noe er *levende*. Videre er det norske ordet *levende* oversatt tilbake til det engelske *living*, *alive* og *lively* (Ibid). Selve ordet «record(ed)» (Ibid) er i ordbøker oversatt som *grammofonplate*, men også *dokument*, *opptegnelse*, og det *å ta opp*. Begrepet *live* kom ikke i bruk før etter at lydopptak ble mulig og begrepet *recorded* musikk oppstod. Auslander (2008) uttrykker det slik: «Recorded technology brought the live into being» (s. 58-59) og presiserer at *recording* handler om reproduksjon; *å fange* det som er levende. Det er først i 1934 at *live* som begrep knyttes til musiske fremføringer, og da for å beskrive skillet mellom *live* og *recorded lyd*. Auslander (2008) presiserer her en historisk overgang fra tradisjonelle levende fremføringsformer til denne nye formen som kringkastet fremføringer gjennom radio (og senere fjernsyn) (s. 59). Likeledes uttrykker Kjus (2018) at disse tekniske oppfinnelsene åpnet for at lyd og stemme kunne «beveges forbi øyeblikkets der og da» (s. 2,26) ved at det ble mulig å lytte til lyden av sang og musikk uten at utøverne var til stede. Musikken var allerede laget og innspilt *før* den nådde lytteren sine ører (Ibid:2). Historisk fordret *live* og *recorded* nå to helt adskilte situasjoner for fremføring; den eksisterende og den nye, og som bidro til et motsetningsforhold mellom *live* og *recorded* som frem til da, ifølge Auslander (2008), faktisk ikke hadde eksistert (s. 59-60). Simon Frith (1986) beskriver også dette under overskriften: «Art versus technology» (s. 1) og at motsetningene handlet

om autentisitet og det naturlige versus teknologiske muligheter i fremføringer av musikk (Ibid:264). Noen studier har spesielt utforsket lytteres persepsjon av sangstemmer som *recorded* versjoner (Morange et.al, 2008). Historisk påpeker Frith (1986) at målet var å gjengi en *live her og nå* fremføring med så *sann lyd* som mulig, men beskriver at utviklingen utover 1900-tallet ga formidable muligheter og endringer i fremføring og reproduksjon av musikk (s. 269, 271). Nå inn på 2000-tallet har det skjedd ytterligere utvikling inn i vår digitale tidsalder hvor tilbudet av musikkfremførelser er endret dramatisk med internett, datamaskiner og mobiltelefoner hvor også direkteoverførte strømmekonsserter har gjort sitt inntog som en slags sammensmeltning av *live* og *recorded* (Kjus, 2018:3). I litteraturen er også andre begrep enn *recorded* benyttet. Emmerson (2007) benytter «amplified electroacoustic music» (s.xi) om musikk laget og forsterket ved elektroniske hjelpemidler som åpner manipulasjon av lyd. «Mediatized»; *mediert* er et begrep Auslander (2008) har lånt fra Jean Baudrillard, hvor *medierte fremførelser* er kulturelle objekter produsert teknologisk som lyd, bilde og/eller video, og deretter spredd gjennom radio, fjernsyn og andre media (s. 4). Relatert til mastereksperimentet aktuelt her vil jeg gripe fatt i *mediert* knyttet til at *recorded* i dette mastereksperimentet ikke bare var lydopptak, men inkluderte videoopptak av sangfremførelsen. Her vil jeg trekke inn tre ulike forfatteren som diskuterer film og video. Anne Gjelsvik (2013) vektlegger filmen som audiovisuell hvor *øynene ser og ørene hører* (s. 36). Vivian Sobchack (2004) fremhever i et mediaperspektiv det essensielle ved film og video; reproduksjon som *bevegelige bilder* (s. 6-7). Hun benytter uttrykket «being a body» og lener seg på eksistensiell fenomenologisk tilnærming med fokus på kroppslig erfaring; *embodiement* (Ibid). Hele grunnlaget for teknologien er å skape film som kroppslig tilstedeværelse. Det er levende kropper som blir filmet; teknologisk *mediert* som *bevegelige bilder*; og det er levende kropper som ser på (Ibid:7, 161). Likeledes har Williams (1991) utforsket hva slags effekter *kropper i film* kan ha på den som ser på. Hun benytter begrepet «Film Bodies» (s. 2) og fremhever hvordan kropper i film har potensialet til å trigge følelsene våre (Ibid:4).

For å forankre fysisk tilstedeværelse knyttet til fremføring av sang har jeg støttet meg på John Durham Peters (2001) som innenfor media har benyttet det *å være vitne hendelser* (s. 708) og definerer det ut i fra tilstedeværelse i tid og rom samtidig som hendelsen skjer. Han trekker linjer til journalistikk, nyheter, sport og dokumentarer hvor det å være et øyevitne til noe der og da når det skjer har verdi og kraft (Ibid:719). Kamera og mikrofoner er publikums øyne og ører, slik at de kan oppleve hendelser *som om* de var der selv (Peters, 2001:707). Her fremheves kraften av det virkelige og det som skjer i *sann tid*, og begrepet «liveness» (Ibid:719) bringes på banen. Emmerson (2007) berører det samme når hun beskriver den menneskelige tilstedeværelse som *å*

leve i den virkelige verden (s. 1,7). Videre her Peters (2001) sine definisjoner på tilstedeværelse gjennom å være vitne til hendelser som kan foregå på fire måter: «Being there»: *Å være der*; som innebærer at lytter er til stede både i både tid og rom. «Live transmission»: *Live overføring*; hvor lytter er til stede i tid, men fravær i rom. «Historicity»: *Historisk*; hvor lytter er fraværende i tid, men til stede i rom. «Recording»; *Opptak*; hvor lytter er fraværende både i tid og rom (Peters, 2001:720-721).

Relatert til eksperimentet aktuelt i dette masterprosjektet som undersøkte to lyttesituasjoner; *live* og *recorded*; vil det med Peters (2001) definisjoner være slik at lytterne falt inn under en *Being there*; *Å være der* vitnesituasjon ved *live* fremførelse av sang, mens ved *recorded* fremførelse kunne lytteopplevelsen blitt definert både som en *Historicity*; *Historisk* vitnesituasjon og en *Recording*; *Opptak* vitnesituasjon. Historisk retter seg mer mot hendelser av historisk betydning (s.720-721) og dermed falt valget på sistnevnte for dette mastereksperimentet. I lys av dette ble det på et vis klarlagt en todeling: selve fremførelsen og selve lytteopplevelsen, og følgende definisjoner av *live* og *recorded* fremførelse og lytteopplevelse ble formulert slik:

*Live* fremførelse av sang er definert som *levende* fremført uten noen form for teknologisk eller mekanisk manipulasjon av stemmens lyd og kvaliteter, og heller ingen form for lydforsterkning ved mikrofon og høytalere. I *live* lyttesituasjon er utøver og lytter fysisk tilstede i samme rom og på samme tid som fremførelsen skjer i en *Being there*: *Å være der* lyttesituasjon.

*Recorded* fremførelse av sang er definert som fremføring av et elektronisk lyd-og videopptak av *live* sangfremførelse basert på; lydopptak av den naturlige klingende lyd fra sangstemmen og naturlig romklang uten noen form for teknologisk eller mekanisk produksjon eller endring av lydbildet, og et videopptak av sangeren som synger definert som *bevegelige bilder* av et levende virkelig menneske reprodusert uten noen form for teknisk manipulasjon. I *Recorded* lyttesituasjon er utøver og lytter *ikke* tilstede i samme tid og rom og defineres som en *Recording*; *Opptak* lyttesituasjon. Videre i teksten forkorter jeg gjennomgående til *live* og *recorded*.

### **Kap 2.2.1 Tilstedeværelse - Nærhet**

Det ligger eksplisitt i ordet at *tilstedeværelse* handler om å være til stede. *Being there*; *Å være der* som ble presentert i forrige kapittel og handlet om fysisk tilstedeværelse i tid og rom. Fancourt & Steptoe (2019) undersøkte forskjellen mellom *live* og *virtuelle* sangopplevelser relatert til tilstedeværelse og stilte følgende spørsmål: *Men er det å være til stede i kroppen eller i tanken?* (s. 1-2). De mener svaret er at tilstedeværelse kan være følelsen av *tilstedeværelse i et spesielt rom*; «spatial presence» eller *sosial tilstedeværelse*; «social presence»; som følelsen av å være i felleskap

med andre (Willans et al, 2016 i Fancourt & Steptoe, 2019:2). Swarbrick et.al., (2021) presenterte også to kategorier: fysisk og sosial tilstedeværelse (s. 2). Emmerson (2007) presenterer personlig og sosial tilstedeværelse som overordnet i den virkelighet lytteren er i, og hvor fysisk tilstedeværelse og psykologisk tilstedeværelse er kategorier innenfor dette (s. 3). Tilstedeværelse er også beskrevet som en kognitiv opplevelse i tankene som igjen er forbundet med emosjonelle reaksjoner. Fysisk tilstedeværelse handler videre om at kroppen tar del i erfaringen og er i litteratur og forskning kalt «musical gestures», «embodiement» og «embodied cognition» (Godøy og Leman, 2010:3-4; Fancourt og Steptoe, 2019). Likeledes «entrainment» (Bonde, 2011:66; Godøy og Leman, 2010; Swarbrick et.al, 2019) som handler om synkronisering av bevegelser når en lytter auditivt og visuelt sanser musiske fremførelser, her sang. Noe forskning fokuserer også på *imitasjon* når mennesker er nære i lyttesituasjoner som involverer den menneskelige stemmen (Leveque og Schön, 2013). Det sentrale er altså hvordan kroppen tar del og Fancourt & Steptoe (2019) hevder at *emosjonelle responser er kroppslige og oppstått gjennom interaksjon med omgivelsene* (s. 2). Slik *embodied* også ble fremhevet relatert til film og video, og vil hentes opp igjen i Kap. 2.4 knyttet til hvordan mennesker kan *beveges* fysisk og emosjonelt.

*Nærhet* relatert til dette masterprosjektet er knyttet til nærhet mellom menneskene her involvert i to ulike lyttesituasjoner hvor det blir fremført sang. Nærhet kan handle om en generell følelse i situasjonen (Fancourt & Steptoe, 2019:2), eller mer spesifikt en følelse av nærhet publikum imellom eller nærhet mellom utøver og lytter (Tan et al., 2018:208). Dana Swarbrick (2023) har beskrevet *sosial nærhet* i forbindelse med begrepene *sosial kontakt* og *tilknytning* i betydningen av *en følelse av å være sammen* (s.18) i sin avhandling om det å oppleve konserter. Opplevelsen av *sosial tilknytning* stod sentralt i disse undersøkelsene, og handlet om å oppleve kontakt, tilhørighet og fellesskap med andre mennesker i en situasjon. Det ble fremhevet at felles erfaringer styrker følelsen av *å være sammen* (Swarbrick, 2023:15). Det er ikke uvanlig å beskrive musikk som kommunikasjon. Det gjør også Martin Clayton (2016) som vektlegger vokal stemmebruk sin sosiale funksjon nettopp med mulighet for at mennesker kan oppnå kontakt med hverandre. Her gjør han et skille mellom sang og tale relatert til den menneskelige stemmen og fremhever sang fordi sang tilbyr sosiale relasjoner som går fra å være enkeltperson til et sosialt *vi* (Clayton, 2016:52). Dette bygger han på at tonene som blir sunget, uttrykker gruppefellesskap mer enn individualitet, og slik kan åpne for en opplevelse av *å være sammen* (Zuckermandl, 1973:28 i Clayton, 2016:53) mer enn at individene opplever seg selv *alene* i relasjon med de andre i en gruppe (Ibid).

Filosofen Peder Chr. Kjerschow (1993) har drøftet hvorvidt musikk i det hele tatt kan sees som et objekt adskilt fra mennesket og trekker frem musiker og filosof Gabriel Marcel (1889-1973)



og begrepene «sam-væren» og «nærvær» (Kjerschow, 1993:92). Med tanke på tilstede i *rom*, så fremhever Kjerschow (1993) at hvis musikk skal kunne gi nærvær, kan det ikke reduseres til kun «å være *der*» (s.92), men må «gjenskapes innenfra» (Ibid). For Marcel (1980) var musikk et helt grunnleggende element i å eksistere som menneske. Et sam-vær hvor mennesket ble delaktig i et nærvær, var den eneste sannhet for Marcel (1980) og sangen stod for ham i en sær-stilling: «Min anstrengelse (...) å frigjøre meg så meget som mulig fra de kategorier som gjelder verden qua, for å sikre meg de nærvær som aldri forløses mer fullkomment enn gjennom sangen» (i Kjerschow, 1993:92).

Relasjonen utøver-lytter er et viktig fundament for musiske lytteopplevelser. Det er utgangspunktet for fremføringer; det performative og musisk kommunikasjon, og bredt dekket i litteraturen (Arder, 2006; Tan et al., 2018; Davidson og Broughton, 2016; Gabrielsson, Whaley og Sloboda, 2016; Kjerschow, 1993; Swarbrick, 2023, Fancourt og Stetoe, 2019; Ekici, 2022, Dahl & Friberg, 2007; Clarke, 2005). Fra det utøvende feltet har Fosser (2016) beskrevet denne relasjonen som et partnerskap med publikum (s. 93). Relatert til vitalitet; Stern (2007) sitt begrep; «intersubjektivitet» (s. 93) som et uttrykk for relasjonen mellom utøver og lytter, og fremhever at relasjonen involverer mennesker som *subjekter* i den virkelige verden. Begrepet *intersubjektivitet* hos Stern (2007, 2010) hviler hele sitt fundament på bruk av den menneskelige stemmen i møte mellom mennesker, og er vesentlig i *former for vitalitet* i musikk som utdypes i Kap.2.5.3.

### **Kap. 2.3 Lytteopplevelsen i et musikkpsykologisk perspektiv**

Dette masterprosjektet undersøkte lytteopplevelsen av sang. Når vi lytter så hører vi først og fremst med ørene, og opplevelsen retter seg mot hvordan lytteren har oppfattet det som ørene har hørt. En opplevelse er en sanselig erfaring hvor det å *sanse* stammer fra det greske ordet «aisthekos» og «aisthesis» som betyr sans eller fornemmelse (Bale, 2009:10). Slik ligger det estetiske fagfeltet nært opptil musikkvitenskap gjennom det faktum at sang som lytteopplevelse handler om en sanseopplevelse (Godøy, 2012; Ruud, 2016). Begrepet «lytting» vil i sammenheng med musikk, og her sang, være «å sanse lyd gjennom våre ører, og på ulike vis tolke lyden i vår hjerne og vårt sinn, og så reagere på lyden i vår adferd» (Godøy, 2012:1-2). I dette kapitlet vil jeg presentere teori knyttet til hvordan en lytteopplevelse kan beskrives som mer enn å høre med ørene; å lytte som multimodal sanseopplevelse. Hvordan vi *sanser* stimuli henger tett sammen med persepsjon og kognisjon som er essensielt i fagfeltet musikkpsykologi og utdypes i Kap. 2.3.2 under overskriften: Fra sansestimuli til lytteopplevelse. Dette danner grunnlaget for hvordan mennesket, her deltakerne

i eksperimentet, kan oppfatte og tolke fremførelse av sang. Her utdypes også mental oppmerksomhet. Til slutt presenteres hvordan musikk kan *bevege* oss fysisk og emosjonelt.

### **Kap. 2.3.1 Å sanse lyd multimodalt**

Lyd er et fysisk fenomen; det er trykkbølger i luft som treffer øret og trommehinnen, føres videre til sneglehuset hvor lydbølgene endres til trykkbølger i vann, og omdannes til elektrokjemiske nerveimpulser som kan sende informasjonen om lyden vi har hørt videre til hjernen hvor den *behandles og når* menneskets bevissthet (Tan et.al., 2016). Tidlige pionerer i musikkpsykologi som Helmholtz og Seashore på 1800- og tidlig 1900-tallet (i Bonde, 2011:35) fokuserte på at lydens akustiske kvaliteter og vår hørselssans alene kunne forklare hele lytteopplevelsen. Likeledes hadde de fleste tidlige studier innenfor persepsjon av musikk omtrent kun fokus på oppfattelsen av lyd (Davidson, 1993:103) uten å involvere hva slags betydning det hadde om lyttere også kunne *se* de som fremførte musikken. Spedbarnsforskningen slo fast på et tidlig tidspunkt at spedbarn både ser, hører, lukter, smaker og føler verden rundt seg (Spelke, 1979; Lewkowicz, 1996). Studier i det pedagogiske feltet har hatt fokus på å sammenligne *live og recorded* effekt av å se ansikt og hender (Felice et al., 2021; Meland, 2022). Gjennom disse og stadig flere nyere studier har det blitt tydelig at også synsinntrykk sammen med hørselsinntrykk må bli inkludert i studier og diskusjoner som befatter seg med lytteopplevelser og erfaringer med musikk (Davidson, 1993; Vines et.al., 2006; Danielsen & Helseth, 2016). De siste 30-40 år har den nevrofysiologisk forskning hatt en kolossal utvikling, og gitt viktig og detaljert kunnskap om hvordan hjernen bearbeider musikalske sanseinntrykk og musikalske opplevelser (Bonde, 2011; Borchgrevink, 2008).

Nyere sanseteori og nevrovitenskapelig forskning har funnet at «sansene spiller på lag (..) i det som kalles *multimodal* sansing» (Ibid; 8). Relatert til lytteopplevelsen av *live og recorded* fremførelse av sang, har jeg derfor omfattet lytting til å ikke bare knyttes øret og det auditive, men også til synet og til den kroppslige opplevelse. Dette støttes i forskningen hvor det de seneste tiår er sett «en økende erkjennelse av at musikkopplevelsen henger nøye sammen med opplevelse av kropp og bevegelse, og at musikk angår flere sanser og samspill mellom sanser» (Godøy, 2012:33). Lydbølger treffer øret, men treffer også resten av kroppen og kan merkes som vibrasjoner (Bonde, 2011). Relatert til synet har forskningen funnet klar bekreftelse på at mennesket gjennom persepsjon sanser multimodalt og at det faktisk *har* betydning å *se* musiske fremførelser (Chapados & Levitin, 2008). Deres metode var å måle emosjonell respons basert på aktivitet i huden; «electrodermal activity» (Chapados & Levitin, 2008:642) som kvantitativ målemetode for aktivitet i det autonome nervesystemet og dermed avslørte nivå av *arousal* aktiviering hos lytterne. De fant

gjennomsnittlig økt hudaktivitet hos lytterne som både hørte auditivt og så visuelt en musisk fremføring, sammenlignet med lyttere som enten kun hørte eller kun så uten lyd samme musiske fremføring (Ibid:639, 644). Fra en tidligere studie sammenlignet de subjektive data på spenninger samlet ved en visuell skala hvor lytterne manuelt markerte spenningsnivå under lytteopplevelsen, og fant at spenningsnivå hadde korrelasjon med auditiv-visuell lyttesituasjon. Vuoskoski et.al. (2016a) utforsket hvordan både syn og lyd sammen kunne påvirke persepsjon og opplevelsen av en musisk pianofremførelse. Ved sammenligning fant de ingen signifikant forskjell mellom audio-visuell lytteopplevelse og kun audio relatert til subjektive skår for *følte* emosjoner, men begge disse situasjonene ga sterkere følte emosjoner enn kun video-lytteopplevelse (uten lyd). De fant også høyere emosjonell *arousal* aktivitet ved auditiv lytteopplevelse enn ved auditiv-visuell lytteopplevelse. Resultatene avviker fra funn hos Chapados & Levitin (2008).

Likeledes har Czepiel et al. (2023) utført en studie med fokus på estetisk erfaring i en multimodal sanseopplevelse knyttet til sammenligning av de to lyttesituasjonene; auditiv-visuell lytteopplevelse og kun auditiv lytteopplevelse (s. 1). De samlet data både som subjektive skår for estetisk opplevelse, og fysiologiske målinger av hjerterytme og respirasjon, fuktighet i hud og aktivitet i ansiktsmuskler. De fant at auditiv-visuell lytteopplevelse ga signifikant høyere subjektive skår enn kun auditiv lytteopplevelse relatert til estetisk opplevelse. Fysiologisk antydte resultatene at det å se utøver påvirket motorisk aktivitet (raskere pust samt smile- og tyggemusklene). Teoretisk grunnlag for hjerterytmer vil bli utdypet senere i denne teksten, i Kap. 2.5.2. Likevel vil jeg nevne her at resultatene på målt hjerterytme i Czepiel et.al. (2023) studien indikerte at auditiv lyttesituasjon av en pianokonsert, uten å se utøver, ga økt sympatikustimulering sammenlignet med auditiv-visuell lyttesituasjon. Når nervesystemets sympatiske aktivitet øker i en musisk lyttesituasjon, er det tegn på økt *arousal*-aktivering som respons hos en lytter (Sevre & Rostrup, 2001; Czepiel et al., 2023).

Nevrolog Borchgrevink (2008) forklarer at *multimodal sansing* foregår ved at spesialiserte nerveceller omdanner ytre sansestimuli til nerveimpulser som «sendes parallelt» til hjernen (s. 193). Hjernebarken; «cortex» (Ibid) er ansvarlig for at sanseintrykk blir bevisste opplevelser, bevisst styring av kroppsbevegelser og tankevirksomhet (Haug et al, 1992:125). Relatert til lytteopplevelse av sang, vil jeg nevne at hjernen er delt inn i områder etter funksjon; som hørselsenteret, synsenteret, sensorisk- og motorisk senter (Tan et.al., 2018:45, 51). Et «senter» er hjerneceller med samme funksjon samlet i et nettverk innenfor et område (Borchgrevink, 2008:192). Hjernen og nervesystemet har slik en "sensorisk og en motorisk funksjon» (Myskja, 2003:95) hvor kroppen sensorisk sanser inntrykk og motorisk handler og reagerer med motorikk og bevegelser. Godøy

(2012) hevder at grunnleggende trekk ved musikk, som rytme og melodikk, kan forstås som «uløselig knyttet til bevegelse og syn» med klare forbindelser mellom lyd vi hører og motorikk i kroppen (s. 8-9). I lys av dette er det sensoriske systemet dermed aktivt når lyttere *multimodalt* sanser sang som blir fremført, og det motoriske systemet igangsetter eventuelle kroppsbevegelser som å trampe, markere eller klappe takten, gyngende med kroppen eller hodet, at stemmen starter å nynne, eller at indre organer påvirkes som hjertet og respirasjon.

### **Kap. 2.3.2 Fra sansestimuli til lytteopplevelse av sang**

Fagfeltet musikkpsykologi befatter seg med alle de prosesser hvor mennesket mottar, oppfatter og responderer på musikk, lager musikk, og hvordan musikk integreres inn i selve livet (Tan, Pfordresher og Harré, 2018:2). Helt sentralt her er forståelsen av den prosess som omformer lydstimuli til sang som musikk. De psykologiske og kognitive mekanismene som ligger bak kalles persepsjon og kognisjon (Clarke, 2005:4; Ruud, 2016:46; Tan et.al., 2018:2; Stevens & Byron, 2016:19; Hallam, Cross & Thaut (red.), 2016). Det er antagelig hverken mulig eller riktig å skarpt adskille persepsjon og kognisjon. Clarke (2005) beskriver persepsjon som et sanselig startpunkt som igangsetter en rekke kognitive prosesser (s. 41), men diskuterer også persepsjon og kognisjon i et økologisk perspektiv som en prosess i konstant utveksling; *perseptuell flyt* (Ibid:42). Lindblad (1992) omtaler den menneskelige stemmen med to områder: Det akustiske og det perseptoriske (s. 11-12) hvor det akustiske er produksjonen av lyd i stemmebåndene, mens det perseptoriske handler om persepsjon; hvordan mennesket oppfatter lyden av stemmen som synger.

Ordet *persepsjon* viser til vår oppfatning av sanseintrykk (Svartdal, 2023) og i fagfeltet psykologi er det beskrevet i to trinn: Først en stimulering av en eller flere sanser, og så menneskets tolkning av disse stimuli. Ordet *kognisjon* har med tankene våre å gjøre; «erkjennelse, oppfatning og tenkning» (Kjøll & Tranøy, 2023). I kognitiv psykologi benyttes kognisjon for «å forstå psykologiske fenomener» og der bekreftes det at slike prosesser inkluderer persepsjon, oppmerksomhet og evnen til å forestille seg noe i tankene (Svartdal, 2023). Persepsjon og kognisjon av musikk, her sang, involverer omfattende prosesser i hjerne og nervesystem som grupperer og segmenterer informasjon fra ulike sansestimuli for å skape sammenhenger, og man antar at dette er universelle egenskaper for mennesket som art uavhengig av kulturforskjeller (Stevens & Byron, 2016:21).

Hvordan vi oppfatter kvalitet i lyden av sang vil, relatert til vestlig musikkultur, avhenge av hvordan vi perseptuelt og kognitivt oppfatter musiske egenskaper som tonehøyde, klangfarge, volum og intensitet, tempo og rytme (Stevens & Byron, 2016:21-27; Tan et.al., 2018:29). Likeledes

intervaller og melodier. Intervaller er sprang fra en tonehøyde til en annen. En melodi er en sekvens av enkelt-toner som vi hører som en sammenheng (Tan et al., 2018:69-70). Kvalitetene nevnt her involverer også vårt minne, våre preferanser og forventninger (Ibid). Hjernens arbeidsminne involveres (Cohen, 2016:728) og lytteopplevelsen påvirkes av informasjon basert på sansestimuli nedenfra-opp og tidligere erfaringer ovenfra-ned; «the bottom-up sensory information an the top-down expecxtations based on experience» (Ibid), samt menneskets evne til å lagre musisk informasjon i vårt langtidsminne (Cohen, 2016:731 og Stevens & Byron, 2016:24). Godøy (2012) har beskrevet hvordan vi opplever mange ting på en gang i en lytteopplevelse:

Vi hører lyd, vi oppfatter ulike begivenheter og mønstre i lyden, vi beveger oss eller ser andre bevege seg til lyden, vi ser for oss forskjellige bilder i våre sinn og ikke minst, vi opplever forskjellige følelser som for eksempel ro, rastløshet, glede eller tristhet. Alt dette og mer til kan være del av musikkopplevelsen, og alt dette er det også i ulik grad forsket på under fellesbetegnelsen musikkognisjon. (Godøy, 2012:1)

I forbindelse med mental oppmerksomhet som del av den kognitive bearbeiding av stimuli, beskriver nevrologen Oliver Sacks (2018) at menneskets bevissthet kan være i jevn flyt, men den kan også stoppe opp som en form for «frys» øyeblikk (s. 168-169) som kan skje både med øyne, ører og i tankevirksomhet. Alf Gabrielsson (2008) er professor i psykologi og utførte en stor kvalitativ undersøkelse under tema: *Sterke musikkopplevelser*, hvor et stort spekter av lyttere beskrev endret bevissthetstilstand (s. 542). Det ble uttrykt å være totalt absorbert av noe og glemme tid og sted, og smelte sammen med det som skjer og miste bevisstheten om seg selv og egen kropp (Ibid:19). Høffding (2018) har observert og intervjuet utøvende ekspertmusikere over tid og beskrevet noen kvaliteter ved *musisk absorpsjon*; at tankene vandrer, at man glemmer seg selv, og følelsen av å ikke være til stede, og oppsummerer tre tilstander; *absorbert refleksjon*, *absorbert ikke-tilstede* og *absorbert kropp*. En annen studie av Hall et al. (2016) utforsket absorpsjon knyttet til følelser og referanser for musikk. Gabrielsson (2008) har presenterer et skille mellom hvordan vi «oppfatter» (s. 20) et stykke musikk eller en sang, og hvordan vi «reagerer» (Ibid). *Å oppfatte musikk* handler om et kognitivt arbeid rettet mot form, harmonier, tempo, ro eller livlighet, hvor musikken er noe utenfor oss selv som observeres uavhengig om vi blir engasjert eller ikke (Gabrielsson (2008:20). *Å reagere på musikk* derimot, da er vi ikke nøytrale, men blir påvirket kroppslig og mentalt: «Musikken går inn i oss eller vi går inn i musikken» (Ibid). Reaksjoner kan merkes som engasjement, tanker, bevegelser og følelser, samt glemme tid og sted (Ibid).

Knyttet til absorpsjon og sterke opplevelser er også Maslow (1964 og 1976) og hans begrep «peak experiences» (i Gabrielsson, Whaley og Sloboda, 2016:746) relevant. Maslow innlemmet musikk i opplevelser som kunne gi *peak experiences*: «(..) intensely positive states in response to music» (Ibid:745), og hevdet at intensiteten i slike opplevelser kan endre bevissthetstilstand i øyeblikket og kan gi varige minner. Maslow (1964) beskrev en type *væren* kalt «B-cognition» (s. 65) hvor *B*; markerer *being*, og Maslow hevdet at evnen til å lytte blir skjerpet i en slik tilstand. Likeledes har filosofen Kjerschow (1993) vært opptatt av tenkningen rundt musikk gjennom tidene, og hevdet at musikk utfordrer den logiske tenkningen og har evnen til å *gripe oss*; sette oss i «en tilstand av grepethet (pathos). Grepetheten har kvaliteter av skjerpet oppmerksomhet og spissede ører: Tenkningen er på vakt og lytter» (Kjerschow, 1993:103).

#### **Kap. 2.4 Musikk kan bevege oss - fysisk og emosjonelt**

Når musikk *beveger* oss fysisk og emosjonelt skjer det i kontinuerlig og gjensidig påvirkning, hvor emosjonell virkning av musikk gir fysiske reaksjoner, og omvendt (Wigram & Bonde, 2014:218). Selv om det i musikkvitenskap finnes mange ulike forståelser av musikk og bevegelse (Aksnes, 2005; Godøy & Leman, 2010), synes de likevel å enes om at det eksisterer helt «fundamentale forbindelser mellom musikk, bevegelse og emosjoner» (Aksnes, 2005:20), og er bredt dekket i litteratur og forskning (Hodges (red.), 2016; Vuoskoski et.al., 2022; Swarbrick, 2023; Swarbrick & Vuoskoski, 2023; Moore & Lesiuk, 2018). Musikkviter Hallgjerd Aksnes (2005) påpeker den gamle forbindelsen mellom de latinske ordene for bevegelse og emosjon; *motio* og *emotio*, og slår fast: «det er ingen tvil om at musikk engasjerer oss kroppslig, både motorisk og emosjonelt» (s. 20).

Godøy & Lehman (2010) har som nevnt brukt begrepet *musiske bevegelser* (s. 10) definert som bevegelse i en eller flere deler av kroppen både hos utøver og hos lytter. Hos utøver knyttet til instrumentet som hos en sanger er selve kroppen, samt formidlingen rettet mot publikum, mens en lytters bevegelser kan være å aktivt slå takten, svaie med i musikken eller danse (Ibid:5). Davidson & Broughton (2016) understreker kroppens rolle i informasjonsutvekslingen mellom utøver og lytter (s. 574). Når utøver er en sanger nevnes at ansiktet er synlig med mimikk, øyne og blikk, samt munnen med formulering av sangens tekst og melodi og dynamikk. I tillegg er armene og kroppen fri til å gestikulere som støtte for tempo, rytme og retning. Bevegelser, gester og holdning kommuniserer og levendegjør en utøvers tanker og holdninger (Davidson & Broughton, 2016:582). Den menneskelige kroppens bevegelser er nært knyttet til persepsjon og kognisjon og er i forskning ofte samlet under «embodied cognition» (Godøy & Lehman, 2010:4). Hvordan kroppen beveger seg kan dermed si noe om den automatiske responsen i nervesystemet og kroppen. Hvis lytterens kropp

tramper eller trommer takten, eller gynger med i rytmen, så kan denne responsen i bevegelse bli en del av den totale lytteopplevelsen. Lytteren sanser bevegelser hos utøveren som kan smitte over på lytteren slik at lytteren med sin kropp gjør samme bevegelser som utøveren, slik Godøy & Leman (2010) uttrykker at lyttere ofte *imiterer* kroppsspråk og bevegelser i kropp og ansiktet til musikerne de ser opptre (s. 3).

Rent fysiologisk beskriver litteraturen entydig at vi mennesker kan reagere på musikk også ved indre kroppslige prosesser som hjerterytme, blodvolum, respirasjon, oksygenopptak, fuktighet i hud, frysninger i hud, kroppstemperatur, pupillereaksjoner, og biokjemiske forhold som hormoner, immunstoffer og nevrotransmittorstoffer (Hodges, 2016; Wigram & Bonde, 2014). Almerud & Petersson (2003) fant effekter på blodtrykk samt redusert angst ved musikkterapi til pasienter. En annen studie utforsket effekter ved å lytte til *live* sang under dialysebehandling sammenlignet med kontrollgruppe uten musikk; hvor resultatene viste forbedret blodtrykk, økte søvnkvalitet, redusert angst, depresjon, smerte, kramper og kløe (Burrai et al., 2019). Forfatterne oppfordrer til flere studier som sammenligner nettopp effekter av *live* og *recorded* sang. En studie av Corrigan et.al. (2020) utforsket effekter av *recorded* sang av mødre til premature barn og fant effekt på hjerterytmen. Andre studier har vist at det å synge vuggesanger *live* for barn innlagt på sykehus ga effekter som støtte følelsesmessig ved smertefulle prosedyrer (Ullsten et al. 2017), og redusert hjerterytme og bedre søvnkvalitet for premature nyfødte barn (Garunkstiene et.al.2014). En annen studie benyttet lydopptak av mødres sang og hjerteslag hvor dette viste seg å gi gunstig effekt på det nyfødte barnets blodsirkulasjon (Corrigan et.al, 2020). Studien involverte ingen *live* lyttesituasjon, men de oppfordret til flere og varierte studier relatert til sangstemme, og mekanismer bak effekten av å høre sang.

Patrik Juslin (2019 i boken *Musical Emotion* skriver at musikk kan aktivere dype og ekte følelser (s. 205) og påpeker at mulig er det aller viktigste for mennesket ikke selve persepsjonen gjennom sansene, men de *følte* følelsene (s. 206). Juslin har brukt ordet *arouse* for denne aktiveringen, og som nevnt er *arousal* en automatisk respons i menneskets hormon- og nervesystem. Dette utdypes i Kap. 2.5.1, men nevnes likevel her fordi det er essensielt for forståelsen av hvordan mennesket kan *beveges* av musikk. Fysiologisk *arousal* vil *alltid* være involvert når mennesket opplever følelser hevder Juslin (2019:25). Juslin (2019) definerer *emosjon* som en affektiv og intens reaksjon; en subjektiv følelse som inkluderer fysiologisk *arousal* og kan vare fra minutter til flere timer (s. 25). *Musikalske emosjoner* er definert som emosjoner utløst av musikk oppstått i en relasjon mellom utøver og lytter, og som Juslin (2019) kaller musikalsk kommunikasjon, hvor utøver uttrykker noe emosjonelt i sin fremførelse, som lytteren kan motta

som sanseintrykk, prosessere kognitivt, og mulig deretter erfare å bli *beveget* emosjonelt (s. 25). Relatert til å bli *beveget* emosjonelt av musikk benytter Swarbrick (2023) begrepet *Kama muta* som direkte oversatt fra Sanskrit betyr «moved by love» (s. 19) også beskrevet som «feeling moved» (Ibid). På norsk kan dette beskrive følelsen av å bli rørt, berørt, eller beveget, og kroppslige reaksjoner kan være tårer, ville gråte, gåsehud, varmfølelse i brystet, samt følelsen av å være ønsket eller velkommen (Ibid).

I forbindelse med å bli fysisk og emosjonelt *beveget* av konsertopplevelser utforsket Dana Swarbrick (2023) ved fem empiriske studier ulike konsertsituasjoner og publikum sine sosiale og emosjonelle erfaringer, trang til bevegelse med kroppen samt opplevelse av felleskap og kontakt med artistene og andre i publikum. Jeg trekke frem studien hvor Swarbrick & Vuoskoski (2023) utforsket lytteopplevelsen av klassisk instrumentalmusikk ved sammenligning av to naturlige lyttesituasjoner; *live* og *livestream* av en konsert med The Danish String Quartett. Swarbrick & Vuoskoski (2023) refererte til tidligere studier som inspirasjon hvor det var bekreftet at *livestream* tilbyr mer sosial tilknytning enn *recorded* lytteopplevelse, og at *live* konserter har gitt mer fysisk bevegelse hos lyttere i større grupper enn ved *recorded* lytteopplevelse i gruppe. *Livestream* er ikke identisk med *recorded*, da *livestreaming* i utgangspunktet foregår samtidig som *live* konserten avvikles. Uavhengig av dette har studien relevans for masterprosjektet grunnet at fravær av utøvers fysiske tilstedeværelse i samme rom gjelder både *livestream* situasjoner og *recorded* lyttesituasjoner. Likefullt det faktum at det visuelle ved lytteopplevelse i begge situasjoner foregår som levende bilder vist på en skjerm. I studien ble emosjonelle reaksjoner; *tilknytning*, *føle seg beveget* og *awe* målt ved spørreskjema, samt fysisk bevegelse via en *app* på lytternes smarttelefoner som fanget bevegelse/akselerasjon i kroppen. Resultatene viste oppsummert at det klassiske lyttepublikum aktivt ble engasjert både fysisk og emosjonelt i musikken de lyttet på. Relatert til forskjeller mellom *live* og *livestream* lytteopplevelse fant de at *live* lytterne følte større tilknytning til andre i publikum enn *livestreaming* lytterne, men begge lyttesituasjonene ga i like stor grad følelsen av tilknytning rettet mot utøver. Følelsene å bli *beveget* ble påvirket av hvilket av musikkstykkene som ble spilt, men ingen forskjell ble funnet mellom de to lyttesituasjonene.

En annen stor studie av Theorell & Horwitz (2018) utforsket emosjonelle effekter av *live* og *recorded* klassisk musikk hvor de la til rette for stor variasjon blant deltakerne og lyttesituasjonene. De fant sterkest emosjonell respons på *live* klassiske fremførelser der publikum fra før var vant med klassisk musikk. Studien understreket svakheter knyttet til at gruppene ikke lyttet til eksakt samme musikkstykker. Danielsen & Helseth (2016) utforsket lytteopplevelsen av en *live* konsert i en helt annen sjanger hvor det *teknologiske* og det *levende* utøves parallelt og likeverdig, men hvor ikke all



musikk fremført var synlig på scenen. De undersøkte publikum sin opplevelse og fant at lyttere kan akseptere at det auditive og visuelle avviker, så lenge de viktigste elementer som høres i lydbilde er overbevisende representert visuelt på scenen.

## **Kap. 2.5 Vitalitet**

Stern (2010) utforsker erfaringer av vitalitet; «experience of vitality» (s. 3) som vi mennesker kan erfare i hverdagslivet eller knyttet til psykologi, terapi og kunst. I følge Stern (2010) er mennesket oppmerksom på denne *vitale* følelse både i seg selv og i andre. Videre hevder han at vitalitet er en manifestasjon av selve livet, og følelsen *å være i live* (s. 3). I forskningen har det blitt gjort mange forsøk for å forstå vitalitet og former for vitalitet og Stern (2010) sin egen interesse for vitalitet startet i observasjon og forskningen av mor-barn relasjonen som han i en tidlig publikasjon i 1985 koblet til «vitality affects» (s. 40-41) og som handlet mer om utbrudd av affekter og non-verbal kommunikasjon enn det verbale. Stern (2010) utforsker *former for vitalitet* som erfaringer i livet og som en fundamental del av det *å leve* som menneske og at dette kommer til uttrykk i følelser, vår mentale tilstand, våre tanker og handlinger, og helt grunnleggende for dette er bevegelse; derav hans formulering *dynamisk* (s. 3). Det dynamiske i vitalitet forklares med fysikk; *bevegelse, tid, kraft og intensjon* (Stern, 2010:6-7). Mennesket som erfarer kunst er viktig del av Stern (2010) sin teori, og som fremhever at kunst, inkludert sang og musikk, foregår i *tid*, og kan *bevege* oss fordi kunsten uttrykker vitalitet. Relatert til tema aktuelt her, vil sangen fremført i tid med kraft og intensjon av et levende menneske, kunne uttrykke vitalitet, gjennom dynamikk og bevegelse, og at disse kvalitetene vil gi gjenklang i vitaliteten i mennesket som lytter (s. 3-4). Dette er tett knyttet til hvordan vi oppfatter bevegelse og hvordan hjernen mentalt bearbeider bevegelse, slik også beskrevet i forrige avsnitt om musikkens evne til å *bevege* oss fysisk og emosjonelt. Videre utdypes først vitalitet på basis av *arousal*-aktivering i hjerne og nervesystemet, og deretter teorigrunnlaget relatert hjertet og hjerterytmene.

### **Kap. 2.5.1 Vitalitet og arousal knyttet til hjernen og nervesystemet**

Det er nødvendig å sette vitalitet i sammenheng med hjernen og nervesystemet, hevder Stern (2010) fordi vitalitet er et produkt av hvordan hjernen mentalt integrerer indre og ytre hendelser. Det som erfares, må alltid ha sitt opphav i en konkret og fysisk hendelse, som så prosesseres mentalt i mennesket som erfarer (s. 4). I lys av dette er vitalitet en subjektiv erfaring, men også et generelt fenomen. Relatert til masterprosjektet vil fremførelsen av sangene være det konkrete. Opplevelsen vil være subjektiv for hver av de involverte, her utøver og hver enkelt lytter, og det generelle vil

være basert på sang som en multimodal sanseopplevelse og hvordan menneskets hjerne generelt prosesserer sang som lyd produsert av en kropp som synger. Juslin (2019) vektlegger hjernen og nevner flere områder i hjernen som er direkte involvert når mennesket lytter til musikk. Kort omtalt er disse; *hjernestammen* (knyttet til det autonome nervesystemet og arousalaktivering), *hjernebarken* (avanserte funksjoner som syn og hørsel styres her), *lillehjernen* (knyttet til øret, kontrollerer balanse og grovmotorikk), *amygdala* (involvert ved brå lyder, dissonans, frykt), *hippocampus* (minne), *basal gangliene* (timing) (Ibid; Tan et.al., 2018:52-54). Vitalitet er nært knyttet til menneskets nevrologiske og hormonelle system i kroppen kalt *arousal* aktiveringsystem (Stern, 2010:9) og er som nevnt innledningsvis hjernen, hormon- og nervesystemets aktivitet. Nervesystemet i menneskets kropp består av et nettverk av nerver og forbindelser i hele kroppen, hvor elektriske signaler sendes med stor fart langs tynne nervefibre. Hormonsystemet kommuniserer gjennom blodbanen ved signalstoffer, og foregår langsomt (Haug et.al, 1992:102). Nervesystemet (Appendix 2) deles inn i «sentralnervesystemet» bestående av hjernen og ryggmargen, og «det perifere nervesystemet» som ligger utenfor hjernen og ryggmargen og omfatter en del med «sensoriske nervefibre fra sanseceller» og en del med «motoriske nervefibre til skjelettmuskulatur» som igjen deles inn i «det somatiske nervesystemet» og «det autonome nervesystemet» hvor reaksjoner skjer ubevisst og automatisk (Haug et.al, 1992:102-103).

I det somatiske nervesystemet fanger sensoriske fibre opp informasjon som sansestimuli som sendes til sentralnervesystemet, og gjennom motoriske fibre kan sentralnervesystemet viljestyrt sende ut nerveimpulser som styrer skjelettmuskulatur. Knyttet til sang eller musikk kan det være når mennesket bevisst velger bevegelse eller dans til rytmen som høres. I det autonome nervesystemet fanges informasjon fra sansene våre og nerveimpulser sender så automatisk og ubevisst beskjeder til hjertet (hjertemuskulatur), til glatt muskulatur (i blodåreveggen, lungene og fordøyelsesorganer) og til kjertler som produserer hormoner (Haug et.al., 1992:102-103). Relatert til sang som er aktuelt her, vil mennesket multimodalt sanse fremførelsen av sangene og det autonome nervesystemet kan automatisk påvirke hjertet, blodårer, lunger og fordøyelse og skjelett. Det autonome nervesystemet deles videre inn i «det parasympatiske nervesystemet» og «det sympatiske nervesystemet» (Haug et.al., 1992:103). I menneskets kropp samarbeider alle systemene. Likevel er det markante forskjeller: Det sympatiske nervesystemet stimuleres ved aktivitet, fysisk krevende situasjoner, og stress, mens det parasympatiske nervesystemet er aktivt i normal hvile, ro og stimuleres når oppbygging er viktigere enn forbruk som ved restitusjon, fordøyelse og søvn (Haug et.al., 1992:103).

## Kap. 2.5.2 Vitalitet - hjerteslag og hjerterytm

En musikkopplevelse vil alltid være individuell og subjektiv. Likefullt har forskning og medisinsk vitenskap gitt grunnlag for generelle tegn på stimulering og avspenning og videre knyttet dette sammen med at ulik musikk kan ha tendens til å gi dertil ulike fysiologiske reaksjoner.

Stimulerende musikk har tendens til å medføre; forøket hjerterytm, forhøyet blodtrykk, økt kroppsenergi samt fremkalle kroppslige bevegelser, mens avspennende og beroligende musikk har tendens til å medføre; langsommere hjerterytm, lavere blodtrykk, minske spenningsnivå i kroppen, og generelt virke beroligende (Wigram & Bonde, 2014:219).

### Kap. 2.5.2.1 Hjerterytm (HR) som hjerteslag per minutt.

Hjertet slår helt av seg selv ved hjertets elektrisk system styrt fra «sinusknoten» (Haug et.al., 1992:262). Muskelkontraksjonene i hjertet skaper et trykk som får blodet til å strømme gjennom blodkarene, og det er disse kontraksjonene i hjertet som gjør at vi kan kjenne, høre og måle hjerteslagene som en puls med en rytme (Haug et.al., 1992:258,260,261). Hjerterytm (HR) måles normalt som antall kontraksjoner per minutt (Sevre & Rostrup, 2001:3059) på engelsk *Beat Per Minute; BPM*. Hjertets aktivitet kan måles ved EKG; elektrokardiogram, og slik gjengis som en visuell kurve (Haug et.al., 1992:264-265). Vist i figur 2.1. I et standardisert EKG vises tre takker:

*P-takken* representerer depolariseringen av forkamrene og starter derfor like forut for forkamrenes kontraksjon. *QRS-komplekset* representerer depolariseringen av ventriklene. Ventrikelkontraksjonen starter under QRS-komplekset. På grunn av den store muskelmassen i ventriklene er QRS større enn P. *T-takken* representerer repolariseringen av ventriklene (...) er lavere enn QRS-komplekset.



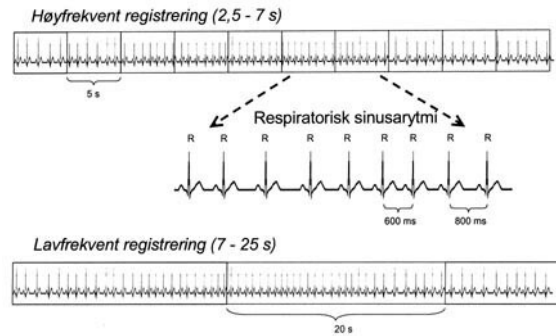
**Figur 2.1:** Viser *takkene* i et PQRST- kompleks som tilsvarer et hjerteslag; en hjertekontraksjon, og en EKG utskrift som viser flere hjerteslag etter hverandre.

Hjertet har en selvstyrt rytme og hjertet slår regelmessig fordi det elektriske systemet fyrer kontraksjoner med jevne mellomrom (Haug et.al.,1992:262). Hvis menneskets hjerte fikk slå helt uten påvirkning av nervesystemet og hormoner ville antall slag; frekvensen, vært ca 100 slag per minutt som er det sinusknuten produserer per minutt (Haug et.al., 1992:270). Men hjerterefrekvensen varierer både over og under 100 slag per minutt. Årsaken er at sinusknuten i hjertet påvirkes av nerve- og hormonsystemet (Haug et.al.,1992:270) slik også kardiologen Malik (1996) uttrykker at hjertets puls og rytme hovedsaklig er under kontroll av det autonome nervesystemet (s. 365). Haug et.al. (1992) forklarer at hjerterefrekvensen primært reguleres av balansen mellom den bremsende effekten av det parasympatiske nervesystemet og den akselererende effekten av det sympatiske nervesystemet (s.270). Stimulering av de sympatiske nervene til hjertet med økt adrenalin- og noradrenalinfrigjøring øker hjerterefrekvensen, mens parasympatisk stimulering av hjertet via vagusnerven har motsatt virkning. Hos et menneske i ro dominerer den parasympatiske innflytelse, og hjertets hvilefrekvens er derfor en god del lavere enn 100 (Haug et.al.,1992:270). Et friskt hjerte vil konstant tilpasse pulsen; hjerterefrekvensen, til hvilke krav som stilles til kroppen til enhver tid, og dette fører til en variabilitet i tiden mellom hvert hjertereflag. Dette kalles hjerterytmeariabilitet (Mojtabavi et.al., 2020:3) og utdypes i det neste kapittelet.

#### **Kap. 2.5.2.2 Hjerterytmeariabilitet (HRV) som variasjon mellom hjertereflag**

I hjertets pulsslag og rytme kan det kontinuerlig oppstå små variasjoner i tid mellom hvert hjertereflag og dette kalles «heart rate variability (HRV)» (Malik, 1996:354); hjerterytmeariabilitet på norsk. Det handler om avstanden mellom hjertereflagene og hvordan kontraksjonene i hjertet fordeler seg over en gitt tidslinje (Ibid). Denne variabiliteten er også kalt «RR variability» (Malik, 1996:354) fordi disse intervallene måles mellom hver R i hjertereflagets QRS-kompleks. I denne teksten har jeg benyttet hjerterytmeariabilitet (HRV) videre da dette er oftest benyttet i medisinsk vitenskap (Malik, 1996:354). Når hjerterefrekvensen øker blir tiden mellom hvert hjertereflag kortere, og når hjerterefrekvensen går ned blir tiden mellom hvert hjertereflag lenger (Ibid). Innenfor medisin og kardiologi er det påvist signifikant sammenheng mellom hjerterytmeariabiliteten og det autonome nervesystemet hvor HRV har vist seg å være en av de fremste markører for aktivitet i det autonome nervesystemet (Malik, 1996:354). HRV kan analyseres på to måter. Enten som frekvensanalyse eller beregning av tid mellom hvert hjertereflag. Figur 2.3 viser frekvensanalyse av RR-intervaller (R-R-avstand i QRS) og antyder visuelt hvordan variabilitet i hjerterytmeariabiliteten kan arte seg.

Fig 2



**Figur 2.3:** Registrering av RR-intervaller delt inn i kortere perioder. HRV frekvens-domene-analyse er beregning av variabilitet (power) i RR-intervallet innenfor perioder av varierende lengde; høyfrekvente perioder og lavfrekvente perioder. (Sevre og Rostrup, 2001:3060).

Det er en sammenheng mellom hjerterytmene, nervesystemet og respirasjon i menneskets kropp og funksjon. Hjerterytmene og respirasjonens dybde og frekvens påvirker hverandre (Quintana et al., 2016 i Dalgard, 2020:13). Relatert til respirasjon, pågår det hos mennesket en «rytmisk variasjon i parasymatisk stimulering av hjertet» forårsaket av respirasjon, og dette er blitt kalt: «Respiratorisk fremkalt sinusarytmi» (Sevre & Rostrup, 2001:3059) som vist i Figur 2.3. Responsen i nervesystemet er rask og slik kan HR og HRV kunne avspeile en lytter sin respirasjon og det autonome nervesystemets aktivering selv i korte tidsperioder (Sevre & Rostrup, 2001:3059).

### Kap. 2.5.3 Former for vitalitet i musikk

Stern (2010) fremhever aspektet *tid*; at kunst som foregår i tid, herunder scenekunst, musikk og sang, kan *bevege* oss fordi denne kunsten uttrykker vitalitet i form av dynamikk og bevegelse, og at disse kvalitetene gir gjenklang i vitaliteten i menneske (s. 3-4). Aktuelt i eksperimentet relatert til dimensjonene nevnt, vil fremførelsen og lytteopplevelsen av sangene være det som foregår i *tid* og i *et rom*, ha *intensjon og retning*, samt *kraft* i lyd og bevegelser hos utøver og lyttere. Stern (2010) går i dybden på de dynamiske aspektene ved kunstformer som dans, teater, film og musikk og mener vi blir berørt både i øyeblikkene og i lengre strekk av en forestilling gjennom spenning, kraft og opphisselse som stiger og synker bringer vårt *arousal* system i konstant spill (s. 77). Han kaller det *en forestilling, en duett* hvor ansikt, kropp og stemme er i spill med raske skift i *arousal, fokus og liv* (s. 75). I musikk er dynamikk et kjent begrep og Stern (2010) beskriver seks dynamiske markører som uttrykker vitalitet i musikk: 1; intensitet og volum, 2; forandringer i intensitet, 3; attack og trykk på toner, 4; flyt og grupperte toner, samt 5; tempo og 6: rytme (s. 82-83). Stern (2010) er opptatt av de *små* dynamiske formene i kunst; de skiftningene i *arousal*-aktivering som

skjer fra øyeblikk til øyeblikk i en dynamisk erfaring av kunst som skjer i et her og nå i *sann tid* (s. 77). Som beskrevet er Stern (2010) opptatt av musikkens kvaliteter, men Daniel Stern sitt fagfelt er psykoterapi med den kliniske relasjon mellom terapeut og pasient som hovedfokus. Likefullt har jeg vurdert likhetstrekk fra dette mot relasjonen; utøver og lytter i musikk, og relatert til problemstillingen vil jeg i diskusjonen trekke vekslers på spesielt fire av områdene Stern (2010) utdyper under former for vitalitet; *stemmen* som *spontan tale*, *intersubjektivitet*, *identifikasjon* og til slutt *autentisitet* og *aliveness* (s. 121-149):

Egenskaper Stern (2010:122) trekker frem ved spontan levende bruk av stemmen er:

1: Den lyder menneskelig; rik på dynamikk som gir liv til den kroppen som bruker stemmen. Dette skaper former for vitalitet, og kan ha stor overføringsverdi til bruk av stemmen som sang. Lytteren opplever, både visuelt og auditivt, sangstemmen som virkelig og skapt av en levende person.

2: Motivet innebærer aktivitet og intensjon for å starte å bruke stemmen samt å opprettholde, her sangen. Lytteren kan kjenne denne aktivitet som former for vitalitet.

3: Karakter av å være upresis og uryddig; «messy», (s.122). Det kan være leting etter de rette ordene, upresis timing og uryddig setningsbygging. Både visuelt og auditivt kan dette *messy* aktive arbeidet i stemmebruk bekrefte former for vitalitet.

Intersubjektivitet (Stern, 2010:138) beskriver relasjonen mellom to mennesker som to likeverdige subjekt, og involverer hendelsene i hver enkelt og dynamikken mellom dem. Stern (2010) hevder at det å dele opplevelser av musikk har potensialet til helt spesielle intersubjektive møtepunkt, fordi musikken gir mulighet felles erfaring i samtidighet (s. 140).

Identifikasjon: Takket være nevrovitenskapelig forskning og kunnskap om *speil-nevroner* finnes mye kunnskap om *hva* identifikasjon er. Stern (2010) tilbyr former for vitalitet som en mulig innfallsvinkel for å forstå *hvordan* og mener at hele grunnlaget for å forstå *identifikasjon* er å finne i begrepet «å ta inn» (s. 146) som mental persepsjon med klare likhetstrekk til læring og viser til hvordan nyfødte og barn lærer et helt repertoar av former for vitalitet i bevegelse, gester, lyder og tale i den familien de vokser opp. Stern hevder identifikasjon primært skjer i relasjoner hvor handlingen er fylt av vitalitet og i tillegg oppfattes å ha en verdi eller betydning for oss, og at relasjonen er bygget over tid (s. 143). Da vil selv det blotte nærværet aktivere *arousal* systemet.

Autentisitet handler om å ha en kvalitet av å være ekte, virkelig og sann. *Aliveness* handler om å være levende; å ha et liv og det å være virkelig og vital (s. 146). I relasjoner vil *autentisitet* og *aliveness* og vitale former henge sammen som en dynamisk avstemt prosess, som et *spill*, og kan handle om blick, ansiktsuttrykk, gester, fysisk kroppsposisjon, muskulær spenning, stemme og språk. Selve kjernen er at relasjonen og det som foregår må oppleves som ærlig og sant.

### Kap 3.0 DESIGN OG GJENNOMFØRING AV EKSPERIMENTET

Kvantitativ kontrollert eksperimentell metode innebærer en antakelse om at en variabel i situasjonen; her *live* eller *recorded* fremførelse av sang, kan ha påvirkning på lytteopplevelsen. Design ble utformet for å kunne sammenligne to grupper hvor den ene gruppen lyttet til sang fremført *live* med utøver fysisk til stede i rommet, og den andre gruppen lyttet til sang fremført *recorded* via lyd- og video uten utøveren fysisk til stede i rommet.

- Dag 1: *Live*: Deltakerne lyttet til *live* akustisk a cappella fremføring av to sanger med utøver fysisk til stede under fremføringen. Varighet 8-10 min.  
Fysiologiske målinger samlet kontinuerlige gjennom lyttesituasjonen (forløpet). Spørreskjema fylles ut straks etter lyttesituasjonen er avsluttet.
- Dag 2: *Recorded*: Deltakerne lyttet til *recorded* fremføring av to sanger; lyd- og videopptaket fra *live* fremførelsen på Dag 1, og dermed helt identisk fremførelse foruten at utøver på Dag 2 ikke er fysisk til stede.  
Fysiologiske målinger samlet kontinuerlige gjennom lyttesituasjonen (forløpet). Spørreskjema fylles ut straks etter lyttesituasjonen er avsluttet.
- Kontroll: Fysiologiske målinger 5 min før og 5 min etter fremførelsen av sang; kalt *Baseline 1* og *Baseline 2*.
- Forløpet: Ble definert slik: *Baseline 1* - Sang 1 - Sang 2 - *Baseline 2*

Dette er et design som sammenligner data mellom grupper og kan kalles *Mellom- Gruppe* (Field & Hole, 2003:70, Svartdal, 2015:230,260) eksperimentell design. I den aller enkleste form er da deltakerne tilfeldig fordelt i to grupper; en eksperimentgruppe hvor en uavhengig variabel er manipulert og en kontrollgruppe uten manipulasjon. Forskjeller som observeres mellom gruppene tilskrives så manipulasjonen utført i eksperimentgruppen (Svartdal, 2015:237 og Field & Hole, 2003:70). Eksperimentet aktuelt her i dette masterprosjektet har ingen tredje gruppe deltakere som kan fungere som kontrollgruppe. I stedet er kontroll plassert som en testmåling «Baseline» (Field & Holde, 2003:282) før og etter, og som i følge litteraturen er fullt mulig å gjøre.

Design for eksperimentet aktuelt i dette masterprosjektet er en utvidet form av *Mellom- Gruppe* som jeg mener kan falle inn under det som kalles «Mixed design» (Svartdal, 2015:278). *Mixed design* defineres som «design med repeterende målinger kombinert med en gruppemanipulasjon» (Ibid). For å utdype dette noe: Eksperimentet her *har* to grupper hvor

lyttesituasjon (uavhengig variabel) er manipulert som enten *live* eller *recorded*, og i tillegg innebærer valgte design gjentakende fysiologiske målinger gjennom hele forløpet i tråd med det som i eksperimentell design kalles «repeterte målinger (repeated measures)» (Svartdal, 2015:262). Disse målingene innebærer «at hver deltaker måles mer enn én gang på den uavhengige variabel» (Svartdal, 2015:262) og representerer det som i eksperimentell forskning kalles *Innenfor-Gruppe* (Ibid) design og referer her til forløpet (Baseline1 - Sang1 - Sang2 - Baseline2) som var helt likt for alle deltakerne. Repeterende målinger for hver deltaker støttes ved eksperiment som ønsker å undersøke «en utvikling» (Svartdal, 2015:262), slik som aktuelt her med kontinuerlige fysiologiske målinger gjennom hele forløpet for hver av deltakerne i begge de to lyttesituasjonene. Mixed design er en av flere former for det som kalles «faktorielle design» (Svartdal, 2015:272). I eksperimentet aktuelt her var det to faktorer; én representert ved lyttesituasjonen: *Mellom-Gruppe*, og den andre ved forløpet: *Innenfor-Gruppe* hvor de to Baseline kontrollmålingene før og etter sangfremførelsen sammen med de to sangene utgjorde delene av forløpet. Gjennom forløpet ble det så utført repeterende fysiologiske målinger for hver og en deltaker i hver av gruppene.

### **Kap. 3.1 Deltakere**

Deltakerne ble invitert bredt ved skriftlig og digital invitasjon (Appendix 10). Målgruppen var voksne mennesker hvor eneste krav var at deltaker måtte være fylt 18 år, og etter egen vurdering kunne se og høre tilfredstillende (hjelpemidler for syn og hørsel i orden). Ingen krav om andre spesielle forutsetninger. Invitasjoner ble sendt ut via Universitet i Oslo (UiO) sine nettverk på IMV; Institutt for musikkvitenskap, RITMO; Senter for tverrfaglig forskning på rytme, tid og bevegelse, via nyhetsbrev Humanistisk fakultet på UiO, gjennom mitt eget og mitt prosjektteam sine nettverk, og ellers ved invitasjon til personer som aktivt hadde meldt sin interesse. Etter invitasjon svarte 41 deltakere positivt på å delta, og ble fordelt i to grupper med 1 på venteliste. Det ble frafall fra begge grupper rett før gjennomføring så det endelige antallet deltakere som møtte opp var totalt 33 (n=33).

Utvalg av deltakere kan gjennomføres på to måter; «sansynlighetsutvalg» og ikke-sansynlighetsutvalg» (Svartdal, 2015:171). Sansynlighetsutvelgelse av deltakere handler om å velge blant et representativt utvalg som for eksempel en skoleklasse eller befolkningen i en bestemt kommune. Ikke-sansynlighetsutvalg av deltakere er utført mer uformelt hvor en måte er «bekvemmelighetsutvalg» som er *å ta med de som dukker opp* (Svartdal, 2015:175). Sistnevnte kunne stemme på utvelgelsen i dette eksperimentet, men på den annen side er invitasjonene sendt ut bredt med mål om å få variasjon i det totale antall deltakerne. Men igjen, en variasjon som ikke ble styrt mot en spesiell gruppe av befolkningen. Likefullt er den jo gjennomført i Oslo, på Universitet,



og deltakerne vil naturlig være fra et område i og rundt Oslo påvirket av reisevei. Slik mener jeg utvelgelsen treffer det Svartdal (2015) kaller «enkel randomisert utvelgelse» (s.171) hvor alle i en gitt populasjon har lik mulighet til å komme med som deltaker.

Design for dette eksperimentet forutsatte to grupper med et ønske om så likt antall deltakere som mulig i de to gruppene. Prinsipper for «randomisering» (Svartdal, 2015:230-231) ble fulgt og betyr at deltakerne «fordeles tilfeldig» (Ibid), hvor målet er mest mulig likhet i betydningen *likhet i naturlig variasjon*; usystematisk variasjon, og slik *speile* befolkningen mest mulig. Etterhvert som deltakere meldte sin interesse, ble de derfor plassert etter en type *annenhver gang* plassering i gruppe 1 eller 2. Noen deltakere kunne bare en av dagen og fikk oppfylt dette og ble plassert på den dagen de kunne delta. Alle interesserte fikk samme invitasjon med informasjon; tema, at de ville få høre en operasanger synge enten *live* eller *recorded*, hva det ville innebære for dem av fysiologiske målinger via en sensor på huden, utfylling av et spørreskjema, tidsbruk, at det var frivillig å delta og at signert samtykke ville innhentes. Som gave ble det i hver gruppe trukket en gratis billett til premieren av Giuseppe Verdi sin opera *Maskeballet* på Den Norske Opera & Ballett. Det ble slik tilstrebet at deltakerne på forhånd ikke ble informert om hvilken type fremførelse de skulle lytte til. Deltakerne fikk kun beskjed om hvilken dag, tidspunkt og adresse de skulle møte opp. Den første gruppen møtte 10.januar 2023 Kl. 12:00 og den andre gruppen møtte 11.januar 2023 Kl. 12:00. Gjennom denne teksten har jeg valgt å kalle gruppene for DAG 1; *live* og DAG 2; *recorded*, eller kun *live* og *recorded*. Begge dager ble eksperimentet utført i *Salen* på institutt for Musikkvitenskap i ZEB-bygningen på Universitet i Oslo.

Opprinnelig design for undersøkelsen ble bestemt ut i fra at vi skulle benytte *Equival* *eq02+ LifeMonitor Wearing Technology*, som Universitet i Oslo, avdeling RITMO hadde bestilt for levering høsten 2022. *Equival* ville sørge for lik type sensor for alle deltakerne og ville gi gode data og det ville være nok utstyr til at totalt 50 deltakere kunne inviteres ( $n=50$ ) fordelt på 25 deltakere ( $n=25$ ) i hver gruppe. Dette utstyret ble forsinket og i samråd med veileder ble det bestemt og likevel gjennomføre eksperimentet, men med alternativt teknologisk utstyr. Det ble besluttet å benytte en kombinasjon av «*Movesense Active*» og «*Delsys Trigno*» sensorer. Ved bytte til *Movesense* og *Delsys*, var det totale antall tilgjengelige sensorer som kunne samle fysiologiske data nå maks 20 på hver av dagene + 1 til utøver; operasangeren, på *live* fremførelsen på Dag 1. Dermed ble antallet deltakere som kunne inviteres inn i eksperimentet redusert fra 50 til totalt maks 40 deltakere ( $n=40$ ), fordelt på maks 20 deltakere i hver gruppe ( $n=20$ ).

### **Kap. 3.2 Utøveren som fremførte sang i eksperimentet**

Utøveren som fremførte sang i eksperimentet var en operasanger (sopran) utlånt fra Den Norske Opera & Ballett; Eline Korbi Kolstad. I planleggingsfasen vurderte jeg ulike valg for hvem som skulle synge. Jeg vurderte også muligheten for selv å synge, på den annen side mente jeg det ville det være bedre for meg å ha rollen kun som leder av eksperimentet og vurderte at det mulig også kunne styrke eksperimentets validitet at en utøver andre enn meg selv sang. Relatert til valg av en operasanger, så vurderte jeg det som viktig at den som skulle synge i eksperimentet hadde øvelse og var trygg i å fremføre sang for publikum, og jeg vurderte det viktig at sangstemmen kunne *bære* med klang og volum i en konsertsal uten mikrofon, samt at det var en sjanger innenfor sang hvor kroppen ville være aktiv og avgjørende for fremførelsen. Dette relatert til teori om lytteopplevelsen som mulitmodal sansestimulering presentert i Kap. 2.3.2. Riktignok var *Salen* (på IMV; Institutt for musikkvitenskap, UiO) en relativt liten sal (maks 66 personer), og ganske sikkert mindre enn konsertsalene for klassisk akustisk musikkfremførelser som finnes i den *virkelige* verden. Likefullt ble deltakerne som lyttet ble plassert nært opptil en reell klassisk konsertsituasjon; sittende på rekker i halvsirkler hvor utøver stod midt foran på *scenen* vendt mot lytterne under fremførelsen av sangene. Jeg er samtidig klar over at andre sjangre legger opp til at publikum står under konserten uten faste plasser. Da motivasjonen min for å gjøre dette eksperimentet var å undersøke ved sammenligning lytteopplevelsen av *live* og *recorded* fremførelse av sang, så var det noen grupper som etter min mening skilte seg ut når det gjaldt mulige sjangre å velge innenfor akustisk fremført sang, og hvor publikum i hovedsak sitter når de er på konsert. Slik jeg ressonerte stod valget mellom klassiske sangere, operasangere, korsangere som synger *a cappella*, og ikke minst de som synger folkemusikk; både norsk, samisk, og andre internasjonale vokale akustiske sjangre som bønn eller *chant* i åndelige sammenhenger. Da mitt personlige utøvende felt er klassisk sang, og det faktum at egen erfaring både som utøvende sanger og som lytter i den klassiske konsertsalen har vært med å vekke interessen for hvordan kroppen som instrument kan skape lyd som bærer ut i en stor konsertsal og hvordan pust, bevegelse, og dermed vitalitet ved *arousal*-aktivering kan vekkes i egen kropp, både som utøver og lytter, så valgte jeg å sende en forespørsel til Den Norske Opera & Ballett. De takket ja til et samarbeid, og operasanger Eline Korbi Kolstad ble lånt ut for å være sanger inn i mitt eksperiment som del av sitt virke ved den Norske Opera & Ballett.

### **Kap. 3.3 Valg av de konkrete sangene som ble fremført:**

De to sangene som ble valgt var: «Vilja-Lied» (Léhar, 1906) fra operetten *Die Lustige Witwe* av komponist Franz Léhar (1870-1948) og tekstforfatter Victor Léon (1858-1940), og «Nordnorsk

julesalme» (Hoff, 2011) fra *Trygve Hoff's visebok: dele med dæ*. Trygve Hoff komponerte denne i 1985 og skrev både tekst og melodi. Sangene ble valgt i tett samarbeid med utøver. I eksperimentet var bestillingen til utøver; å synge helt akustisk, uten noen form for akkompagnement; a cappella, alene som sanger på scenen også helt uten sceniske virkemidler som kulisser eller kostymer eller ekstra lyssetting. Dermed vurderte jeg at det som vesentlig at utøver måtte få ha stor påvirkning på valg av hvilke konkrete sanger som skulle fremføres. På den annen side så retter teorigrunnlaget og eksperimentet seg mot å undersøke vitalitet; gjennom indikatorer på menneskets *arousal*-aktivering i hjerne og nervesystem. Dermed var det jo heller ikke likegyldig hvilke musiske kvaliteter som lå i selve sangens komposisjonen med tanke på rytme, tempo, harmonier, melodi og muligheter for gjenkjennelse og følelsesreaksjoner, og hvordan kroppen som instrument ville synge sangene som ble valgt. Likefullt, med bakgrunn i sangerens trygghet og en naturlig fremføring og formidling nærmest mulig en reell konsertsituasjon, så valgte jeg med dette som utgangspunkt å la utøver komme med noen forslag og sammen kom vi frem til to sanger som representerte to ulike stilarter. I utgangspunktet hadde jeg ønsket 8-10 minutter varighet på fremførelsen i *en* sang uten opphold, og slik få en sammenhengende lyttesituasjon. Men på samme bakgrunn som nevnt over valgte vi å gå bort fra dette og heller velge to sanger med kort pause imellom. Slik opplevde utøver en mer naturlig fremførelse og vi oppnådde også to ulike uttrykk med tanke på stilart; sjanger. Vi avtalte at utøver introduserte sangene rett før hun sang dem, og hun tok også tonen til sangen fra flygelet som stod plassert på scenen før hver sang. Det er ikke fokus i denne teksten å gå dypt inn i analyse av sangenes musiske komposisjon og uttrykk. Likefullt, her noen korte beskrivelser av stil og musiske kvaliteter.

Sang 1: *Vilja-Lied*. Denne sangen har jeg erfart ofte er med på konsertprogrammene ved klassiske konserter, og er en sang som relativt mange har hørt og kjenner til uten at de nødvendigvis kjenner til hele operaen. I eksperimentet ble den ble fremført med norsk tekst (Appendix 12), oversatt fra tysk som er originalspråket i operetten.

Stilart: Tilhører opera- og operette repertoaret, og stilarten fordrer, etter min vurdering, en trent klassisk stemme som kan fremføre sangen slik denne stilarten krever.

Varighet: 03:54 minutter. Rytme og tempo: Skrevet i 2/4 rytme og tempo markert som «Allegretto» (Léhar, 1906) fra start og på slutten av hvert vers markert som veldig sakte; «Sehr langsam» (Ibid).

Toneart er D-dur med spredning fra laveste til høyeste tone: D4-G5. Karakteren i operetten som sangen er skrevet for heter Hanna Glawari og er skrevet for en sanger i stemmefaget *sopran*, også kalt «randregister» (Arder, 2006:133) som ut ifra funksjon beskriver lyse klingene stemmer, i

motsetning til «fullregister» (Ibid) som beskriver mørkere klingene stemmer i klassisk sang, opera og operette.

Sang 2: *Nordnorsk julesalme* (Appendix 13) er en sang som spesielt de siste tiårene etter min erfaring veldig ofte har stått på konsertprogrammet på julekonserter, og som jeg vurderte at mange av lytterne i eksperimentet mulig kunne gjenkjenne.

Stilart: Tilhører slik jeg tolker det salme- og visesjanger. Ved fremførelsen tilpasset operasangeren seg noe denne stilarten med hensyn på hvordan brukte sin klassisk skolerte sangstemmen i sin formidling av Nordnorsk Julesalme.

Varighet: 03.00 minutter. Rytme og tempo: Skrevet i 4/4 takt, men utover det ikke gitt antegninger for tempo. Toneart: F-dur, og er i viseboka skrevet ut for melodistemme og besifring (akkorder gjennom melodien). Register i sangen har spredning fra laveste tone C4 -D5 som høyeste tone.

### **Kap. 3.4 Etikk**

Eksperimentet og undersøkelsen ble meldt inn til Norsk Senter for Forskningsdata (NSD) og ble godkjent før gjennomførelse. Operasangeren som var utøver i eksperimentet og alle deltakerne fikk lest gjennom og gitt signert samtykke ved oppmøte i forkant av eksperimentets start. Operasangeren signerte med fullt navn, men ingen av deltakerne signerte med navn eller annen personlig identifikasjon. De signerte med en kode tilsvarende den koden som sensoren de ble tilkoblet var merket med. Denne koden fulgte også som id på hver deltaker sitt spørreskjema. Alle lister med kontaktinfo fra påmeldingen ble slettet straks etter eksperimentet gjennomføring. For utøver i eksperimentet; operasangeren utlånt fra Den Norske Opera & Ballett, ble det søkt særskilt om godkjenning relatert til håndtering av lyd- og videoopptak av utøver samt samling av hennes vitale fysiologiske data under fremførelse. Dette fordi hennes identitet umulig kunnen være anonym. Lyd- og videoopptaket vil bli benyttet kun til dette eksperimentets formål og lagres sikkert etter at masteroppgaven er fullført. Hvis opptak skal benyttes i senere forskning innhentes tillatelse fra utøver. Utøver og utøver sin arbeidsgiver: Den Norske Opera & Ballett, ble informert gjennom hele prosessen og godkjente de etiske prosedyrer.

De anonymiserte data som ble samlet fra sensorer og spørreskjema, er blitt samlet og lagret sikkert, for mulig benyttelse i senere forskning. Ansvarlige er min veileder Jonna Vuoskoski (2023), Institutt for musikkvitenskap og RITMO, samt ingeniører ved RITMO: Kayla Burmin og Finn Upham, som var mine veiledere på datainnsamlingen av hjerterytmen (HR) og bevegelse (Motion=M). Jeg understreker at spørreskjemaene likeledes er anonymisert og kan ikke spores.

### **Kap. 3.5      Praktisk gjennomføring**

Eksperimentet ble gjennomført over to dager: 10. og 11. januar 2023 på Institutt for musikkvitenskap (IMV), i ZEB-bygningen på Universitet i Oslo (UiO). Vi benyttet *Salen* som er en kombinert konsertsal og forelesningssal ved Institutt for Musikkvitenskap med plass til 66 personer. Sceneområdet er ikke forhøyet, men i flukt med gulvet og svarte gardiner skjuler bakveggen. Salen har løse stoler som ble plassert som i en tradisjonell konsertsal på tre rekker i halvsirkler med ca 30-50 cm mellomrom mellom stolene vendt mot scenen. Det ble sørget for at alle deltakerne hadde fri sikt til å se scenen og operasangeren. Med i teamet som hjalp praktisk med gjennomføringen var begge mine veiledere, samt ansatte og stipendiater tilknyttet IMV og RITMO, til sammen ni, meg selv inkludert. Teamet var plassert bakerst i Salen og ikke synlig for deltakerne underveis i lyttesituasjonen. Begge dagene ble gjennomført i *Salen*, og slik var alle deltakerne i samme rom under lytteopplevelsen, men situasjonen for fremførelsen av sang var enten *live* eller *recorded*, og slik forskjellig for de to gruppene av deltakere. Jeg skrev logg med egne refleksjoner fra begge dagene straks etter gjennomføring, og er vedlagt i Appendix 9.

#### **Kap 3.5.1      Dag 1; *live* fremførelse av sang**

Når deltakerne ankom ble de ønsket velkommen, og valgte fritt plass på stolene satt frem i Salen. Deltakerne ble informert om eksperimentets forløp, og fikk så lest gjennom, og signerte samtykke. Deretter ble det festet en sensor på hver enkelt deltaker, og korrekt id-kode ble samkjørt for sensor, og for spørreskjema og samtykkeskjema. Spørreskjema ble lagt skjult under deltaker sin stol inntil det skulle åpnes etter fremførelsen av sangene er ferdig. Hver enkelt sensor ble testet før oppstart. En tapping-test (se Kap. 3.5.3) ble utført for senere synkronisering, og eksperimentet ble så startet. Først ble det gjennomført 5 min datainnsamling av fysiologiske målinger, kalt *Baseline1*, hvor deltakerne sitter i ro og i stillhet uten å snakke. Operasanger kom så inn, og gikk til scenen, introduserte seg selv (1 minutt), tok tonen fra flygelet ved siden av scenen og sang så den første sangen *Vilja-Lied*, videre kalt *Sang1* med varighet 4 minutter. Etter siste tone ble det spontan applaus av deltakerne (15 sekunder). Operasangeren introduserte (30 sekunder), tok ny tone fra flygelet og sang *Nordnorsk julesalme*, videre kalt *Sang2*, med varighet 3 minutter. Igjen ble det spontan applaus (15 sekunder) som hun mottok før hun så forlot Salen. Deltakerne ble instruert til å sitte rolig og i stillhet uten å snakke med hverandre for en fysiologisk datainnsamling på 5 minutter kalt *Baseline 2*. Den fysiologiske datainnsamlingen ble så stoppet av teamet og deltakerne, fortsatt sittende i ro og stillhet, gikk direkte over til å fylle ut spørreskjema som lå klart under hver stol (korrekt merket med id-kode). Til slutt ble deltakerne takket for oppmøte og sin deltakelse og

vinneren av operabilletten ble trukket. Operasangeren ble invitert inn igjen på scenen for ta imot takk og blomster for sin deltakelse i eksperimentet og sin fremførelse av sangene.

### **Kap. 3.5.2    Dag 2; *recorded* fremførelse av sang**

Når deltakerne ankom ble samme prosedyre fulgt som på DAG 1 helt frem til alle sensorer er festet på deltakerne. Da ble lyd- og videopptaket fra DAG 1; *live* fremførelsen vist på et stort lerret med høytalere på hver side. Denne fremførelsen inneholdt hele fremførelsen inkludert tapping-testen på forhånd, *Baseline1* kontrollperioden, videre at operasanger kommer gående inn, hennes talte introduksjoner før og mellom sangene inkludert at hun tar den tonene hun skal begynne å synge på fra flygelet samt applausen i sin helhet etter begge sangene. Opptaket varer helt frem til operasanger gikk ut etter siste applaus. Det ble *ikke* observert spontan applaus i Salen mellom sangene på DAG 2. Lyd- videopptaket ble stoppet etter *Sang2* og deltakerne ble instruert til å sitte rolig og i stillhet uten å snakke med hverandre i de 5 min det ble samlet fysiologiske data for *Baseline2*. Gardinene som var trukket for vinduene var automatisk styrt, og disse gikk uten forvarsel opp igjen helt i starten av *Baseline2* målingene, men målingene fortsetter og gjennomføres som planlagt. Deltakerne, fortsatt uten å snakke noe med hverandre, sittende i ro og stillhet, gikk så direkte over til å fylle ut spørreskjema som lå klart under hver stol korrekt merket med id-kode. Helt til slutt ble deltakerne takket for oppmøte og sin deltakelse. Sensorene ble så fjernet, og vinner av billetten til operaforestillingen ble trukket.

### **Kap. 3.5.3    *Tapping test* for å synkronisere**

Det var nødvendig å utføre en tapping-test på begge dagene for å synkronisere alle sensorene. Sensorene ble startet straks de var festet til deltakerne, og derfor var det behov for å synkronisere for et felles startpunkt i tid. Denne testen ble veiledet og utført for alle deltakerne samlet rett før *Baseline1* målingene startet. Deltakerne får høre tre *beep* lyder, og skal gjenta samme rytme ved å *tappe* på sensoren de har festet på huden. *Beep* lydene blir spilt av tre ganger, og så *tappet* i to ulike tempo med to gjentakelser. Samme tapping-test ble benyttet begge dagene. Lyd- og videopptaket av DAG 1; *live* fremførelsen inkluderte denne tapping testen, og slik kunne deltakerne på Dag 2; *recorded* følge samme instruksjon. Slik ble alle deltakerne, uavhengig av dag de deltok, synkronisert likt. Dette la grunnlaget for å kunne sammenligne data fra *live* og *recorded*.

### Kap. 3.6      Datainnsamling

Datainnsamlingen i dette eksperimentet var todelt; fysiologiske data og et spørreskjema (Appendix 1). De fysiologiske målingene skulle samle kontinuerlige objektive data på hjerterytme (HR; *Beat Per Minute*) og bevegelse (M; *Motion*) gjennom hele forløpet, og ble samlet inn via *Movesense Active* og *Delsys Trigno* sensorer festet direkte på huden til hver av deltakerne. Fra HR data ble det senere hentet data på hjerterytmevariabilitet (HRV). Den kvantitative datainnsamlingen av de fysiologiske målingene ga data som tall, hvor «intervallskala» (med like måleenheter) og «ratioskala» (med absolutt nullpunkt) var aktuelle måleskalaer (Svartdal, 2015:118). Målemetoder og indikatorer ble inspirert av tidligere studier, og valgt på faglig teoretisk grunnlag og relatert til vitalitet og *arousal*. Utdypende begrunnelser er presentert underveis i teksten der det er naturlig, og har sin basis i at vitalitet er, som Stern (2010) har påpekt, nært knyttet til *arousal*-aktivering i hjernen, og nerve- og hormonsystemet (s. 57,58). *Arousal*-aktivering kan på denne bakgrunn påvirke hjertets rytme, hvordan vi puster samt fysiske og emosjonelle reaksjoner og fornemmelser hos oss mennesker (Haug et al, 1992; Sevre & Rostrup, 2001; Mojtabavi, 2020; Juslin, 2019; Wigram & Bonde, 2014; Godøy & Leman, 2010).

Andre del av datainnsamlingen var et spørreskjema hvor deltakerne ga subjektive svar som skår på en skala; en «rating-skala» (Svartdal, 2015:177), i litteraturen kalt «Likert-skala» (Svartdal, 2015:129) etter R. Likert som i 1932 beskrev teknikker for å måle holdninger som i hvor stor grad man er enig eller uenig. Svartdal (2015) definerer dette som «ordinalskala» (s.118) som innebærer rangering. Slik kan også subjektive meninger bli del av en kvantitativ datainnsamling. Spørreskjema (Appendix 1) ble utviklet og formet som en «survey» undersøkelse (Svartdal, 2015:171) som «bruker et sett av spørsmål eller intervjuer for å undersøke mange personers oppfatning av et saksforhold» (Ibid) og er på en måte selvrappporterende. Innenfor forskning i psykologi og samfunnsvitenskap hevdes det at spørreskjema er en av de mest brukte metodene (Svartdal, 2015:176). Metoden er effektiv; mange kan svare samtidig, men begrenset på den måten at den som leder eksperimentet ikke er direkte til stede hos deltaker og kan dermed ikke kontrollere at deltaker svarer ærlig (Ibid). I lys av dette har jeg forsøkt å utforme spørsmålene i dette eksperimentets spørreskjema så konkrete som mulig med forhåndsbestemte muligheter for svar på alle spørsmål foruten det siste som ga mulighet for kommentarer eller inntrykk deltaker ønsker å dele (Spørsmål 6). Spørreskjemaet til eksperimentet ble bygd opp med en demografi del først som samlet data på alder, kjønn og antall år øvelse på instrument inkludert sangstemme. Deretter 5 hovedspørsmål, totalt 17 inkludert alle underspørsmål hvor *rating-skalaen* ble formet som en punkt-skala hvor deltakerne ble bedt om å uttrykke sine svar på en skala med punktene 0-1-2-3-4-5-6, hvor 0 = ikke

i det hele tatt, og 6= veldig mye. Hvis deltaker ikke kunne huske, ble deltaker bedt om å la skalaen stå åpen uten å ringe rundt noen tall. Temaene i spørreskjemaet ble utarbeidet på faglig teoretisk bakgrunn relatert til vitalitet og *arousal*-aktivering og rettet mot *bevegelse i kroppen, tårer; å ville gråte/gråtkvalt, gåsehud, varme i brystet, forfrisket/energisk, avslappet, kjenne hjerteslag, oppmerksom egen pust, å holde pusten, sukk, opplevelsen av nærhet, og mental oppmerksomhet*. I tillegg i hvilken grad deltaker *likte sangene*. Spørreskjema ble utformet etter inspirasjon fra spesielt to studier som benyttet spørreskjema utviklet nettopp for å sammenligne reaksjoner og effekter hos publikum i en *live* klassisk konsertsituasjon opp mot *live-streamed* situasjon av sammen konsert (Swarbrick & Vuoskoski, 2023 og Martin et.al., 2023). Spørreskjema benyttet i disse studiene var langt mer omfattende enn spørreskjema jeg utviklet for mitt eksperiment, men jeg hentet inspirasjon da flere tema overlappet med mitt eksperiment. Likeledes bekreftet disse studiene at spørreskjema med *rating-skala* for å samle skår fra deltakerne på subjektive erfaringer fra lytteopplevelsen var en fullt mulig metode. Deres begrunnelse var at dette spørreskjema, i motsetning til dybde intervjuer, ga mulighet til å samle mer spesifikke svar fra et større antall deltakere. Tilsvarende var min aller første inspirasjon til spørreskjema og kvantitativ metode hentet fra Bailey (1983) og hennes spørreskjema med skala-skår for en studie av *live* versus *tape-recorded* musikk (s.21). Likeledes en senere studie av Bro et.al. (2018) som benyttet et *self-report* spørreskjema for å måle angstnivå (s. 3890) før og etter *live* musisk lytteopplevelse og *pre-recorded* musisk lytteopplevelse.

### **Kap. 3.7      Teknisk utstyr**

#### **Kap. 3.7.1      Sensorer for å samle fysiologiske data:**

Alle deltakere, samt operasangeren, fikk festet på trådløs sensor som samlet fysiologiske data. Sensorene ble festet direkte på huden til hver enkelt deltaker, plassert på forsiden av kroppen i brystområdet mot venstre side rett under diafragma. Huden ble vasket og tørket med sprit for at sensoren skulle feste godt og få god kontaktflate mot huden. To i teamet hjalp deltakerne for å få festet disse korrekt. En av deltakerne festet egen sensor uten assistanse. To hovedtyper sensorer ble benyttet: *Movesense Active* og *Delsys Trigno*. De fleste deltakerene ( $n=24$ ) ble tilkoblet *Delsys EKG* eller *Delsys EMG with ACC: Delsys Trigno sensor*, eller *Delsys Trigno Minisensor* (alle målte HR i tillegg til M). Resten av deltakerne ( $n=9$ ) samt operasangeren ( $n=1$ ) ble tilkoblet *Movesense EKG*. En av disse deltakerne ble tilkoblet *Movesense HR*. Det totale antallet deltakere tilkoblet sensorer var 33 ( $n=33$ ), men det ble samlet fysiologiske data fra totalt 28 deltakere ( $n=28$ ). Alle 33 sensorene fungerte ved tilkobling og test før eksperimentet startet, men av ulike grunner sluttet fem



av sensorene (eller de mobile app som skulle fange data) å fungere underveis. Det ble derfor samlet fysiologiske data på HR og M fra totalt 28 deltakere ( $n=28$ ) fordelt slik: *Dag 1; live* lytteopplevelse; samlet fysiologiske data fra 13 deltakere ( $n=13$ ), og på *Dag 2; recorded* lytteopplevelse; samlet fysiologiske data fra 15 deltakere ( $n=15$ ). Alle 33 deltakerne ( $n=33$ ) fylte ut spørreskjema, og alle 33 deltakere ( $n=33$ ) er derfor inkludert i studien som helhet.

**Tabell 3.2:** Oversikt totalt antall sensorer som samlet data, antall og hvilken type sensor deltakerne ble tilkoblet. 5 sensorer ga ikke data; *missed sensor data*. Spørreskjema; alle deltakerne besvarte spørreskjema.

	Total	Dag 1; live	Dag 2; recorded
Sensor data	$n=28$	$n=13$	$n=15$
Movesense sensor	$n=5$	$n=2$	$n=3$
Delsys sensor	$n=23$	$n=11$	$n=12$
Missed sensor data	$n=5$	$n=3$	$n=2$
Spørreskjema	$n=33$	$n=16$	$n=17$

### Kap. 3.7.2 Teknisk utstyr ved gjennomføringen av *live* og *recorded* fremførelse:

Dag 1; Live akustisk a cappella fremførelse av sang: Operasangeren ble ikke forsterket med mikrofon, men likevel var det i rommet plassert mikrofoner og videoopptaker for å gjøre opptak av denne fremførelsen for Dag 2. Lyssetting va normal rombelysning, men med spotlight på sanger fra begge sider og fra front. Dagslys inn fra hel vegg med vinduer på lytternes venstre side og utøver sin høyre side. Ikke sollys. Plassering av utøver: Midt på scenen på samme sted som video lerret vil bli senket på Dag 2. Slik ble det planlagt for at lytterne både på DAG 1; *live* og på DAG 2; *recorded* visuelt ville kunne se fremførelsen med så lik avstand som mulig til operasangeren.

#### Lyd- og videoopptak av *live* fremførelsen:

Bilde: Videokamera: Panasonic AW-HE40S. Videoprogramvare: OBS.

Lyd: 2 Røde NT5 mikrofoner med ca 1 meters avstand til utøver; operasangeren.

1 Zoom H6 handy recorder i øyehøyde på bakerste publikumsrad; stereopptak.

(Fredheim, 2023)

Videoen ble lagret i MKV-format: 30 *frames per second*. Oppløsning: 1280x720 16:9. Video bitrate: 2500 Kbps. Lyden fra Zoom opptakeren ble tatt opp i 48 000 Hz. Lyden fra Røde-mikrofonene ble tatt opp i 48 000 Hz og sendt gjennom en Midas M32 mikser, til videoopptaket, men med en forsinkelse. Det ble benyttet VCL for å konvertere video-filen til m4v (kunne ikke jobbe med mkv i

lydredigeringsprogrammene som lydtekniker brukte) og skilte lyden fra bildet. Grunnet faseproblematikk ble lyden splittet fra Røde-mikrofonene, og kun signalet fra den ene ble benyttet. Audacity ble benyttet til dette, også for å konvertere lydfilen fra videoen fra m4v til en wav-fil. I Logic Pro mikset lydtekniker dette sammen med opptaket fra Zoom opptakeren, og synkroniserte lydsporene til videoen. Videre ble lyden eksportert til videoen med 48 000 Hz og bitrate på 16, og denne ble lagret i mov-format med samme oppløsning; 1280x720. Kodekar: Linear PCM, H.264 (Fredheim, 2023).

#### Dag 2; Recorded fremførelse av sang:

Høytalere: To høytalere ble satt opp på hver sin side av scenen og video lerret. Høytalerne er av merket: «Alto Professional TS210 1100-watt 10» 2-way powered loudspeakers» (Fredheim, 2023).

Volum: Volum ved live fremførelsen på Dag 1 ble ikke målt i eksakt Hz. Derfor tilstrebet vi nærmest mulig samme volum som ved live fremførelsen etter egen subjektiv hørsel og hukommelse fra Dag 1. Jeg, lydtekniker, og mine to veiledere deltok alle i justering og valg av volum.

Innstillingene vi valgte ble ikke notert. Vi vurderte volum fra alle sitteplassene.

Lerret for videofremvisning henger fra taket midt på sceneområdet og var slik på samme sted som utøver var plassert på Dag 1 ved live fremførelsen. Lyssetting: Normal rombelysning. Det var sollys på DAG 2, så derfor ble vinduene skjermet med svarte gardiner som gjorde rommet mørkt under fremførelsen.

## **Kap. 4.0 ANALYSE**

Windsor (2004) påpeker at data på menneskers reaksjoner når de lytter eller utøver musikk, kan gi presise, og ofte kontinuerlige, data med statistisk tyngde og fleksibilitet når disse data analyseres (Windsor, 2004:203). Hva var det jeg så jeg ønsket å finne ut i eksperimentet aktuelt her? For å holde kontroll på hva jeg faktisk skulle bruke dataene til og hva analysene skulle rettes mot ble det viktig å holde meg tett på tema, problemstillingen og hypotesene. Tema for masterprosjektet og utgangspunktet var *Den menneskelige stemmen og sang- live og recorded*, og på hvilken måte det kan vise seg å være forskjell på lytteopplevelsen om sang fremføres live med utøver fysisk til stede i rommet eller recorded hvor utøver ikke er fysisk til stede. Fokus for datainnsamlingen var å måle tegn på vitalitet og arousal-aktivering gjennom fysiologiske målinger og et spørreskjema hvor data på deltakernes subjektive opplevelse ble samlet som skår på en *selvrapporterende* skala. Videre her

presenteres nå prosessen i arbeidet med data som ble samlet inn, og til slutt hvilke analyser jeg valgte for å svare på problemstillingen og teste hypotesene.

#### **4.1 Prosessen i arbeidet med analyse**

Proessen i arbeidet med beskrivelse og analyse av data foregår i ulike trinn hvor rådata som er samlet inn høyst sannsynlig må bearbeides før de kan benyttes i dataprogrammer og gi statistiske analyser. Slik også Windsor (2004) uttrykker det: «Having collected data, it is often necessary to convert them from one format into another, and to organize and store them in a practical matter» (s.204). Det kan videre være aktuelt å utarbeide grafiske fremstillinger og slik finne sentrale tendenser og variabilitet i dataene. Deretter kan analysen innebære å se om det er sammenhenger mellom variabler, om det kan vises eksperimentell effekt av manipulasjonen av lyttesituasjonen ved fremføringen av sang. Dette gir grunnlaget for beskrivelser av resultater (Svartdal, 2015:297-341 og Windsor, 2004:197-221).

##### **Kap. 4.1.1 Behandling av data; *pre-processing* av data**

Videre presenteres nå først en oversikt over behandlingen av de fysiologiske rådata som ble samlet inn via sensorene *Movesense* og *Delsys*. Jeg støtter meg her på informasjon og beskrivelser fra veileder Jonna Vuoskoski og bi-veileder Finn Upham som har hjulpet til med behandlingen av data som ble samlet inn. Etter justering av signalene fra de ulike sensorene med *tapping-tester* og bearbejdede signaler ble signalene fordelt inn i de to lyttesituasjonene.

##### **Kap. 4.1.2 Data synkronisering med lyd-og videopptaket:**

Hele lyd- og videopptaket uten klipp eller redigering ble benyttet for å synkronisere tidsforløpet for de fysiologiske data samlet fra sensorene *Movesense* og *Delsys* opp mot lyd- og videopptaket fra Dag 1; live fremførelsen i eksperimentet. Ved hjelp av lengden på lyd- og videopptaket og tapping-testen som synkroniserte sensorene ble det utarbeidet et første utkast på tidsforløp og eksperimentets forløp ble delt inn i ulike deler;

*Baseline 1* med start og slutt: Fysiologiske data samlet i 5 min før fremførelsen.

*Sang 1* med start og slutt: Operasanger synger *Vilja-Lied*. Varighet 03:54 min.

*Applaus* med start og slutt: Spontan applaus på live fremføringen og ble vist på opptaket.

*Sang 2* med start og slutt: Operasanger synger *Nordnorsk Julesalme*. Varighet 03:00 min.

*Applaus* med start og slutt: Spontan applaus på live fremføringen og ble vist på opptaket.

*Baseline 2* med start og slutt: Fysiologiske data samlet i 5 min etter fremførelsen.

Vedrørende applaus, så ble data i tidsperioden applausen varte valgt bort grunnet støy fra bevegelser som skyldtes applausen. I lys av dette ble inndelingen av forløpet aktuelt for de videre analyser slik: *Baseline 1 - Sang 1 - Sang 2 - Baseline 2*. Sammen med de to situasjonene markert som: Dag 1; live, og Dag 2; recorded, dannet dette utgangspunktet for videre analyse og sammenligning mellom gruppene. I dataprogrammene og analysene med de grafiske fremstillingene ble forløpet kalt *Forløp*, og situasjonen Dag 1 og Dag 2 kalt *Situasjon*. I den videre behandlingen av rådata kommenterer jeg først bevegelse (M), så data for hjerterytmen (HR), hjerterytmevariabilitet (HRV).

### **Kap. 4.1.3 Data for bevegelse (M)**

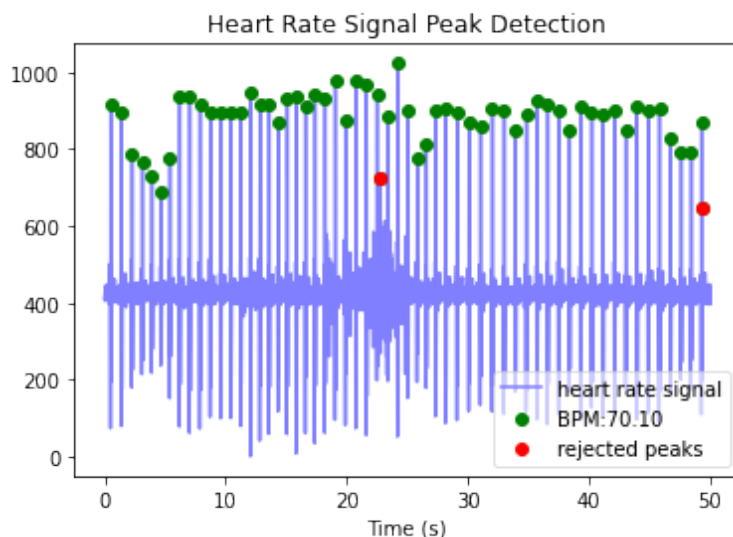
Data for bevegelse (M) hos deltakerne ble de samlet som 3D lineære akselerasjon målinger hvor opptakshastighet på signalene varierte mellom 125 Hz til 148 Hz. Data fra alle sensorene på hver av dagene ble importert og redusert til *den total mengde bevegelse; quantity of motion: QoM*, og justert mot 50 HZ. Fra dette ble det mulig å lese av data som ga *mengden bevegelse: QoM*. Dette datamaterialet ble så fordelt i kolonner for hver deltaker, separat for de to dagene og fordelt gjennom de ulike delene av forløpet.

### **Kap 4.1.4 Data på hjerterytmen (HR)**

Behandlingen av dataene fulgte samme prosedyre som for bevegelse. Hjerterytmen (HR) hos mennesket er den rytmen hjertets kontraksjoner slår med, og én fullstendig hjertekontrasjon; et hjerteslag, består av et PQRST-kompleks. Relatert til dette eksperimentet benyttet vi *en* sensor som ga data på kun QRS komplekset for hver hjertekontraksjon. QRS kan sees visuelt som en kurve med tre bølger hvor R bølgen er betydelig høyere enn Q og S. Derfor var det data for R bølgen per minutt som i datainnsamlingen aktuell her ga data for HR; hjerteslag per minutt og to prosedyrer ble videre fulgt: Først: Hjerterytmen (HR) ble beregnet som gjennomsnittlig hjerterytme for 30-sekunder av gangen gjennom forløpet for hver deltakere, hvert 15.sekund. Videre en tidsberegning av RR som medførte å beregne tiden mellom hver R i et QRS-kompleks (et hjerteslag). Data ble fordelt i kolonner for hver deltaker, separat for de to dagene og fordelt gjennom de ulike delene av forløpet. I bearbeiding av de fysiologiske data som ble samlet på hjerterytme (HR) ble dataprogrammet Python benyttet med «Python Hearth Rate Analysis Toolkit» (Van Gent et.al., 2018).

Movesense sensorene ga på Dag 1; live, klare gode data på HR og RR *peaks*, men ga støy under applausen. Likeledes på Dag 2; recorded, ga Movesense gode data, også gjennom periodene for applaus, som ikke var tilfelle på Dag 1 antagelig fordi deltakerne på Dag 2 ikke ga applaus og

dermed satt roligere. Delsys sensorene viste for det meste gode klare data begge dager. Delsys EKG ga tydeligst data. Delsys EMG viste større sensibilitet for støy og da spesielt knyttet til applaus. Støy ble også observert hos noen under *Baseline* og i begynnelse eller slutten av sangene. Det ble nødvendig å arbeidet med denne støyen. Kopi av beskrivelsene for Delsys EMG sensorene (Upham, 2023) finnes i Appendix bakerst i denne teksten. Nedenfor en figur som viser en av deltakerne med *Delsys* sensor og hvordan det ble arbeidet med:



**Figur 4.1:** Data fra en Delsys sensor festet på en av deltakerne som ble kvalitetstestet, og viser videre hvordan data på HR; her beskrevet som BPM ble beregnet ved RR Peaks; HR Signal Peak Detection: De røde punkt er en bølger ikke analysert som R peak; og da ikke et reelt hjerteslag:

#### Kap 4.1.5 Data på hjerterytmevariabilitet (HRV)

Hjerterytmevariabilitet handler om avstanden mellom hvert hjerteslag. Kontinuerlige data på R bølgen ble prosessert og benyttet for analyse av HRV. Beregningen av tiden mellom hvert R-R over et gitt tidsforløp ga mulighet for å klargjøre data for hjerterytmevariabilitet (HRV).

For å hente ut data ble "The HRVTool-toolbox (version 1.07)" (Vollmer, 2019) for MatLab benyttet. Det ble målrettet hentet data på bakgrunn av to anbefalte måter å analysere hjerterytmevariabilitet på. Den ene metoden rettes mot frekvensområder målt i *tid*; «time domain analyse» (Malik, 1996:355) som er en mye benyttet metode for nøyaktig å kunne beskrive mengden variasjon mellom hvert hjerteslag (mellom R-R intervaller) hvor måleenheten er millisekunder (*ms*) (Ibid). Her har den medisinske forskningen og kardiologer etablert noen standarder og blant dem; metoden valgt her: RMSSD: «Root Mean Square of Successive Differences» (Malik, 1996:355): «Kvadratrot av gjennomsnittlig forskjell mellom etterfølgende RR-intervall opphøyd i andre potens» (Sevre & Rostrup, 2001:3061). Den andre anbefalte metoden for å analysere hjerterytmevariabilitet er ved

*frekvensvariabilitet*: «Frequency Variability» (Malik, 1996:355 og Sevre & Rostrup, 2001:121) som er bygget på prinsippet om spektral analyse hvor avstanden mellom hvert hjerteslag over en gitt tidsperiode gjør det mulig å studere variabilitet i hjerterytmen i detalj. Disse variasjonene blir synlige over ulike frekvenser i form av å undersøke mengden av veldig lavfrekvent variabilitet (*VL: Very Low Frequency*), lavfrekvent variabilitet (*LF: Low Frequency*), høyfrekvent variabilitet (*HF: High Frequency*) og forholdet mellom lav-/høyfrekvent variabilitet (*LFHF ratio: LowHigh Frequency ratio*) variabilitet hvor måleenheten er Hz (Hertz). *Frekvensanalyser* gir indikasjoner på påvirkningen fra det autonome nervesystemet. Høyfrekvente perioder; frekvenser målt fra 0,15 - 0,4 Hz, blir hovedsaklig påvirket av respirasjon og parasymptatisk aktivitet. Disse periodene (mellom hjerteslag) varer fra 2,5-7 sek. Lavfrekvente perioder; målt fra 0,04 - 0,15 Hz, indikerer stimulering hovedsaklig fra det sympatiske nervesystem, og i mindre grad det parasymptatiske. Disse periodene varer fra 7-25 sek. (Sevre & Rostrup, 2001:3061). Se også Figur 2.3.

Oppsummert ble det altså hentet ut data som mengde variabilitet i *tid*; *RMSSD*, og mengde variabilitet i fire ulike frekvensområder; *veldig lavfrekvent*, *lavfrekvent*, *høyfrekvent* og *lav-/høyfrekvent ratio*, for å analysere effekt på hjerterytmevariabilitet (HRV), og slik mulig finne indikasjoner på aktivering av det autonome nervesystemet for deltakerne i de to lyttesituasjonene.

#### **Kap 4.1.6 Data fra spørreskjema**

Data fra spørreskjema ble samlet som skår fra hvert spørsmål fra hver av deltakerne.

Spørreskjemaet var utskrevet i papirversjon. En *Likert; self-report* skala med skåralternativene 0-1-2-3-4-5-6 var heftet til hvert spørsmål. Deltakerne fikk utlevert en penn og satte en sirkel rundt det svaralternativet som passet best med deres subjektive opplevelse. Hvis de ikke kunne huske nok fra lytteopplevelse for å gi skår, ble deltakerne oppfordret til å la det stå blankt uten å sirkle rundt noen av skåralternativene. Dermed var datamaterialet for spørreskjema ett tall eller blankt for hvert spørsmål fra hver av deltakerne. Tallmaterialet ble lest av manuelt og fylt inn i EXCEL-ark og lagret videre i csv-filer som ble benyttet for de *Uavhengige T-test* analyser i dataprogrammet JASP.

#### **Kap. 4.2 Statistisk analyse**

For å kunne svare på problemstillingen og teste hypotese i dette eksperimentet ble data fra de to deltaker gruppene på Dag 1; *live* lytteopplevelse og Dag 2; *recorded* lytteopplevelse sammenlignet. Statistiske analyser ble utført ved dataprogrammet «JASP A Fresh Way To Do Statistics» (JASP, 2023) som er en åpen og gratis ressurs innenfor dataanalyse i forskning støttet av Universitet i Amsterdam. JASP tilbyr standard prosedyrer for analyser og etter at prosesseringen av rådata var

håndtert vurderte jeg, i samråd med veileder, JASP som tilstrekkelig for de analyser det var aktuelt å gjøre videre i dette masterprosjektet. De ferdig *prosseserte* data fra eksperimentet på hjerterytme (HR), hjerterytmevariabilitet (HRV) og bevegelse (M) samt skårene fra spørreskjema ble først organisert i EXCEL ark, deretter lagret som csv filer som ble lastet opp i JASP for videre analyser.

Forløpet i dette eksperimentet ga flere nivå (forløpets fire deler) i målingene for HR, HRV og M gjennom de kontinuerlige sensormålingene av deltakerne i begge lyttesituasjonene. Det er verdt å poengtere at det fra de kontinuerlige målingene av HR, HRV og M ble beregnet *en* gjennomsnittsverdi for hver av forløpets deler for hver av deltakerne. Lyttesituasjonene ble markert som *Condition DAG 1* og *DAG 2* i statistikk, tabeller og grafer, og deltakerne (markert med id-koder og lyttesituasjon) i begge gruppene som lyttet til fremføring av sang over et forløp er i tabeller og grafer markert som *Time*. Videre i teksten har jeg tilstrebet å benytte norske ord for disse: *Situasjon* og *Forløp*. Dette forløpet inkluderte Baseline1 - Sang1 - Sang2 - Baseline2.

For å analysere de fysiologiske data på hjerterytme (HR), hjerterytmevariabilitet (HRV) og bevegelse (M) ble ANOVA analyser valgt. ANOVA er forkortelsen for: «ANalysis Of VAriance» (Svartdal, 2009:331) og er en type variansanalyse som sammenligner flere enn to gruppegjennomsnitt (*mean*) samtidig og tester om forskjellen mellom gruppegjennomsnitt er signifikant forskjellig. ANOVA tilbyr slik en utvidet analyse av det en uavhengig t-test: *Independent T-test* tilbyr. Helt konkret ble «Mixed ANOVA» (Lærd Statistics, 2018 og Field & Hole, 2003) valgt. Slik jeg leser litteraturen er det mest vanlig å benytte Mixed ANOVA når et eksperiment har to eller flere grupper som testes og når deltakerne gjennomgår flere og gjentagende målinger i eksperimentet. Mixed ANOVA tilbyr å undersøke effekter av både innenfor grupper og mellom gruppe faktorer i samme analyse. Analysene av gruppene, her *live* og *recorded* lyttesituasjon, har to *faktorer* hvor «Between-Subjects» (Lærd Statistics, 2018) faktor relaterer til lyttesituasjon og «Within-Subjects" (Ibid) faktor relaterer til forløpet. På bakgrunn av valgt design for dette eksperimentet og med støtte i litteraturen har jeg videre i teksten valgt å benytte følgende norske begrep for faktorene i Mixed ANOVA analysene: *Mellom-Gruppe* faktor og *Innenfor-Gruppe* faktor (Svartdal, 2015:262,336). En forsker må slik undersøke og forstå om der er interaksjon mellom de uavhengige variablene/faktorene; *Mellom-gruppe* faktor og *Innenfor-Gruppe* faktor og deres påvirkning på de avhengige variablene. De avhengige variablene er det som måles, observeres og skjer underveis i et eksperiment; det som gir effekten i et eksperiment (Field & Hole, 2003:21). For å undersøke effekten av lyttesituasjon og eksperimentets forløp på deltakernes fysiologiske målinger ble derfor Mixed ANOVA analysene satt opp slik: *Situasjonen* (lyttesituasjon som enten

*live* eller *recorded*) ble satt opp som *Mellom-Gruppe* faktoren, og *forløpet* (Baseline1-Sang1-Sang2-Baseline2) ble satt opp som *Innenfor-Gruppe* faktoren.

Analysen og testing av hypoteser bygger på å teste statistisk «F-ratio» (Field & Hole, 2003:173) som sammenligner systematisk variasjon i data mot usystematisk variasjon i data. Antall deltakere og frihetsgrader er også da vesentlig. Frihetsgrader; «degrees of freedom, forkortet df» (Svartdal, 2015:323) handler om hvor mange verdier i en gruppe eller utvalg som har frihet til å variere når antall deltakere og summen av alle gjennomsnittsverdiene er kjent. Formelen for *df* er totalt antall deltakere minus antall grupper. Oppsummert var målet med Mixed ANOVA å sammenligne gruppegjennomsnitt og relatere eventuelle forskjeller til det som ble manipulert i eksperimentet, her lyttesituasjonen som enten *live* eller *recorded*. Det som ble målt i dette eksperimentet var; de objektive fysiologiske målingene HR, HRV og M samt skårene fra spørreskjema.

For spørreskjema, hvor svarene var skår på en skala, benyttet jeg *t-Test: Independent Samples T-Test* for å sammenligne gruppegjennomsnittene (*mean*) for hvert av spørsmålene fra deltakerne i de to deltakergruppene; *live* og *recorded*. *Independent* betyr «uavhengig» (Svartdal, 2009:303,328) og markerer at det er ulike deltakere i hver gruppe (Field & Hole, 2003:163). Relatert til dette eksperimentet ble *live* og *recorded* lytteopplevelse av sang, ved skårene fra spørreskjema, sammenlignet ved *Independent T-test* og undersøkte slik om gruppegjennomsnittene var signifikant forskjellig mellom deltakerne på DAG1; *live* lytteopplevelse og deltakerne på DAG2; *recorded* lytteopplevelse. Testen ga en t-verdi som tilsvarer forholdet mellom; variasjon i data mellom gruppene (her relatert til manipulasjonen *live* og *recorded* lyttesituasjon) og variasjon i data innenfor gruppene (naturlige og tilfeldige forskjeller relatert til andre forhold enn manipulasjonen). Jo større verdi av t, jo større effekt gjenspeiler det, og «jo sikrere kan vi være på at forskjellen vi observerer er reell og ikke tilfeldig» (Svartdal, 2015:329). Variasjon mellom gruppene uttrykkes ved gruppegjennomsnitt og ved variasjonen innen gruppene uttrykt ved *standardavviket* (*SD*; *standard deviation*) som sier noe om hvor mye skårene i hver gruppe varierer rundt gruppegjennomsnittet (Svartdal, 2015:328) og *standard feilvariasjon* (*SE*; *standard error*) som er en statistisk beregning av hvor mye gruppegjennomsnittet i et utvalg avviker fra et antatt gruppegjennomsnitt i en populasjon, og ikke bare i eksperimentets utvalg. Det siste spørsmålet i spørreskjema var et kommentarfelt, så her ble frekvensanalyse, kategorier samt sitater benyttet.

Både t-Test og ANOVA analyserer signifikans mot nullhypotesen ( $H_0$ ).  $H_0$  antyder at det ikke er noen forskjell de to eller flere grupper som er sammenlignet; at de har mer eller mindre samme gruppegjennomsnitt. Hypoteser har to mulige utfall. Enten blir null hypotesen ( $H_0$ ) sann



eller så blir den alternative forskningshypotesen (H1) sann. Sistnevnte er det på forhånd forventede utfall av manipulasjon av den uavhengige variabel i et eksperiment (Svartdal, 2015:59,319). H1 formuleres på bakgrunn av kunnskap. Forskning må så avgjøre om observerte forskjeller mellom gruppene i et eksperiment støtter forskningshypotese H1. Men det er ikke H1 som testes i forskning, det er nullhypotesen H0. Blir H0 sann uttrykker det at gruppeforskjellen høyst sannsynlig oppstod tilfeldig og ikke grunnet manipulasjon. Svaret på hvor sannsynlig det er at forskjellen oppstod tilfeldig får vi i form av en «p-verdi» (Svartdal, 2015:320). Hvis p-verdien er lavere enn 1 av 100 (0,01) eller lavere enn 1 av 20 (0,05) forkaster vi H0 og forskerens H1 blir valgt. Men t-test og ANOVA tester kun for en total effekt av eksperimentet, som riktignok bekrefter om manipulasjonen var vellykket eller ikke, men gir ikke svar på hvilke grupper som avviker ei heller spesifikt hva slags effekt som er funnet. Her vil *post-hoc* tester være aktuelt. Det benyttes enten *Independent T-test* eller *Paired T-test*, avhengig av design (innenfor gruppe eller mellom-grupper). Post-hoc tester benyttes alltid der det er mer enn et nivå innenfor en variabel (Windsor, 2004:217).

Ved signifikante funn ved t-test vil en beregning av effekt størrelsen; «effect size» (Field & Hole, 2003:167) gi bedre svar på nettopp effektens *størrelse*. Dette kan gjøres matematisk ved å omdanne t-verdien til en *r*-verdi; «Pearson's *r*» (Ibid:148,153) hvor benevnelsen «*r*» er beregnet fra « $r^2$ » (Ibid:180). Litteraturen presenterer mange ulike mål for effektstørrelse, men mest vanlig er «Pearson's korrelasjon koeffisient» (Field & Hole, 2003:153). Korrelasjon koeffisienten er et mål for styrken i relasjonen mellom to variabler, men også en pålitelig mål for styrken i et eksperiment. (Field & Hole, 2003:153). Ved signifikante funn ved *Independent t-Test* ble derfor *t*-verdi og *r*-verdi oppgitt.

Ved signifikante funn i Mixed ANOVA analysene ble resultatene testet ved "Post hoc Tests» (Field & Holde, 2003:173) for å klargjøre nærmere *hvor* i forløpet, eller nærmere bestemt mellom hvilke deler av forløpet som forårsaket forskjellene og interaksjonseffekter. Effektstørrelse ble her etter avklaring med veileder oppgitt som en  $n^2G$ -verdi (Bakeman, 2005:379-384) hvor *n2* benevner «eta-squared,  $n^2$ » (Field & Hole, 2003:180) og *G* står for *generalized*. Hovedmålet med Mixed ANOVA analysene var å undersøke nærmere om det fremkom noen form for «hovedeffekter» og «interaksjonseffekter» (Svartdal, 2015:274-275, 336). *Hovedeffekter* handler om hvilken effekt hver av faktorene i et eksperiment har enkeltvis; her en for lyttesituasjon: *Mellom-Gruppe* faktoren, og en for forløpet: *Innenfor-Gruppe* faktoren. Disse kan leses av ved F-ratio verdien og *p*-verdien vil viser om eventuelle hovedeffekter er signifikante. *Interaksjonseffekt* foreligger hvis «effekten av en variabel påvirker nivået av en annen variabel» (Svartdal, 2003:275), og handler her da om hvilken effekt de to faktorene *Forløp* og *Situasjon* har sammen på det som blir målt og som her er HR, HRV

og M. For spørreskjema er det kun ett skår fra hver deltaker og dermed kun *Mellom-Gruppe* faktor i *t*-Test analysene, og slik også da kun én hovedeffekt lest av ved *t*-verdien, og ingen interaksjonseffekt.

Oppsummert for de statistiske analysene benyttet i dette eksperimentet: Dataprogrammet *JASP A Fresh Way To Do Statistics (2023)* som også tilførte beskrivende statistikk, tabeller og grafer. Jeg benyttet uavhengig t-test: *Independent T-Test* for spørreskjema og variansanalyse: *Mixed ANOVA* samt *Post hoc Test* for de fysiologiske data. Målet med analysene var å identifisere eventuelle effekter; *hovedeffekter* og *interaksjonseffekt*, og om disse ga signifikante forskjeller mellom de to lytteopplevelsene av sang; *live* fremførelse og *recorded* fremførelse av sang.

## Kap. 5.0 RESULTATER

I dette kapittelet presenteres resultatene, strukturert i fem underkapitler: Kap. 5.1 Deltakerne, Kap. 5.2 Hjerterytme (HR), Kap. 5.3 Hjerterytmevariabilitet (HRV), Kap. 5.4 Bevegelse (M) og til slutt Kap. 5.5 Spørreskjema. Beskrivende statistikk, tabeller og grafer er benyttet der det ble vurdert relevant og nyttig for presentasjonen.

### Kap. 5.1 Deltakerne

Etter invitasjon svarte 41 deltakere positivt på å delta, og ble fordelt i to grupper med én på venteliste. Det ble frafall fra begge grupper rett før gjennomføring og det endelige antallet deltakere som møtte opp var totalt 33 ( $n=33$ ). 22 kvinner, 11 menn, én oppgitt *annet*, og hvor fordelingen i antall mellom gruppene ble omtrent lik ( $n=16$  på DAG1 og  $n=17$  på DAG 2). Alder var fordelt fra 21 år opp til 68 år, hvor to ikke har oppgitt alder (en i hver av gruppene). For de som oppga alder ble det en beregnet total spredning i alder for alle deltakerne på 47 år;  $mean=48,54$ ,  $SD=14,43$ , hvor det innad i gruppene var noe mer variasjon ( $SD$ ) fra gruppegjennomsnittet ( $mean$ ) i gruppen på DAG 2 enn i gruppen på DAG 1.

Demografisk fordeling blant deltakerne, enten de var uten øvelse på et instrument eller om de hadde 5-10 års øvelse, viste marginal variasjon mellom gruppene på Dag 1 og Dag 2 som vist i Tabell 5.1. Derfor ble det bestemt at ytterligere analytiske sammenligninger av demografi i forhold til resultatene var unødvendige.

**Tabell 5.1:** Demografi som gir oversikt over hvordan deltakerne var fordelt mellom de to dagene. Dag 1; *live* lytteopplevelse av sang. Dag 2; *recorded* lytteopplevelse av sang.

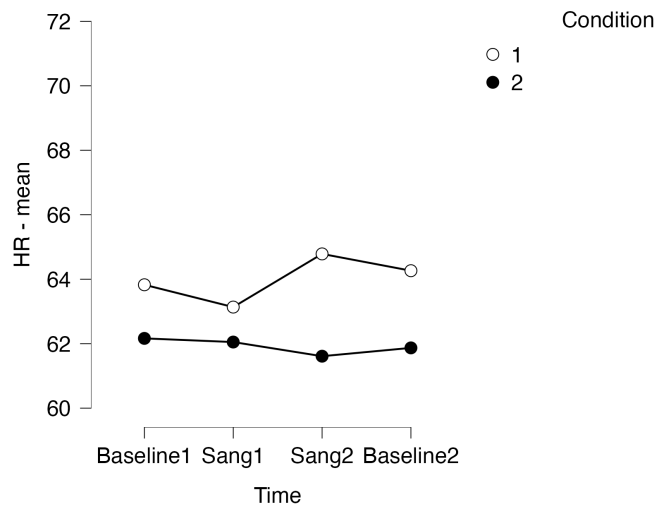
Demografi	Total	Dag 1; live	DAG 2; recorded
Antall deltakere	n = 33	n = 16	n = 17
Alder	21-68 år ( $mean=48,54,SD=14,43$ )	26-68 år ( $mean=50,53,SD=10,93$ )	21-62 år ( $mean=46,68,SD=13,10$ )
Kjønn	22 kvinner 10 menn 1 annet	11 kvinner 5 menn	11 kvinner 5 menn 1 annet
Antall år øvelse på instrument inkludert sangstemmen	Ingen n=7 0-5 år n=7 5-10 år n=5 >10 år n=14	Ingen n=5 0-5 år n=3 5-10 år n=1 >10 år n=7	Ingen n=2 0-5 år n=4 5-10 år n=4 >10 år n=7

## Kap. 5.2 Hjerterytme (HR)

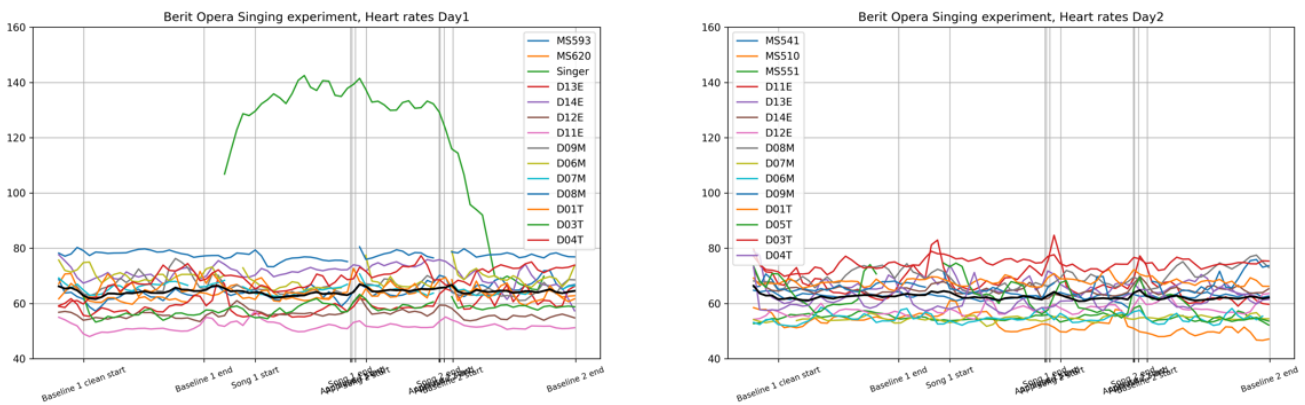
Datainnsamlingen for kontinuerlig HR gjennom hele eksperimentets forløp for deltakerne i begge gruppene er presentert i Figur 5.2. Fra disse data ble det beregnet én gruppegjennomsnittets verdi for hver del av forløpet for hver deltaker, og data viste seg å være normalt distribuert i alle delene av forløpet med flest verdier mellom 60-65 HR (hjerteslag per minutt) og færrest i ytterkantene med 50 HR og 75-80 HR (Appendix 4). For å undersøke effekten av situasjon og forløp på deltakernes hjerterytme (HR) ble Mixed-ANOVA analyser utført. *Situasjonen* (lyttesituasjon som enten *live* og *recorded*) var *Mellom-Gruppe* faktoren, og *Forløpet* (Baseline1-Sang1-Sang2-Baseline2) var *Innenfor-Gruppe* faktoren i disse analysene. Resultatet viste ingen signifikant *Innenfor-Gruppe* effekt relatert til *Forløpets* fire deler;  $F(3, 78) = 0.662, p = 0.578$ . Heller ingen signifikant *Mellom-Gruppe* effekt; relatert til *Situasjonen*;  $F(1, 26) = 0.703, p = 0.409$ . Tabell 5.2 presenterer beskrivende statistikk for HR gjennom forløpets fire deler for begge dagene, og blir presentert grafisk i Figur 5.1. Grafen antyder visuelt at gruppegjennomsnittet for HR hos deltakerne gikk i hver sin retning i *live* og *recorded* lyttesituasjon gjennom fremførelsen av Sang1 (*Vilja-Lied*) og gjennom fremførelsen av Sang2 (*Nordnorsk Julesalme*), men analyseresultatene viste ingen signifikant interaksjons effekt relatert til: *Forløp\*Situasjon*;  $F(3, 78) = 1.994, p = 0.122$ . Dermed kan forskjellene observert like gjerne være tilfeldige. Grafisk forskjell også visuelt synlig i Figur 5.1 mellom *Baseline1* and 2; mest på Dag 1, men ikke statistisk signifikant.

**Tabell 5.2:** HR - Beskrivende statistikk: For de sensorer som ga data ( $n=28$ ); *valid*;  $n=13$  på Dag 1 og  $n=15$  på Dag 2. Gir oversikt *Forløp* og *Situasjon*; DAG1; *live* og DAG2; *recorded* lytteopplevelse. Tabellen gir grp.gjennomsnitt; *mean*, standardavvik; *SD*, *standard error*; *SE*, samt *minimum* og *maksimum* HR-verdier.

Forløp; Time	Situasjon; Condition	Valid	Missing	Mean	SD; Std.deviation	SE; Std.error	Min	Maks
<b>Baseline 1</b>	Dag 1	13	0	63.828	7.626	2.115	50.311	78.389
	Dag 2	15	0	62.164	5.958	1.538	53.668	72.806
<b>Sang1</b>	Dag 1	13	0	63.136	6.460	1.792	51.623	75.640
	Dag 2	15	0	62.051	6.323	1.633	53.596	75.456
<b>Sang2</b>	Dag 1	13	0	64.785	7.304	2.026	51.658	77.811
	Dag 2	15	0	61.612	6.001	1.549	52.690	73.058
<b>Baseline 2</b>	Dag 1	13	0	64.264	6.853	1.901	51.531	77.590
	Dag 2	15	0	61.870	7.128	1.840	49.167	74.378



**Figur 5.1:** Beskrivende graf for gruppegjennomsnittet av HR (*mean*: Y-aksen) gjennom forløpet (X-aksen) begge dager hvor lyttesituasjon er markert som *Condition 1* ( $n=13$ ) *2* ( $n=15$ ) hvor hvite prikker er gruppegjennomsnitt HR gjennom forløpet for DAG1; *live* og svarte prikker gruppegjennomsnitt HR for DAG 2; *recorded* lytteopplevelse.



**Figur 5.2:** HR - kontinuerlige data fra alle fungerende sensorer gjennom hele eksperimentet på DAG1; *live* lytteopplevelse (øverste graf) og DAG2; *recorded* lytteopplevelse (nederste graf). HR kurvene markert ved ulike farge og kodet id-nr for hver deltaker. X-aksen er forløpet og Y-aksen angir kontinuerlig HR verdi. *Baseline1 clean-start* markerer synkronisert oppstart datainnsamling straks etter tapping-test. Periodene med applaus etter Sang1 og etter Sang2 er her inkludert. Den grønne kurven merket *Singer* er HR for operasangeren som fremførte sangene, og kun tilstede på DAG1. Applausen (litt utydelig å lese i figurene) fra *live* gruppen på Dag 1 er med på opptaket som fremføres for *recorded* gruppen på Dag 2.

### Kap. 5.3 Hjerterytmeariabilitet (HRV)

For å undersøke effekten av situasjon og forløp på deltakernes hjerterytmeariabilitet (HRV) ble Mixed ANOVA analyser utført etter lik prosedyre som for HR: *Situasjonen* (enten *live* eller *recorded*) var *Mellom-Gruppe* faktoren, og *Forløpet* (Baseline1-Sang1-Sang2-Baseline2) var *Innenfor-Gruppe* faktoren. Først presenteres resultatene for *RMSSD* analysene som refererte data som *tid* målt i millisekunder (*ms*), og deretter resultatene for frekvensanalysene; lavfrekvent og høyfrekvent samt ratio mellom høy- og lavfrekvente data. Her var data målt i Hertz (*Hz*).

#### Kap. 5.3.1 HRV - Tidsområde analyser - RMSSD

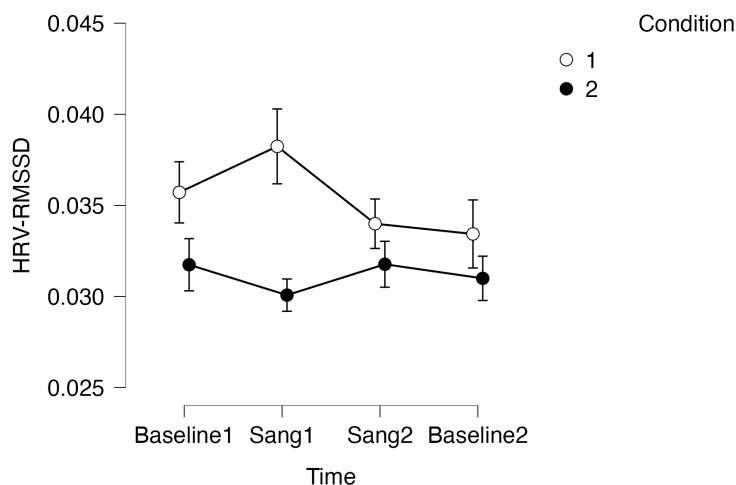
Resultatene viste at det å oppleve sang *live* med utøver til stede i rommet kontra det å oppleve sang i *recorded* versjon ikke ga signifikante effekter eller forskjeller mellom gruppene utifra data på hjerterytmeariabilitet analysert ved HRV-RMSSD: Ingen signifikant *Innenfor-Gruppe* effekt påvist av *forløpets* fire deler;  $F(3, 78) = 0.689$ ,  $p = 0.561$ , ingen signifikant *Mellom-Gruppe* effekt av *situasjonen*;  $F(1, 26) = 0.630$ ,  $p = 0.435$ , og heller ingen signifikant statistisk interaksjonseffekt mellom forløpet og de to ulike lyttesituasjonene; *Forløp\*Situasjon*;  $F(3, 78) = 1.735$ ,  $p = 0.167$ .

Beskrivende statistikk for gruppegjennomsnitt (*mean*) HRV-RMSSD gjennom forløpets fire deler for begge dagene presenteres i Tabell 5.3, og Figur 5.3 presenterer gruppegjennomsnitt for HRV-RMSSD grafisk. Merk her at gjentakende sammenligninger over forløpet viste at det skjer endringer fra *Baseline1* til *Sang1*, og fra *Sang1* til *Sang2*, men uten at disse endringene og forskjellene over forløpet var statistisk signifikante. Endringene skjer i data fra lytterne både i *live* og *recorded* situasjon, men visuelt skjer det i motsatt retning i de to lyttesituasjonene. De som lyttet til sang fremført *live* (DAG1), hadde som gruppe økt gruppegjennomsnitt-HRV-RMSSD verdi fra det var helt stille i kontrollperioden (*Baseline1*) sett mot gruppegjennomsnitt-HRV-RMSSD gjennom den første sangen ble sunget, og så redusert igjen for sang nummer to. Det motsatte skjedde for de som lyttet til *recorded* fremførelse av sang (DAG2). Når gruppegjennomsnitt-verdien øker betyr det økt gjennomsnitt i tid (målt i *ms*) mellom hvert hjerteslag og motsatt redusert gjennomsnittlig tid (*ms*) mellom hvert hjerteslag når gruppegjennomsnitt HRV-RMSSD verdien gikk ned fra en del av forløpet til en annen. Gjennomsnittlig ligger gruppegjennomsnitt HRV-RMSSD verdiene lavere gjennom hele forløpet for gruppen på DAG2. Variasjon mellom deltakerne i begge grupper er vist som vertikale linjer kalt «error bars» (Field & Hole, 2003:137). *Error bars* kan markere ulike typer avvik og variasjoner (Field & Hole, 2003:175). I Figur 5.3 markerer de feilvariansen; *standard error*; *SE*, som forteller noe om hvor mye deltakernes HRV-RMSSD forventes å avvike fra et antatt

gjennomsnitt i befolkningen (populasjonen og ikke kun utvalget i eksperimentet). Tabell 5.3 viser også standardavviket; *standard deviation*; *SD* som indikerer hvor mye deltakernes HRV-RMSSD varierer innad rundt gruppegjennomsnittet.

**Tabell 5.3:** Beskrivende statistikk for HRV-RMSSD gjennom *Forløpet* for begge dagene markert som *Situasjon* Dag1 og Dag2. Tabellen presenterer gruppegjennomsnitt; *mean* og *SD(standardavvik)* og *SE (feilvarians)*

Forløp; Time	Situasjon; Condition	Valid	Missing	Mean	SE; Std.error of mean	SD; Std.deviation
Baseline1	Dag 1	13	0	0.036	0.005	0.016
Baseline1	Dag 2	15	0	0.032	0.004	0.015
Sang1	Dag 1	13	0	0.038	0.004	0.018
Sang1	Dag 2	15	0	0.030	0.003	0.013
Sang2	Dag 1	13	0	0.034	0.004	0.015
Sang2	Dag 2	15	0	0.032	0.004	0.014
Baseline2	Dag 1	13	0	0.033	0.004	0.016
Baseline2	Dag 2	15	0	0.031	0.003	0.012



**Figur 5.3** Grafisk beskrivende statistikk for gruppegjennomsnitt (*mean*) HRV-RMSSD. De hvite prikkene gjelder for hver del av forløpet for Dag1; *live*, og de svarte prikkene gjelder for Dag2; *recorded* lytteopplevelse. *SE*; *feilvariansen* av HRV-RMSSD gruppegjennomsnittet for deltakerne innenfor hver av gruppene vises i grafen som vertikale linjer; *error bars*.

### Kap. 5.3.2 HRV - Frekvens analyser - LF, HF og LFHF ratio

For å ytterligere undersøke om det var forskjell i hjerterytmevariabilitet mellom deltakerne i de to lyttesituasjonene ble igjen Mixed ANOVA med gjentakende målinger utført på data fra tre typer frekvensanalyser for HRV. Analysene ble satt opp etter lik prosedyre som for HR og HRV-RMSSD: *Situasjonen* (DAG1; *live* og DAG2; *recorded*) var *Mellom-Gruppe* faktoren, og *Forløpet* (Baseline1-Sang1-Sang2-Baseline2) var *Innenfor-Gruppe* faktoren. Signifikante resultat ble videre undersøkt ved Post hoc tester. Beskrivende statistikk er presentert i Tabell 5.4, og merk her at antall *valid* sensorer varierte fra 9-15. Dette var forårsaket av mangelfulle data i deler av forløpet for noen av deltakerne ( $n=4$  på Dag 1 og  $n=6$  på Dag 2) og disse ble helt ekskludert av dataprogrammet JASP under databehandlingen for HRV frekvensanalysene. Det ble derfor utført gjeldende Mixed ANOVA analyse for de 9 sensorer ( $n=9$ ) som ga data gjennom hele forløpet.

**Tabell 5.4:** Beskrivende statistikk HRV-Frekvens data LF, HF og LFHF ratio. Merk: Første kolonne ikke merket; står for *Forløpet; Time* hvor BL=Baseline, S=Sang. Andre kolonne ikke merket, men står for *Condition; Dag1; live* og 2; *recorded*. *Missing* angir det antall sensordata dataprogrammet ekskluderte.

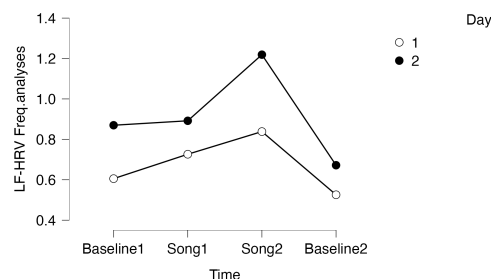
		Valid	Missing	Mean	Std. Error of Mean	95% Confidence		Std. Deviation	Coefficient of variation
						Upper	Lower		
BL1_LFHF	1	13	0	1.952	0.696	3.316	0.588	2.510	1.285
BL1_LFHF	2	15	0	2.182	0.496	3.153	1.210	1.920	0.880
BL1_LF	1	13	0	0.557	0.111	0.774	0.340	0.399	0.717
BL1_LF	2	15	0	0.628	0.111	0.845	0.411	0.430	0.684
BL1_HF	1	13	0	0.535	0.091	0.713	0.357	0.328	0.613
BL1_HF	2	15	0	0.390	0.061	0.511	0.270	0.238	0.610
S1_LFHF	1	13	0	1.013	0.311	1.623	0.403	1.122	1.108
S1_LFHF	2	13	2	1.857	0.400	2.641	1.073	1.442	0.776
S1_LF	1	13	0	0.554	0.124	0.798	0.311	0.448	0.809
S1_LF	2	13	2	0.712	0.118	0.943	0.481	0.425	0.596
S1_HF	1	13	0	0.812	0.121	1.048	0.575	0.436	0.537
S1_HF	2	13	2	0.452	0.061	0.572	0.332	0.220	0.488
S2_LFHF	1	9	4	1.188	0.357	1.889	0.488	1.072	0.902
S2_LFHF	2	12	3	1.827	0.437	2.683	0.972	1.512	0.828
S2_LF	1	9	4	0.838	0.163	1.157	0.520	0.488	0.582
S2_LF	2	12	3	1.063	0.140	1.338	0.788	0.487	0.458
S2_HF	1	9	4	1.161	0.283	1.716	0.607	0.848	0.730
S2_HF	2	12	3	0.769	0.114	0.992	0.545	0.395	0.514
BL2_LFHF	1	11	2	1.883	0.490	2.843	0.922	1.625	0.863
BL2_LFHF	2	13	2	2.029	0.339	2.693	1.365	1.222	0.602



BL2_LF	1	11	2	0.473	0.067	0.603	0.343	0.221	0.466
BL2_LF	2	13	2	0.561	0.072	0.703	0.420	0.260	0.463
BL2_HF	1	11	2	0.485	0.119	0.719	0.252	0.395	0.813
BL2_HF	2	13	2	0.437	0.093	0.619	0.255	0.335	0.766

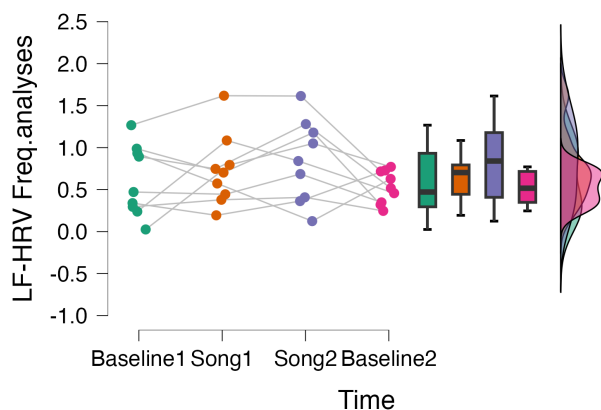
### Kap. 5.3.2.1 HRV - LF: Lavfrekvente data

Gjentagende sammenligninger av gruppegjennomsnittsverdier for de lavfrekvente data (HRV-LF) viste signifikant hovedeffekt av *Forløp*:  $F(3, 48) = 9.246, p < 0.001, \eta^2_G = 0.175$ . Effekten er beregnet fra gruppegjennomsnitt verdiene over forløpet fra begge gruppene; både de som lyttet til sang fremført *live* og de deltakerne som lyttet til sang fremført *recorded*. At det skjer endringer i HRV-LF er mulig å se grafisk i Figur 5.4. Det var ingen signifikant hovedeffekt påvist av *Situasjon*:  $F(1, 16) = 3,160, p = 0.094, \eta^2_G = 0.111$ , og det ble heller ikke påvist signifikant interaksjonseffekt mellom *Forløp*\**Situasjon*:  $F(3, 48) = 0.831, p = 0.483, \eta^2_G = 0.019$ . Gjennomgående lå verdiene for gruppegjennomsnitt av HRV-LF lavere på DAG1; *live* lytteopplevelse sammenlignet med DAG2; *recorded* lytteopplevelse helt fra kontrollperioden Baseline1 og gjennom hele forløpet, men beskrivende grafisk statistikk (Figur 5.5) antyder at endringer gjennom forløpet skjer i begge grupper og gikk i samme retning. Figur 5.6 gir noe mer informasjon og består av to *regnskygrafer* (*raincloud plots*), en for hver lyttesituasjon, som viser min- og maks-verdier (*outliers* kan være ekskludert), middelverdier; *median* for hver del av forløpet samt spredningen for den midtre halvdel av utvalget kalt *QR*; *interquartile Range*. Hver av deltakerne ( $n=9$ ) innlemmet i analysene er markert ved en prikk (hver deltaker har én gjennomsnittsverdi for hver del av forløpet), og viser slik spredningen av disse deltakernes gjennomsnitt HRV-LF data. Bølgen til høyre markerer tetthet av disse data.

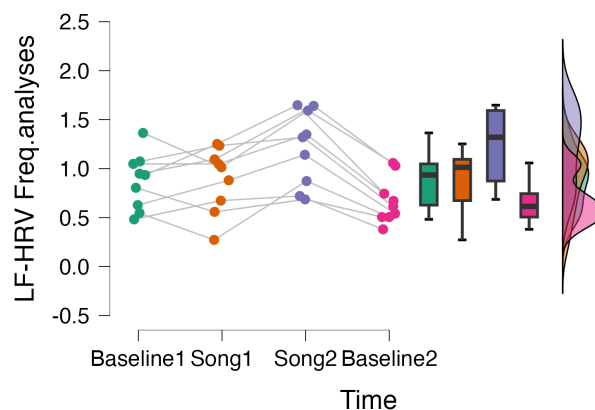


**Figur 5.4:** Beskrivende graf for gruppegjennomsnitt HRV-LF (y-aksen) for hver av delene i forløpet (x-aksen) hvor hvite prikker indikerer data fra DAG 1; *live* lytteopplevelse, og de svarte prikkene indikerer data fra Dag 2; *recorded* lytteopplevelse.

DAG 1: *live* lytteopplevelse:



DAG 2: *recorded* lytteopplevelse:



**Figur 5.5:** Beskrivende *regnskygrafer* for HRV-LF gjennom hele forløpet. Hver del av forløpet har ulik farge. Hver prikk indikerer en deltaker. Boksene viser *QR*; spredningen av den midtre halvdel av utvalget, og de vertikale linjer gir min- og maks-verdier (*outliers* ekskludert). Horisontal trek i hver boks=*median* HRV-LF. Bølgen til høyre angir tettheten i data. X-aksen angir forløpet. Y-aksen er verdiskala i Hz for HRV-LF.

Post hoc tester (Holm):

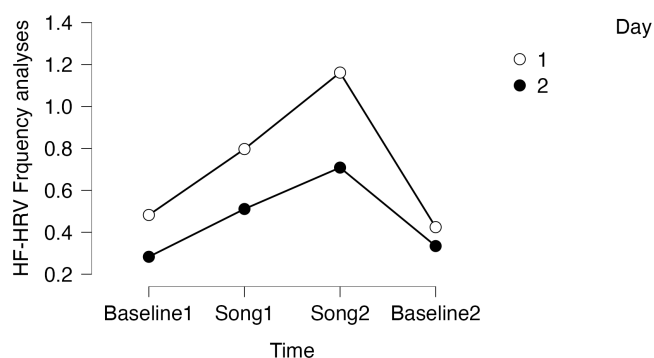
For å finne ut hvilke deler av forløpet i lyttesituasjonene som ga signifikant effekt ble det utført sammenligninger ved post hoc tester (Holm) på *Innenfor-Gruppe* faktoren: *Forløpet*, som avslørte at hjerterytmeariabilitet ved gruppegjennomsnittsverdier av HRV-LF var signifikant høyere når Sang2 (*Nordnorsk Julesalme*) ble fremført sammenlignet med alle andre deler av forløpet, og signifikant høyere gjennom Sang1 (*Vilja-Lied*) sammenlignet med den siste kontrollperioden; Baseline2. Resultatet er basert på sammenligninger over forløpet og her presenteres resultatet statistisk: Når Sang2; *Nordnorsk Julesalme*, ble fremført ga dette signifikant effekt hos deltakerne basert på sammenligning først mot kontrollperioden Baseline1:  $t(16) = -3.488$ ,  $p = 0.001$ , så mot fremføringen av Sang1:  $t(16) = -2.632$ ,  $p = 0.046$  og så mot den siste kontrollperioden Baseline2;  $t(16) = 2.519$ ,  $p = 0.046$ . Videre viste analysene at fremføringen av Sang1; *Vilja-Lied*, påvirket deltakernes hjerterytmeariabilitet med signifikant effekt sammenlignet mot den siste kontrollperioden: Baseline2:  $t(16) = 5.151$ ,  $p < 0.001$ . Tabell vedlagt i Appendix 5.

### Kap. 5.3.2.2 HRV - HF: Høyfrekvente data

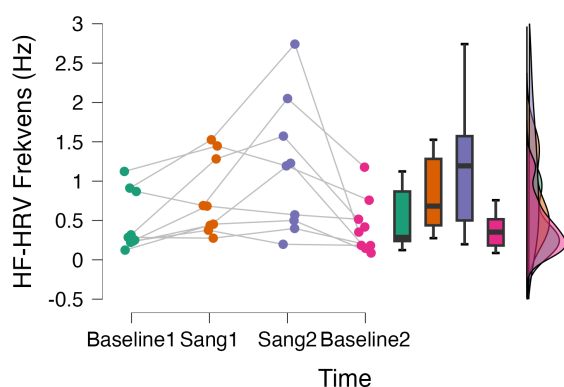
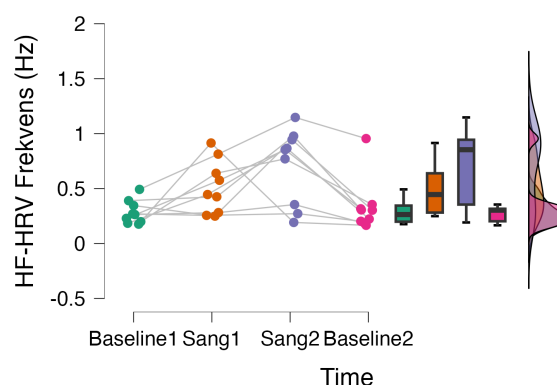
Mixed ANOVA analyse ble gjennomført også for høyfrekvente data på hjerterytmeariabilitet. Resultatene av Mauchly's test for sfærisitet indikerte at antagelsen om *likhet i variasjon* ikke var oppfylt ( $\chi^2 = 15,52$  (5),  $p < 0.05$ ). Det ble derfor utført korreksjon av frihetsgrader ved Huyn-Feldt

estimerer som korrigerter fra  $F(3,48)$  til  $F(2,21, 35.40)$ , med resultat ( $E = 0.74$ ) før videre ANOVA analyser (Appendix 5). Resultatene viste da en signifikant hovedeffekt av *Forløp*:  $F(2.21, 35.40)=13.28, p<0.001, n2G=0.24$ , men ingen signifikant effekt påvist av *Situasjon*:  $F(1, 16) = 2.64, p=0.124, n2G=0.09$ , og heller ingen signifikant interaksjonseffekt mellom: *Forløp\*Situasjon*;  $F(2.21, 35.40)=1.11, p=0.345, n2G=0.03$ . Resultatet fra analysene bekreftet at deltakernes høyfrekvente hjerterytmeariabilitet analysert ved HRV-HF ble endret fra den stille kontrollperioden sammenlignet med fremføringen av sangene. Endringer skjedde i begge eksperimentets deltakergrupper, både de som lyttet til sang fremført *live* og de som lyttet til sang fremført *recorded*. Grafisk sees endringene i HRV-HF over forløpet i Figur 5.6. Gjennomgående lå gruppegjennomsnittsverdiene lavere på DAG2; *recorded* lytteopplevelse enn på DAG1; *live*. Figur 5.7 gir noe mer informasjon og består som i forrige avsnitt av to *regnskygrafer* (*raincloud plots*); en for hver lyttesituasjon.

For å undersøke nærmere resultatet om signifikant hovedeffekt på forløpet hos deltakerne, ble det utført post hoc tester (Holm) som avslørte at data på deltakernes høyfrekvente hjerterytmeariabilitet (HRV-HF) ble endret signifikant under lytteopplevelsen og da nærmere bestemt høyere under fremføringen av Sang2 (*Nordnorsk Julesalme*) sammenlignet med alle andre deler av forløpet, og høyere under fremføringen av Sang1 (*Vilja-Lied*) sammenlignet med Baseline1 og Baseline2. Statistikk for Post hoc testen er vist i Tabell 5.5.



**Figur 5.6:** Beskrivende graf for HRV-HF hvor hvite prikker indikerer *mean* HRV-HF (y-aksen) for DAG 1; *live* lytteopplevelse, og de svarte prikkene indikerer *mean* HRV-HF for Dag 2; *recorded* lytteopplevelse. (Merk: y-aksen angir *mean* HRV-HF).

DAG 1: *live*DAG 2: *recorded*

**Figur 5.7:** Beskrivende *regnskygrafer* for HRV-HF på gjennom hele forløpet. Hver del av forløpet har unik farge. Hver prikk indikerer en deltaker. Boksene viser *QR*; spredningen av den midtre halvdel av utvalget, og vertikale linjer gir min- og maks-verdier (*outliers* kan være ekskludert). Horizontal strek i hver boks=*median* HRV-LF. Bølgen til høyre angir tettheten i data. Merk; noe ulike verdi-skala da tilpasset data.

**Tabell 5.5:** HRV-HF: Post hoc Tests (Holm) som avslørte at HRV-HF var signifikant høyere gjennom Sang 2 sammenlignet med alle andre deler av forløpet, og signifikant høyere gjennom Sang 1 sammenlignet med Baseline 1 og 2.

Post Hoc Comparisons - RM Factor 1					
		Mean Difference	SE	t	pholm
Baseline1	Song1	-0.271	0.103	-2.639	0.035 *
	Song2	-0.552	0.103	-5.374	< .001 ***
	Baseline2	0.003	0.103	0.033	0.974
Song1	Song2	-0.281	0.103	-2.735	0.035 *
	Baseline2	0.275	0.103	2.672	0.035 *
Song2	Baseline2	0.556	0.103	5.407	< .001 ***

\* $p < 0.05$  \*\*\* $p < 0.001$

### Kap. 5.3.2.3 HRV - LFHF ratio data

Resultatene, analysert ved Mixed ANOVA variansanalyse av verdier for deltakernes hjerterytmevariabilitet målt som et forhold mellom lave og høye frekvenser: HRV-LFHF ratio, viste at lytteopplevelse av sang ga utslag gjennom forløpet i eksperimentet. Resultatene av Mauchly's test for sfærisitet indikerte også her at antagelsen om *likhet i variasjon* ikke var oppfylt ( $x^2 = 13.54$  (5),  $p < 0.05$ ). Det ble derfor utført korreksjon av frihetsgrader ved Huyn-Feldt estimer (Appendix 5) som korrigerer fra  $F(3,48)$  til  $F(2,31, 36.92)$  med resultat ( $E = 0.77$ ) før videre variansanalyser.

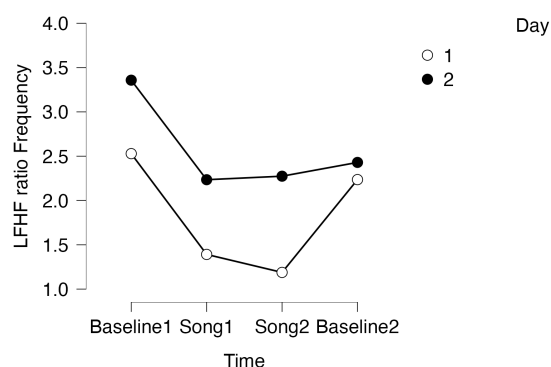
Resultatet bekreftet en signifikant *Innenfor-Gruppe* hovedeffekt på hjerterytmeforandring (LFHF ratio) av *Forløpet*:  $F(2.31, 36.92) = 3.79, p=0.027, \eta^2=0.09$ , men ingen signifikant *Mellom-Gruppe* effekt av lyttesituasjonen: *Situasjon*:  $F(1, 16) = 1.67, p=0.214, \eta^2=0.056$ . Heller ikke vist signifikant interaksjonseffekt mellom *Forløp\*Situasjon*:  $F(2.31, 36.92) = 0.44, p=0.675, \eta^2=0.01$ .

Relatert til signifikant effekt på forløpet ble det utført *post hoc tester (Holm)* som avslørte at hjerterytmeforandring målt som HRV-LFHF ratio var signifikant høyere under kontrollperioden i stillhet før sangen begynte; Baseline1, sammenlignet både med perioden Sang1 (*Vilja-Lied*) ble fremført og når Sang2 (*Nordnorsk Julesalme*) ble fremført. Det betyr signifikant reduksjon (lavere verdier av Hz) i hjerterytmeforandring målt som ratio mellom høye og lave frekvenser. Se Tabell 5.6. Figur 5.8 viser grafisk at det skjer endringer i gruppegjennomsnittsverdier av HRV-LFHF ratio gjennom forløpet, og at det skjer i begge grupper; både hos de som opplever *live* fremførelse av sang og de som opplever *recorded* fremførelse. Figur 5.9 gir noe mer informasjon og består igjen av to regnskygrafer; en for hver lyttesituasjon.

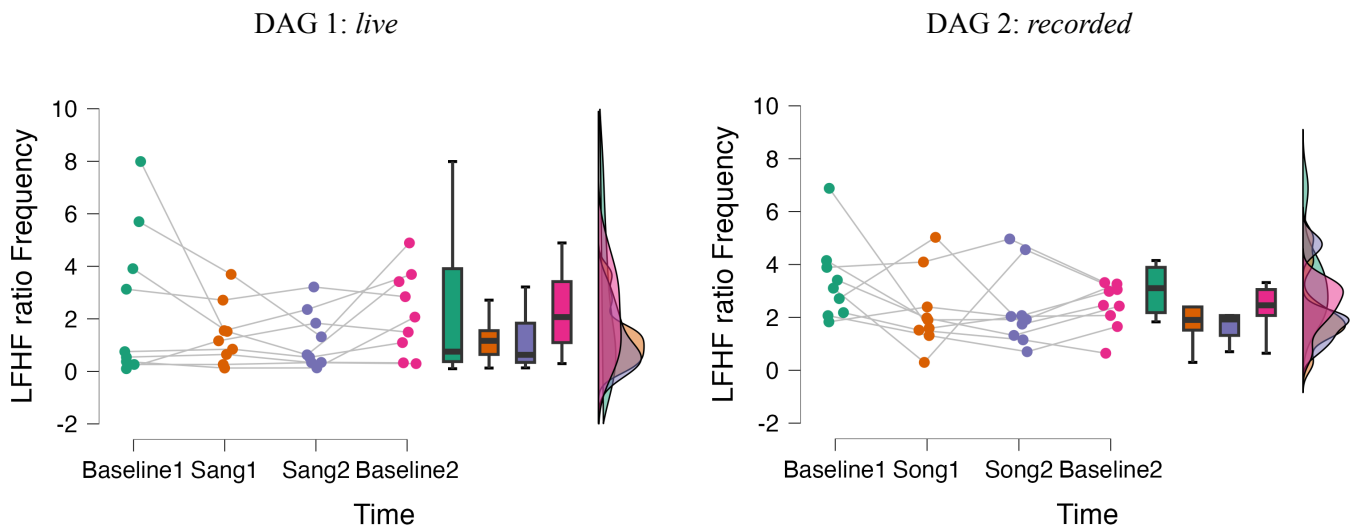
**Tabell 5.6:** HRV-LFHF ratio: Post hoc Tests (Holm) som avslørte at HRV-LFHF ratio var signifikant høyere gjennom Baseline 1 sammenlignet med Sang 1 og Sang 2. RM Factor 1 = Forløpet.

Post Hoc Comparisons - RM Factor 1					
		Mean Difference	SE	t	p <sub>holm</sub>
Baseline1	Song1	1.130	0.406	2.782	0.039 *
	Song2	1.212	0.406	2.983	0.027 *
	Baseline2	0.611	0.406	1.503	0.558
Song1	Song2	0.082	0.406	0.201	0.842
	Baseline2	-0.520	0.406	-1.279	0.558
Song2	Baseline2	-0.601	0.406	-1.480	0.558

\*p<0.05



**Figur 5.8:** Beskrivende graf for *mean* HRV-LFHF ratio (y-aksen). Hvite prikker indikerer Dag 1; *live* lytteopplevelse gjennom forløpet, og de svarte prikkene indikerer Dag 2; *recorded* lytteopplevelse. (Merk: y-aksen angir *mean* HRV-LFHF ratio).



**Figur 5.9:** Beskrivende *regnskygrafer* for HRV-LFHF ratio gjennom hele forløpet. Hver del av forløpet har ulik farge. Hver prikk indikerer en deltaker. Boksene viser *QR*; spredningen av den midtre halvdel av utvalget, og vertikale linjer gir min- og maks-verdier (*outliers* kan være ekskludert). Horisontal strek i hver boks=*median* HRV-LF. Bølgen til høyre angir tettheten i data. Y-aksen angir måleenheten Hz.

#### Kap. 5.4 Bevegelse (M)

Data på bevegelse (M) ble hentet fra *Accelerometry data; akselerasjon målinger*, som tidligere forklart (Kap.4.2.3) og lest av som total mengde bevegelse kalt *QoM: Quantity of Motion* med måleenheten Hz. Figur 5.10 presenterer visuelt kontinuerlige bevegelsesdata fra hele eksperimentet, i perioden sensorene var tilkoblet, begge dager inkludert applaus og den talte introduksjon som operasangeren utførte mellom sangene. *Clean start*; der tapping testen ble avsluttet og identisk med Baseline1 start. Forløpet videre: Baseline1 slutt - operasanger talt introduksjon og tar tonen fra flygelet - Sang1 start - Sang1 slutt/Aplaus - operasanger talt introduksjon og tar tonen fra flygel - Sang 2 start - Sang 2 slutt/Aplaus - Baseline2 start - Baseline 2 slutt. Mørkere områder angir mer bevegelse (*QoM*) enn lysere områder. Merk de to mørkere grønn/blå vertikale felt på DAG1: Dette er presis der Sang1 og Sang2 sluttet og applausen startet. Ingen slike felt synlig på DAG2 kurven som stemmer med mine observasjoner underveis: Spontan applaus hos deltakerne på Dag1, men ingen hørbar eller synlig applaus blant deltakerne på Dag2. Dermed er dette markant forskjellig mellom Dag1 og Dag 2. For de endelige analysene av bevegelse endte vi opp med å ikke inkludere data for periodene med applaus og heller ikke periodene hvor operasanger snakket. Dette av to grunner: det var økt *støy* i rådata under applausen, og det var lytteopplevelsen av *sang* og ikke tale

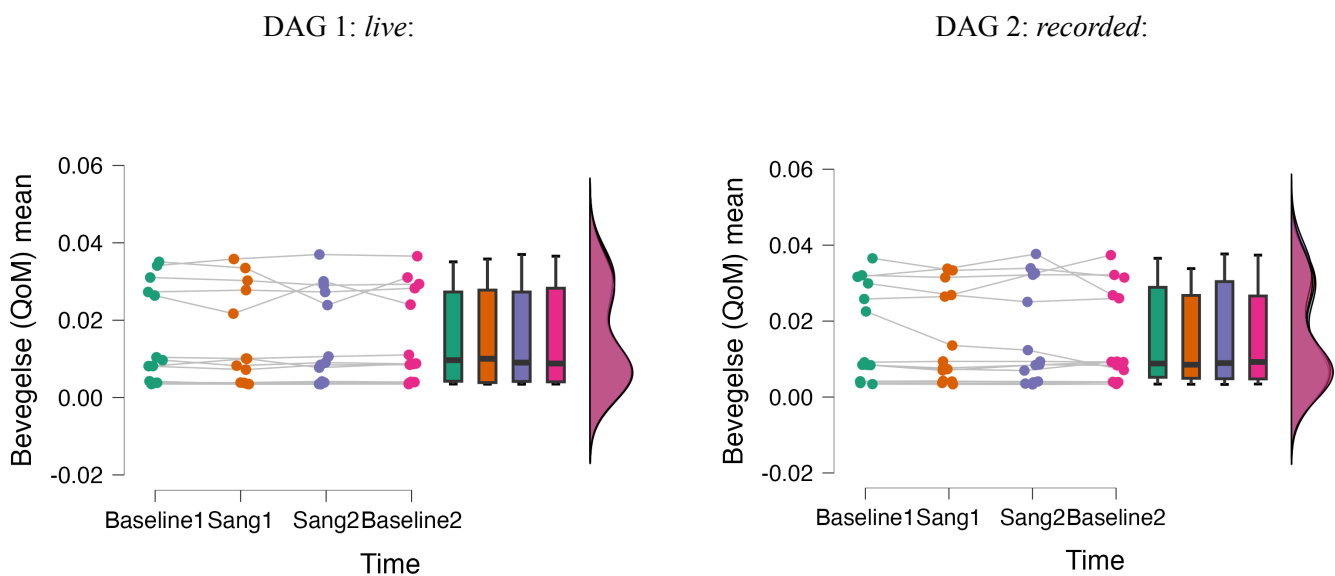
eksperimentet hadde som mål å undersøke. Beskrivende statistikk viste *manglende (missing)* data fra én sensor på Dag 2, ellers *holdbare (valid)* data fra alle deltakerne.

Resultatene av Mauchly's test for sfærishet indikerte også her at antagelsen om likhet i variasjon ikke var oppfylt ( $\chi^2=17.94$  (5),  $p<0.05$ ). Det ble derfor utført korreksjon av frihetsgrader ved Huyn-Feldt estimater (Appendix 6) som korrigerer fra  $F(3,48)$  til  $F(3,75)$  til  $F(2,39, 59.69)$  med resultat ( $E = 0.80$ ) før videre ANOVA analyser.

Resultatene av de videre analysene for bevegelse (M) viste at sensorene fanget opp bevegelse hos deltakerne gjennom lytteopplevelsen av sang både i *live* og *recorded* situasjon, men ingen signifikant effekt på bevegelse påvist av *Forløp*:  $F(2,39, 59.69) = 0.65$ ,  $p= 0.554$ , og ingen signifikant effekt påvist relatert til *Situasjon*:  $F(1, 25) = 0.001$ ,  $p=0.975$ , og heller ingen signifikant interaksjonseffekt mellom: *Forløp\*Situasjon*:  $F(2,39, 59.69) = 0.27$ ,  $p=0.849$ . Selv om det statistisk ikke var signifikant effekter eller forskjell mellom gruppene, har jeg med Figur 5.11 valgt ved to regnskygrafer; en for hver lyttesituasjon, å visuelt presentere variasjon og spredning av mengden bevegelse mellom deltakerne gjennom forløpet for begge lyttesituasjoner.



**Figur 5.10:** Mengden bevegelse; QoM. Dag 1; *live* lytteopplevelse øverst og DAG2; *recorded* lytteopplevelse nederst. X-aksen er forløpet, Y-aksen viser QoM for hver deltaker (sensor-id) som horisontale linjer. Valid sensorer:  $n=13$  på DAG1 og  $n=15$  på DAG2, men merk at sensor MS510 ikke ga data Baseline2.



**Figur 5.11:** Beskrivende *regnskygrafer* for Bevegelse (QoM). Hver del av forløpet har ulik farge. Hver prikk indikerer en deltakers gjennomsnittsmåling for bevegelse (*mean* på Y-aksen). Boksene viser *QR*; spredningen av den midtre halvdel av utvalget, og vertikal streker er min- og maks-verdier (*outliers* kan være ekskludert). Horisontal strek i hver boks=middelverdien; *median* QoM. Bølgen til høyre angir tettheten i data.

## Kap. 5.5 Spørreskjema

Deltakerne svarte på spørreskjema én gang helt til slutt etter at fremføringen av sangene var over og rett etter siste kontrollperiode i stillhet (Baseline2). Derfor var kun effekten av *Mellom-Gruppe* faktor, nemlig lyttesituasjon, som enten *live* eller *recorded*, aktuell å undersøke her. Videre i teksten presenteres beskrivende statistikk for spørreskjema sammen med resultatene for det siste spørsmål som var et åpent kommentarfelt. Deretter utdypende beskrivelser av resultatene med fokus på de spørsmålene som viste signifikante forskjeller i skår mellom gruppene.

### Kap 5.5.1 Beskrivende statistikk for spørreskjema

Beskrivende statistikk for spørreskjema ble utarbeidet i tabeller og Tabell 5.7 gir oversikt over hvordan deltakernes skår på spørsmål 1-5 og fordelte seg mellom dagene (DAG1; *live* og DAG2; *recorded* lytteopplevelse). Kopi av selve spørreskjema er vedlagt i Appendix 1. Deltakerne svarte på spørreskjema ved skår på en *self-rating* skala fra 0-6 hvor 0=ikke i det hele tatt og 6= veldig mye. De skulle svare blankt der de ikke kunne huske og Tabell 5.7 viser tendens til færre *missing*; antall deltakere som lot det stå blankt, på DAG2 enn DAG1. Statistikken viser videre en tendens til at gjennomsnittsverdiene generelt går ned fra DAG1 til DAG2. Standardavviket (SD) varierer på begge dager noe som indikerer et bredt spekter av skår. Generelt varierer skårene fra 0 til 6, men



med unntak som for eksempel i spørsmål 2A og 2I hvor maksimum var 3 på DAG2, samt spørsmål 3.1, 3.2 og spørsmål 4 hvor minimum var 3 på DAG1.

**Tabell 5.7:** Beskrivende statistikk for spørreskjema totalt begge dager for spørsmål 1-5. Alle deltakerne svarte;  $n=33$  totalt. *Situasjon* angir *live* lytteopplevelse på Dag1  $n=15$  og *recorded* lytteopplevelse på Dag 2  $n=17$ . *Mean* (gruppegjennomsnitt), *SE*, *SD* og *Minimum* og *Maksimum* skår er beregnet for hvert spørsmål.

Spørsmål	Situasjon	Valid	Mis sing	Mean	Std. error of mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
Spm 1	Dag 1	13	3	2.538	0.402	1.450	1.000	5.000
Spm 1	Dag 2	16	1	1.875	0.239	0.957	1.000	4.000
Spm 2A	Dag 1	16	0	0.813	0.379	1.515	0.000	4.000
Spm 2A	Dag 2	17	0	0.176	0.176	0.728	0.000	3.000
Spm 2B	Dag 1	16	0	1.125	0.427	1.708	0.000	5.000
Spm 2B	Dag 2	16	1	0.125	0.085	0.342	0.000	1.000
Spm 2C	Dag 1	16	0	2.688	0.583	2.330	0.000	6.000
Spm 2C	Dag 2	17	0	1.706	0.371	1.532	0.000	4.000
Spm 2D	Dag 1	14	2	3.000	0.535	2.000	0.000	6.000
Spm 2D	Dag 2	17	0	1.706	0.351	1.448	0.000	5.000
Spm 2E	Dag 1	15	1	3.400	0.434	1.682	0.000	6.000
Spm 2E	Dag 2	16	1	1.688	0.416	1.662	0.000	5.000
Spm 2F	Dag 1	16	0	3.750	0.348	1.390	1.000	6.000
Spm 2F	Dag 2	16	1	4.313	0.313	1.250	1.000	6.000
Spm 2G	Dag 1	15	1	3.133	0.487	1.885	0.000	6.000
Spm 2G	Dag 2	17	0	2.588	0.462	1.906	0.000	6.000
Spm 2H	Dag 1	15	1	3.000	0.436	1.690	0.000	6.000
Spm 2H	Dag 2	17	0	3.294	0.361	1.490	0.000	5.000
Spm 2I	Dag 1	14	2	1.714	0.438	1.637	0.000	4.000
Spm 2I	Dag 2	17	0	0.529	0.212	0.874	0.000	3.000
Spm 2J	Dag 1	13	3	2.308	0.444	1.601	0.000	5.000
Spm 2J	Dag 2	16	1	1.125	0.407	1.628	0.000	5.000
Spm 3.1	Dag 1	16	0	4.563	0.241	0.964	3.000	6.000
Spm 3.1	Dag 2	17	0	1.706	0.435	1.795	0.000	6.000
Spm 3.2	Dag 1	16	0	5.000	0.224	0.894	3.000	6.000
Spm 3.2	Dag 2	17	0	1.706	0.435	1.795	0.000	6.000
Spm 3.3	Dag 1	15	1	1.667	0.422	1.633	0.000	6.000
Spm 3.3	Dag 2	17	0	1.059	0.303	1.249	0.000	4.000
Spm 4	Dag 1	16	0	4.563	0.302	1.209	3.000	6.000
Spm 4	Dag 2	17	0	3.882	0.283	1.166	2.000	6.000
Spm 5-S1	Dag 1	16	0	4.000	0.387	1.549	2.000	6.000
Spm 5-S1	Dag 2	17	0	3.647	0.342	1.412	1.000	6.000
Spm 5-S2	Dag 1	16	0	4.875	0.202	0.806	4.000	6.000
Spm 5-S2	Dag 2	17	0	4.118	0.436	1.799	0.000	6.000

## **Kap 5.5.2     Analyse ved frekvens og tema for spørsmål 6:**

Dette var et åpent spørsmål hvor det fritt kunne deles kommentarer eller inntrykk. 31% ; 5 av totalt 16 av deltakerne som opplevde *live* fremførelse av sang (Dag1) benyttet kommentarfeltet, mens 23%; 4 av totalt 17 av deltakerne som opplevde *recorded* fremførelse av sang (Dag2) benyttet kommentarfeltet. Det var mulig å samle kommentarene i noen felles tema. Tema fra *live* deltakere omfattet: Oppmerksomhet og fokus, ulikheter mellom de to sangene, tilstedeværelse, hvordan rommet passet fremførelsen/stilarten/volumet, selve fremføringen (volum og stilart), og at kjent sang ga minner, assosiasjoner, følelser, og økt reaksjon. Tema fra *recorded* deltakere omfattet: Applausen, det å like/ikke like sangene, forventninger når kjenner sangen fra før, samt kommentarer på prosjektet og problemstillingen.

### **Sitert fra deltakere på DAG 1; *live* lytteopplevelse:**

*\* Siste sang var kjent og ga flere assosiasjoner/minner som ga en følelsesmessig og kraftigere reaksjon.*

*\* Sang 1 kjente jeg ikke og var fullt fokusert, det ga større glede enn sang 2. Den synger vi i koret og jeg kan teksten. Da ble jeg fokusert på likheter og forskjeller og nøt ikke sangen på samme måte.*

*\* Klassisk fremførelse av sang i mindre rom med sangere som er trent for store lokaler gir en litt overveldende respons...*

*\* Endringer/variasjoner i volum hos sangeren hadde sterk virkning.*

*\* Likte sangene, men synes nok at særlig sang to var litt «voldsom». men at sangen beveget rommet, er det lite tvil om. Kan kjenne sangens tilstedeværelse nå over 10 min eller framføringen. det er som om den «bølger» rommet fortsatt. men litt vanskelig å sette ord på det. 5.P.S. Sangen og sangfremføringen er to forskjellige ting. Sangene var veldig fine, men fremføringen trakk ned.*

### **Sitert fra deltakere på DAG 2; *recorded* lytteopplevelse:**

*\* Har en bestemt mening om hvordan jeg vil at sang 2 skal høres ut.*

*\* Interessant å høre applaus/klapping uten trang til det selv.*

*\* Visste ikke om vi skulle klappe eller ikke.*

*\* Spennende prosjekt med interessant og viktig problemstilling.*

### Kap. 5.5.3 Resultater av analysene for spørreskjema

Resultatene fra de uavhengige *t*-testene for spørsmål 1-5 er presentert i Tabell 5.8 og vist grafisk i Figur 5.13. For til sammen seks av delspørsmålene i spørreskjema viste analysene at det var signifikant forskjell mellom deltakerne i de to gruppene som lyttet enten til *live* eller *recorded* fremførelse av sang. Disse resultatene er presentert grafisk i Figur 5.12. Fire var skår fra spørsmål 2 rettet mot ulike reaksjoner/fornemmelser i lyttesituasjonen: 2B: *Å ville gråte/Gråtkvalt*, 2D: *Varme i brystet*, 2E: *Forfrisket/Energisk*, 2I: *Holder pusten*, og to var skår fra spørsmål 3 rettet mot opplevelsen av nærhet i lyttesituasjonen: 3.1: *nærhet i rommet* og 3.2: *nærhet rettet mot sangeren*.

Alle deltakerne svarte på spørreskjema;  $n=33$ , men deltakerne skulle svare blankt der de ikke kunne huske derfor varierer frihetsgrader (*df*) i tabell 5.8. *t*-verdien viser statistisk effekt av *t*-Testen, og nærmere bestemt gir *t* forskjellen i variasjon mellom gruppene (variasjon relatert til manipulasjon) og innenfor gruppene (naturlig variasjon som ikke kan knyttes til manipulasjonen). Den statistiske *t*-verdi kan konverteres til en *effekt-størrelse*, og jeg har, med støtte i litteraturen, valgt «*r*» (Field & Hole, 2003:166) hvor  $r = \text{kvadratroten av } t^2 \text{ dividert på } t^2 + df$  (Ibid), og *r* kan si noe om styrken og hvor praktisk viktig et statistisk resultat (*t*-verdien og signifikans ved *p*-verdien) kan være. Cohen (1988 i Field & Hole, 2003) har foreslått noen grenser for *r* mellom 0 (ingen effekt) og 1 (perfekt effekt) for hva som aksepteres som en stor eller liten effekt:  $r=0.10$  (liten effekt),  $r=0.30$  (middels effekt) og  $r=0.50$  (stor eller sterk effekt) (s. 153). Disse er bredt akseptert og ofte benyttet forskning.

**Tabell 5.8:** Resultatene for *Independent T-Test* for spørsmål 1-5 i spørreskjema. Alle deltakerne svarte på spørreskjema, men deltakerne skulle svare blankt der de ikke kunne huske derfor varierer *df*. Statistisk effekt vist ved *t*. Sannsynlighet av effekt vist ved *p*-verdi og styrken signifikans markert ved \*/\*\*/ \*\*\*.

<b>Independent Samples T-Test</b>					
	<b>t</b>	<b>df</b>	<b>p</b>		
Spm 1	1.479	27	0.151		
Spm 2A	1.552	31	0.131	a	
Spm 2B	2.297	30	0.029	a	**
Spm 2C	1.439	31	0.160	a	
Spm 2D	2.088	29	0.046		*
Spm 2E	2.850	29	0.008		**
Spm 2F	-1.203	30	0.238		
Spm 2G	0.812	30	0.423		
Spm 2H	-0.523	30	0.605		
Spm 2I	2.576	29	0.015	a	**
Spm 2J	1.960	27	0.060		
Spm 3.1	5.644	31	< .001	a	***
Spm 3.2	6.606	31	< .001	a	***
Spm 3.3	1.191	30	0.243		
Spm 4	1.645	31	0.110		
Spm 5-S1	0.685	31	0.499		
Spm 5-S2	1.544	31	0.133	a	

a = Levene's test of homogeneity is  $p < 0.05$ , suggesting a violation of the equal variance assumption.

\*  $p < 0.05$       \* \*  $p < 0.01$       \*\*\*  $p < 0.001$

Merknad: «Levene's test» (Field & Hole, 2003:176) undersøker likheten i den usystematiske variasjon i eksperimentets grupper: «homogeneity of variance» (Ibid). Hvis Levene's er signifikant,  $p < 0.05$ , betyr det at de to gruppene ikke viste likhet i variasjon for den avhengige variable (her skår på spørsmål). I statistisk analyse bør Levene's test ikke-signifikant. Dette indikerer likhet i variasjonene mellom gruppene for den avhengige (målte) variabelen. Data kan da transformeres eller omgjøres til ikke-parametriske mål (som % andel eller frekvens). Men med støtte i litteratur (Field & Hole, 2003:165,176) har jeg valgt å godta denne unøyaktigheten markert ved *a* i *t*-Test for spørreskjema (Tabell 5.8) og fortsette analysen, men inkluderer presentasjon av Levene's test (Appendix 7).

Videre i teksten presenteres disse resultatene mer utdypende, med fokus på signifikant effekt og forskjell mellom deltakerne i de to lyttesituasjonene.

### **Spørsmål 2B: *Å ville gråte/Gråtkvalt***

Resultatet viste at deltakernes skår for *Å ville gråte/Gråtkvalt*, var signifikant forskjellig mellom live og recorded lytteopplevelse av de to sangene *Vilja-Lied* og *Nordnorsk Julesalme* fremført i eksperimentet. Grafisk presentasjon i Figur 5.14. Skår fra deltakerne på DAG1; *live* lytteopplevelse ( $mean= 1.125, SE=0.427$ ) var signifikant høyere enn skår fra deltakerne på DAG2; *recorded* lytteopplevelse ( $mean=0.125, SE=0.085, t(30)=2.297, p=0.029, r=0.39$ ). Ut i fra Cohens regler for effekt, kan den eksperimentelle effekten påvist her for forskjellen mellom *live* og *recorded* lytteopplevelse av sang, ved skår for reaksjonen/fornemmelsen *Å ville gråte/Gråtkvalt*, bedømmes som en middels sterk eksperimentell effekt.

### **Spørsmål 2D: *Varme i brystet***

Resultatet viste at deltakernes skår for *Varme i brystet*., var signifikant forskjellig mellom *live* og *recorded* lytteopplevelse av de to sangene *Vilja-Lied* og *Nordnorsk Julesalme* fremført i eksperimentet, og vist grafisk i Figur 5.15. Skår fra deltakerne på DAG1; *live* lytteopplevelse ( $mean= 3.000, SE=0.535$ ) var signifikant høyere enn skår fra deltakerne på DAG2; *recorded* lytteopplevelse ( $mean=1.706, SE=0.351, t(29)=2.088, p=0.046, r=0.36$  (middels sterk eksperimentell effekt).

### **Spørsmål 2E: *Forfrisket/Energisk***

Resultatet viste at deltakernes skår for *Forfrisket/Energisk* var signifikant forskjellig mellom *live* og *recorded* lytteopplevelse av de to sangene *Vilja-Lied* og *Nordnorsk Julesalme* som ble fremført i eksperimentet. Vist grafisk i Figur 5.16. Skår fra deltakerne på DAG1; *live* lytteopplevelse ( $mean= 3.400, SE=0.434$ ) var signifikant høyere enn skår fra deltakerne på DAG2; *recorded* lytteopplevelse ( $mean=1.688, SE=0.416, t(29)=2.850, p=0.008, r=0.47$  (middels sterk eksperimentell effekt).

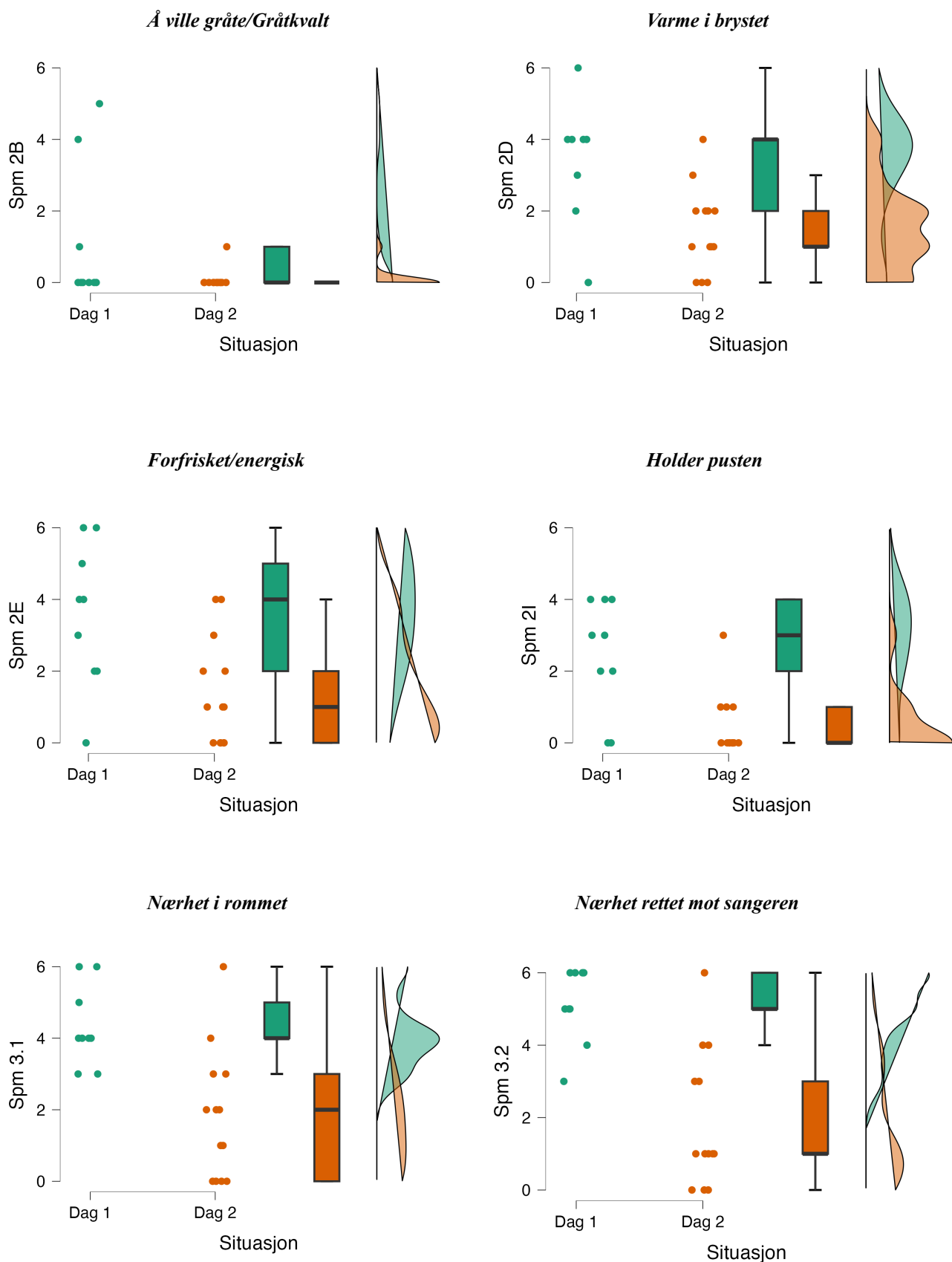
### **Spørsmål 2I: *Holder pusten***

Resultatet viste at deltakernes skår for *Holder pusten* var signifikant forskjellig mellom *live* og *recorded* lytteopplevelse av de to sangene *Vilja-Lied* og *Nordnorsk Julesalme* som ble fremført i eksperimentet, og presentert grafisk i Figur 5.17. Skår fra deltakerne på DAG1; *live* lytteopplevelse ( $mean= 1.714, SE=0.438$ ) var signifikant høyere enn skår fra deltakerne på DAG2; *recorded* lytteopplevelse ( $mean=0.529, SE=0.212, t(29)=2.576, p=0.015, r=0.43$  (middels sterk eksperimentell effekt).

Nå til resultatet for spørsmålet som handlet om deltakernes opplevelse av *nærhet*. Tre aspekter ved nærhet ble undersøkt i et tredelt spørsmål rettet mot i hvilken grad deltakeren erfarte en ekstraordinær følelse av *nærhet i rommet*, *nærhet rettet mot sangeren* og *nærhet rettet mot andre i publikum*.

### **Spørsmål 3.1 og 3.2 *Nærhet i rommet* og *Nærhet rettet mot sangeren*?**

Resultatet viste for begge disse at deltakernes skår for *nærhet i rommet* var signifikant forskjellig mellom *live* og *recorded* lytteopplevelse av de to sangene: *Vilja-Lied* og *Nordnorsk Julesalme*, som ble fremført i eksperimentet.. For nærhet i rommet var skår fra deltakerne på DAG1; *live* lytteopplevelse ( $mean= 4.563, SE=0.241$ ) signifikant høyere enn skår fra deltakerne på DAG2; *recorded* lytteopplevelse ( $mean=1.706, SE=0.435, t(31)=5.644, p<0.001$ , og  $r=0.71$  som antyder en stor (sterk) eksperimentell effekt på lyttesituasjon. Likeledes viste deltakernes skår for *nærhet rettet mot sangeren* signifikant forskjell mellom *live* og *recorded* lytteopplevelse sangene. Her var skår fra deltakerne på DAG1; *live* lytteopplevelse ( $mean= 5.000, SE=0.224$ ) signifikant høyere enn skår fra deltakerne på DAG2; *recorded* lytteopplevelse ( $mean=1.706, SE=0.435, t(31)=6.606, p<0.001$ , og  $r=0.76$  som også her markerer stor (sterk) eksperimentell effekt. Dette er presentert grafisk i Figur 5.12. På siste delen av spørsmålet: *Nærhet rettet mot andre i publikum*, viste analysene av skår fra deltakerne ingen signifikant forskjell mellom *live* og *recorded* lytteopplevelse av sang.



**Figur 5.12:** Grafisk fremstilling av reaksjoner/fornemmelser 2B: *Å ville gråte/Gråtkvalt*, 2D: *Varme i brystet*, 2E: *Forfrisket/Energisk*, 2I: *Holder pusten*. 3.1: *Nærhet i rommet* og 3.2: *Nærhet rettet mot sangeren*. x-aksen viser de to lyttesituasjonene: DAG1: *live* (grønne prikker) og DAG2: *recorded* (oransje prikker). y-aksen angir skår på skalaen 0-6. Boksene viser QR; spredningen av den midtre halvdel av utvalget, vertikale streker angir min- og maks-verdier (*outliers* kan være ekskludert). Horisontal strek i hver boks=middelverdien; *median* skår i gruppen. Bølgen til høyre angir tettheten i skår.

## Kap. 6.0      DISKUSJON

10. og 11. januar 2023 ble eksperimentet *Den menneskelige stemmen og sang - live og recorded* gjennomført på Institutt for Musikkvitenskap på Universitet i Oslo. Operasanger Eline Korbi fremførte to sanger *live* den 10. januar 2023 for den ene gruppen deltakere. Det ble gjort et lyd- og videopptak av fremførelsen, og 11. januar ble dette vist som *recorded* fremførelse av sang for en ny gruppe deltakere.

Problemstillingen ga retning for eksperimentet og formålet var å undersøke om det var forskjeller i *live* og *recorded* lytteopplevelse av sang målt mot tegn på *vitalitet* og *arousal*-aktivering hos lytteren. Hypotese 1 (H1) antydte at *live* lytteopplevelse med utøver fysisk til stede ville avvike fra *recorded* lytteopplevelse hvor utøver ikke var fysisk til stede. Hypotese 2 (H2) antydte at *live* lytteopplevelse ville gi flere tegn på *vitalitet* og *arousal*-aktivering enn *recorded* lytteopplevelse. Det ble valgt kvantitativ kontrollert eksperimentell metode. Deltakerne i begge grupper ble tilkoblet en sensor direkte på huden som samlet fysiologiske data på hjerterytme (HR og HRV) og bevegelse (M) gjennom lytteopplevelsen, samt spørreskjema som samlet data på subjektiv lytteopplevelse ved skår på en selv-rapporterende skala. For HR, HRV og M viste resultatene etter ANOVA variansanalyse ingen signifikant forskjell relatert til *Mellom-Gruppe* effekt for *live* eller *recorded* lytteopplevelse av sang. Det er likevel verdt å nevne at to av frekvensanalysene på HRV viste signifikant *Innenfor-Gruppe* effekt på forløpet; altså ved både *live* og *recorded* lytteopplevelse. For spørreskjema ble det utført uavhengig *t*-Test for hvert av spørsmålene for å undersøke forskjeller i skår mellom *live* og *recorded* lytteopplevelse. Resultatene fra spørreskjema viste signifikant *Mellom-Gruppe* effekt på til sammen seks av spørsmålene. Nærmere bestemt på fire reaksjoner/fornemmelser; *å ville gråte/gråtkvalt*, *varme i brystet*, *forfrisket/energisk*, *holder pusten*, og på to spørsmål vedrørende ekstraordinær følelse av nærhet; *nærhet i rommet* og *nærhet rettet mot sangeren*. På de andre spørsmålene i spørreskjema viste resultatene ingen signifikant forskjell mellom *live* og *recorded* lytteopplevelse. På det åpne kommentarfeltet til slutt ble det benyttet frekvensanalyse og gjengivelse av tema og sitater fra kommentarene. Til sammen 9 sitat er trukket inn i diskusjonen der jeg har tolket det relevant.

For å undersøke hypotese H1 var nødvendig å diskutere de resultatene som viste signifikante forskjeller mellom lyttesituasjonene *live* og *recorded*. Hypotese H2 ble undersøkt ved å gå videre der hypotese H1 ble bekreftet, og se etter hvordan effekten mer eksakt slo ut i hver av de to lyttesituasjonene. Diskusjonen videre er strukturert med fokus på problemstillingen og hypoteser under de sentrale tema som var relasjonen utøver-lytter og betydningen av fysisk tilstedeværelse, samt hvordan sang fysisk og emosjonelt kunne *bevege* lytteren. Diskusjonen rettes mot effektmål



som har vært tegn på vitalitet og *arousal*-aktivering. Det bør bemerkes at til tross for den strukturerte organiseringen av diskusjonen i avgrensede avsnitt og kapitler, er det utfordrende å opprettholde klare skiller. Følgelig vil det være naturlig overlapping i diskusjonen underveis. Til slutt i et eget kapittel diskuteres begrensinger i eksperimentet og hvorvidt valgt metode og design fungerte, samt noen anbefalinger for videre studier. Diskusjonen er strukturert under følgende to hovedoverskrifter: Kap. 6.1 Lytteopplevelsen og tegn på vitalitet og *arousal*-aktivering i sammenheng med tilstedeværelse og intersubjektivitet i relasjonen mellom utøver og lytter, og Kap. 6.2 Lytteopplevelsen og tegn på vitalitet og *arousal*-aktivering i sammenheng med hvordan fremførelse av a cappella sang kan *bevege* lytteren fysisk og emosjonelt.

### **Kap. 6.1 Lytteopplevelsen og tegn på vitalitet og *arousal*-aktivering i sammenheng med tilstedeværelse og intersubjektivitet i relasjonen mellom utøver og lytter.**

Resultatene viste at deltakerne i *live* lytteopplevelse ga signifikant høyere skår for *ekstraordinær følelse av nærhet i rommet* ( $p < 0.001$ ) og signifikant høyere skår for *ekstraordinær følelse av nærhet rettet mot sangeren* ( $p < 0.001$ ). Alle deltakerne svarte på disse spørsmålene og resultatene antydte stor eksperimentell effekt (Svartdal, 2015:312) av lyttesituasjon. Dette var mulig det spørsmålet (spm. 3) i spørreskjema (Appendix 1) som mest direkte og ganske bokstavelig rettet seg mot utøver-lytter relasjonen hvor utøvers fysiske tilstedeværelse eller ikke utgjorde en viktig forskjell mellom de to situasjonene *live* og *recorded* fremførelse og lytteopplevelse av sang. Deltakerne, definert som; *å være vitne* til fremførelsen av sang var fysisk til stede i eksakt samme rom både i *live* og *recorded* lyttesituasjon. Men i *live* vitnesituasjon var lytter til stede i samme tid og rom som utøver, mens i *recorded* vitnesituasjon var lytter ikke til stede i samme tid som utøver, men likefullt var fremførelsen av sang en virkelig hendelse fra dagen før.

#### **Kap. 6.1.1 Nærhet i rommet**

Resultatene viste effekt på *ekstraordinær følelse av nærhet i rommet* av lyttesituasjonen med gjennomsnittlig høyest skår ved *live* lytteopplevelse. Ekstraordinær følelse av nærhet i rommet utdyper en slags stemning i situasjonen; slik Stern (2010) poengterer at vitalitet handler om; virkelige hendelser i det virkelige liv med virkelige levende mennesker i et her og nå (s. 6). Studien av Theorell & Horwitz (2018) fant likeledes at *live* tilstedeværelse på høy-kvalitet-klassisk konsert i mindre konsertsaler ga en stemning av privat atmosfære og påvirket lytterne positivt. De gjennomsnittlige høye skår på nærhet i rommet i *live* lyttesituasjon støttes av teorien om former for

vitalitet i musikk, her sang, og områdene stemmen, autentisitet og *aliveness* nettopp fordi situasjonen hadde kvalitet av å være ekte og virkelig, ærlig og sant. Menneskene i rommet møttes i relasjonen utøver-lytter og Stern (2010) har fremhevet at det er i levende møter og situasjoner at vitalitet i form av dynamikk og bevegelser kan gi gjenklang inn i lytterens egen vitalitet.

Sangstemmen som, med Stern (2020) sine ord, lyder som et menneske (s.122) ligger latent i det som skjer og i formidlingen i kraft av å være *live*. Utøver i eksperimentet var utdannet operasanger, og har med dette løftet sin utøvelsen av sang mot en høyere uttrykksform (Arder, 2006; Ekici, 2022), tilsvarende det Davidson & Broughton (2016) kaller en «ekspertsanger» (s. 575). Sangene var innstudert etter notene slik komponistens hadde komponert dem med melodi, tekst og fraseringer, og forberedt sangteknisk og kunstnerisk med tanke på formidling av sangene som mer enn lyd; som musikk. Gjenklang av vitalitet hos lytter kan ha vært påvirket av i hvilken grad Stern (2010) sine seks dynamiske markører var del av sangene og formidlingen. Nå er det er verdt å påpeke at både *live* og *recorded* lyttesituasjon kunne tilby eksakt samme operasanger og fremførelse. Persepsjon og kognisjon har likeledes i begge lyttesituasjoner påvirket hvorvidt lytteopplevelsen av sang ble mer enn bare lyden av sangstemmen i et rom. Likevel, i lys av resultatene, kunne *live* fremførelse mulig i størst grad vært påvirket av *tid, sted, kraft og intensjon* relatert til det fysiske møtet mellom utøver-lytter. Jamfør Stern (2010) og det dynamiske i musiske fremførelser som forutsetningen for at en lytteopplevelse skal kunne gi gjenklang av vitalitet. Mulig henger dette videre sammen med sangenes innhold av de seks dynamiske markører (Stern, 2010:82-83) og at *timing* i tid, fraseringer, *kraft* i volum, samt *dynamikk* og *intensjon* i operasangerens dramatiske og musiske formidling aldri ville kunne gjengis helt eksakt på samme måte i to eller flere *live* fremførelser sanger. I tillegg er aspektet med samspill som i en duett (Stern, 2010) i partnerskap (Fosser, 2016) med publikum helt utelukket ved *recorded* fremførelse og lytteopplevelse av sang. I lys av dette utfyller resultatene Ekici (2022) sin studie som fant at den menneskelige stemmen tilbyr kreativ kraft og intensjon i *the art of singing* (s.2, 4), men som ikke undersøkte dette spesifikt for *live* versus *recorded* lytteopplevelse. Likeledes bekrefter resultatene studien til Burrai et al.(2019) som fant at *live* sang fremført av en musikalsk øvet stemme, hadde positive effekter sammenlignet mot kontrollgruppe uten tilbud om sang (s.30) Relatert til relasjonen utøver-lytter og fysisk tilstedeværelse i tid og rom påpekte forskerne at *live* sang bidro til å holde et humanistisk, helhetlig menneskelig fokus i rommet og situasjonen. I den grad det relasjonelle og humanistiske ved lytteopplevelsen har påvirket resultatene, gjenkjennes dette også fra studien til Swall et al. (2020) hvor sang i personrettet omsorg viste effekter som økt oppmerksomhet. Videre kan dette berøre diskusjoner om det naturlige versus det teknologiske (Frith, 1986; Auslander, 2008)

da resultatene for følelsen av nærhet i rommet antyder at lytteren har skåret den naturlige *live* lytteopplevelsen høyere enn den teknologiske *recorded* lytteopplevelsen. På den annen side har Morange et al., (2010) utført en stor studie hvor deltakerne lyttet på mange ulike *recorded* versjoner av samme opera arie fremført av den klassiske sangeren E. Caruso (1873-1921), og som viste at lytterne verdsatte mange ulike akustiske aspekter ved en klassisk sangstemme, og at de *kunne* skille ut kvaliteter ved en stemme også som *recorded* materiale. Men det påpekes at hvordan vi mennesker lytter varierer med kultur, motivasjon og tidligere erfaringer (s.450, 455). Dette støttes av Clarke (2005) som mener teorier på lytteopplevelsen må utfordre persepsjon og kognisjon kun som å fange og bearbeide en strøm av stimuli i et *top-down* og *bottom-up* (s.43) nevrologisk perspektiv, og at vi heller må snakke om lytteopplevelse som økologisk, og mener at lytteren høyst sannsynlig danner sin lytteopplevelse først og fremst på bakgrunn av kultur og ideologiske aspekter ved musiske fremførelser (Ibid:46). Denne teksten tar ikke for seg en sammenligning av nevrologiske sanseteorier. Imidlertid tillater slike refleksjoner overveielse av muligheten for at det kan være andre forhold enn strømmen av stimuli i lyttesituasjonens som påvirker lytterens vurdering av ekstraordinær følelse av nærhet i rommet. Relatert til deltakerne, så viste demografisk kartlegging at *live* og *recorded* gruppene var tilnærmet normalfordelt med tanke på kjønn, alder og musisk øvelse på instrument. Kulturell bakgrunn, preferanser for musikk eller ideologiske standpunkt ble ikke utforsket nærmere i dette masterprosjektet.

Tilbake til det naturlige versus det teknologiske knyttet til multimodal sanseteori, så har nyere studier vist at lyttere i dag, på *live* konserter som involverer elektroniske lydopptak som del konserten, aksepterer avvik mellom det de hører og ser; det virkelige og ikke virkelige, så lenge de viktigste lydkildene er overbevisende kommunisert og synlig for lytteren (Danielsen & Helseth, 2016). Slik kan også *recorded* fremførelse av sang i dette eksperimentet ha gitt lytterne kvaliteter av *live*. «Liveness» er et begrep Auslander (2008:xii) helt siden 1990-tallet har arbeidet mye med i forbindelse med fremføringer av musikk relatert til levende fremføringer her og nå, men også *liveness* i ulike medierte fremføringsformer av musikk som radio, televisjon, og i vår tid digitalt (Ibid). *Liveness* handler ikke bare om å *levende være der; being there* i tid og rom fremføringer, men også for å beskrive kvaliteter ved *recorded* og *medierte* fremføringer (Ibid:60) under overskriften «Tryin' to make it real» (Ibid:73). Eksperimentet inneholdt ikke noen form for manipulasjon og utøver ble filmet i *live* fremførelsen, så slik var jo *recorded* like levende som *live*.

Jeg tenker denne vissheten om at en *live being there; å være der* lytteopplevelse foregår akkurat der og da, og aldri kan skje akkurat på samme måte igjen, kan ha hatt betydning ved *live* lytteopplevelse relatert til gjennomsnittlig høyere skår for ekstraordinær følelse av nærhet i rommet,

enn skår gitt ved *recorded* lytteopplevelse, slik også andre studier har påpekt (Swarbrick et.al., 2019). *Recorded* fremførelse av sang foregår via teknologisk utstyr, så mulig ligger en forklaring på lavere skår for ekstraordinær følelse av nærhet i rommet ved *recorded* lytteopplevelse også i barrieren ved skjerm og høytalere som kan ha hindret ekstraordinær følelse av nærhet i rommet; i situasjonen. Men på den annen side er operasangeren på et vis levende til stede i begge lyttesituasjoner. For lytterne ved *live* fremføring var operasangeren virkelig og levende til stede fysisk, mens ved *recorded* lyttesituasjon var sangeren til stede som, med Sobchack (2004) sine ord; *bevegelige bilder*, som videofilm og lydopptak av *et ekte* levende menneske som ble filmet mens hun sang; en; *Film Body* (Williams, 1991). Lydopptaket av sangen var også helt ekte, og tilstrebet mest mulig naturlig lyd kvalitet gjengitt uten manipulasjon. Emmerson (2007) diskuterer tilstedeværelse og fremhever det problematiske ved å hevde at noe er *det virkelige* (s.1) fordi det straks fordrer at noe er *ikke virkelig* (s. 1) og kan dermed medføre at vi nedvurderer former for lytting som dårligere eller mer redusert enn andre (s.1, 5) som et fokus kun på lyd uten å søke *mening* i en lytteopplevelse. Et helhetlig perspektiv fokuserer her på at lytteren også alltid er virkelig (Ibid:4) og at en sanseopplevelse involverer ikke bare lyd, men mening, fysisk og psykisk involvering og miljøet rundt inkludert kroppen. Det er viktig å bemerke at ikke alle lyttere som opplevde den *recorded* fremførelse av sang ga en skår på 0 for ekstraordinær følelse av nærhet i rommet. Maks- og minimum spredningen av skår var lik i begge lyttesituasjoner, men kun veldig få ved *recorded* lytteopplevelse ga høye skår og de aller fleste ga skår fra 0-2, mens ved *live* lytteopplevelse ga ingen skår lavere enn 3 og de fleste ga skår fra 4-6 (Fig. 5.12).

Relatert til det dynamiske i fremførelsen av sang som i følge Stern (2010) har potensialet til å tilby *gjenklang av vitalitet* i lytteren, så var fremførelsen av sang *låst* ved *recorded* fremførelse. Operasanger var ikke fysisk til stede og aktivt der og da, og kunne ikke justere sin fremførelse og formidling etter reaksjoner fra lytterne eller hvordan rommet med akustikk og klang responderte tilbake på sangen som lyd ut i rommet; nevnt som akustikk i rom (Rossing, 2014; Kjús, 2018) samt volum, overtoner og klang hos en sanger (Arder, 2006; Lindblad, 1992; Lindblom & Sundberg, 2014). Det lytterne ved *recorded* fremførelse multimodalt sanset var video-og lydopptaket låst i den formidling operasanger fremførte for *live* gruppen, og med den kvalitet og de lyd- og lysinnstillinger valgt av eksperimentets team og video- og lydtekniker. På den annen side kan det tenkes at *Salen* på Institutt for musikkvitenskap, valgt for gjennomføring av eksperimentet, påvirket lytterne ulikt i *live* og *recorded* lyttesituasjonen. En kommentar fra *live* lyttesituasjonen antydte at operastemmen var *stor* for et *lite* rom: *Klassisk fremførelse av sang i mindre rom med sangere som er trent for store lokaler gir en litt overveldende respons* (Kap. 5.5.3). Samtidig er det nettopp *store*

stemmer med klang og stort overtonespekter som kjennetegner en operasanger, og som nettopp er det mange lyttere verdsetter å oppleve i et konsertrom hvor en ekspertsanger synger klassisk sjanger og opera. Mulig ble følelsen av nærhet i rommet påvirket av overnevnte i begge retninger.

Det kan også være en mulighet at mangel på kontroll lytteren hadde i situasjonen var en faktor. Dette omfatter mangelen på evnen til personlig å justere variabler som volum og avstand og sjanger, noe som kan være relatert til opplevelsen av mening og hvordan vi anvender musikk i hverdagen (De Nora, 2000). Det kan være hvilke *live* konserter vi overværer og hvilken *recorded* musikk vi lytter til. For *recorded* situasjon, så var lyd-opptaket ikke manipulert, men likefullt var det kontroll på fremførelsen fra eksperiment teamet ved valg av klipp, lysstyrke, plassering av skjerm og høytalere, og nivå for volum som ble valgt for *recorded* fremførelsen. Mangel på kontroll gjaldt også ved *live* lytteopplevelse, men nettopp ved at *live* ikke var kontrollert utenfra av teknisk utstyr, men fullt kontrollert av sangeren fysisk til stede, i et intersubjektivt samspill med lytter, på samme måte som Stern (2010) presenterer det. Dette kan mulig ha skapt forventning og følelse av eksklusivitet for lytteren ved en; *dette skjer bare akkurat nå* visshet, og dermed økt følelse av nærhet i rommet som ble fylt av en stor stemme. Men det er jo ikke sikkert at det er lyden av stemmen som ga utslaget, for som kommentaren belyser, kan lyden og musisk formidling for noen ha skapt mer avstand enn nærhet. Likeledes; alt som potensielt skjer i et rom som ikke stammer fra lytteopplevelse av sangene, kan påvirke lytteren i rommet. Felice et al., (2022) påpekte i sin studie som sammenlignet *live* og *digital* undervisning, at læringsutbytte faktisk kunne gå ned hvis det oppstod distraherende sosiale eller praktiske hendelser i rommet. Jeg vil her nevne noen punkt fra mine egne refleksjoner (Appendix 9) etter fremførelsene: Det var mer uro i rommet før oppstart ved *live* enn ved *recorded* lytteopplevelse, og deltakerne på Dag1; *live* hørte operasangeren varme opp sangstemmen ved ankomst noe som jo var helt utelukket for *recorded* gruppen av deltakerne. Samt en mobilalarm på Dag1 og gardiner som automatisk gikk opp på Dag2. I hvilken grad distraksjoner i rommet påvirket lytteopplevelsen på Dag1 og Dag2 relatert til *nærhet* ble ikke undersøkt nærmere ved kartlegging direkte fra deltakerne. Det ble heller ikke undersøkt i hvilken grad det påvirket *live* lytteopplevelse at mikrofoner og videokamera stod montert i rommet for opptak til neste gruppe. Dette kan ha gitt forventning om at operasanger likevel *var* elektronisk forsterket. *Det vi ser, det tror vi på* relatert til studien til Helseth & Danielsen (2016) hvor lytteren opplevde samsvar mot teknologisk fremstilt lyd så lenge lyd-kilden visuelt var presentert på scenen. Et annet poeng er at rommet var relativt lite sammenlignet med en reell konsertsal, og kan ha skapt avstand mer enn nærhet ved at det eksperimentelle ved situasjonen ble mer fremhevet. Dette kan videre belyses ved teori på mental oppmerksomhet. Graden av musisk absorpsjon vil kunne ha påvirket ekstraordinær

følelse av nærhet i rommet. Mulig kunne *live* fremførelse av sang med utøver fysisk til stede i rommet, i lys av dette og resultatene, i større grad tilby en mer reell konsertsituasjon med potensialet til at lytteren ble grepet med Kjerschow (1993) sin uttalelse, eller med Maslow (1964) sine ord; satt i en tilstand av *væren*; dypt involvert med skjerpet evne til lytting.

Høyere skår ved *live* lytteopplevelse handlet også mulig om *embodiement*; kroppslig tilstedeværelse (Godøy & Leman, 2010) som kan være knyttet til et rom eller til sosialt fellesskap (Fancourt & Steptoe, 2019; Swarbrick et.al., 2021). Man kunne tenke seg at selve vissheten om at *recorded* fremførelsen skjedde i dette spesielle rommet som *live* fremførelse av sang faktisk ble filmet i, kan ha hatt effekt på følelsen av nærhet i rommet. Det er en mulighet at lytteren kognitivt kan ha *vandret* tilbake til *live* fremførelsen, i overenstemmelse med begrepet absorbert ikke-tilstede (Høffding, 2018). Alternativt, mens lytteren var bevisst til stede i rommet og i lyttesituasjonen, kan de fortsatt ha hatt et indre fokus, hvilket kan indikere en tilstand av absorbert refleksjon (Ibid). Fancourt & Steptoe (2019) reiste spørsmålet; tilstedeværelse i kroppen eller tilstedeværelse i tanken? I en studie undersøkte de *live* (fysisk sammen i tid og rom) og *virtuell live* (sammen i tid og rom via video og lyd) aktiv deltakelse i korsang, og fant at følelsen av sosial tilstedeværelse i hendelsen var helt lik for *live* og *virtuell* kordeltakelse, men resultatet støttet at *live* fysisk tilstedeværelse har betydning for å kunne oppleve emosjonell respons. Det poengteres at *virtuell* deltakelse tilbyr sosial tilstedeværelse i takt med hvor stor grad det tilrettelegges for at deltakerne kan være fysisk delaktig digitalt i et her og nå med egen kropp og stemme; via video og lyd digitalt (s. 777-778). Relatert til eksperimentet aktuelt her avviker *recorded* fremførelse av sang fra hvordan en *virtuell* fremførelse ville ha vært, da deltakerne ved *recorded* lytteopplevelse på ingen måte kunne påvirke utøver, slik de som lyttet til *live* fremførelse av sang potensielt kunne i kraft av begge parters fysiske tilstedeværelse i tid og rom. Dermed kan nevnte studie ikke direkte bekrefte eller avkrefte resultatene fra eksperimentet. Likefullt så kan dette med påvirkning av egen aktiv og levende kropp i tid og rom; *å være der*, eksklusivt, akkurat der og da i *det* rommet, mulig påvirket til høyere skår for ekstraordinær følelsen av nærhet i rommet ved *live* sammenlignet med *recorded* lytteopplevelse.

Musikkpsykologisk gjenkjennes tilstedeværelse i tankene som prosessene beskrevet som persepsjon og kognisjon, og for å hente opp igjen mental oppmerksomhet, så var både *live* og *recorded* lyttesituasjon utad preget av stillhet og ro hos deltakerne. Dette kan naturligvis relateres til høflighet og respekt, eller til gjeldende normer for lyttesituasjoner av klassisk sang, eller det kan reflektere kjedsomhet. Men på den annen side kunne det være at lytterne opplevde økt mentalt fokus, og mulig kom i en tilstand av det Høffding (2018) kalte musisk absorpsjon, nevnt over. Vi

vet at en lytter ved persepsjon multimodalt sanser sangen, og at hjernen og nervesystemet er travelt opptatt med kognitiv bearbeiding helt uavhengig om en lytter bevisst er engasjert eller ei. Mental oppmerksomhet var forsøkt dekket i spørreskjemaet spørsmål 4 (Appendix 1) som spurte hvorvidt fremførelsen av sang hadde lytterens fulle oppmerksomhet uten distraherende tanker. Resultatet ga ingen signifikant forskjell i skår mellom lyttesituasjonene. Maks- og minimumskår fra 3-6 ved *live* ( $mean=4,6$ ) og 2-6 ( $mean=3,9$ ) ved *recorded* lytteopplevelse. Nærmere bestemt vil det si at ingen deltakere svarte *ikke i det hele tatt*, og dermed rapporterte alle deltakere at de hadde oppmerksomhet rettet mot fremførelsen av sang, men i ulik grad. Jeg vil trekke frem studien av Hall et al., (2016) som undersøkte absorpsjon i forbindelse med preferanser for musikk. De fant at en tilstand av absorpsjon var viktigste drivkraft for *å glede seg* (s. 11) over musikk som skjedde i øyeblikket, riktignok når musikken var selvvalgt. Deltakere med evne til å gå inn i tilstand av absorpsjon evaluerte sine musikkstykker langt oftere som veldig mye mer prisverdig; elsket, enn de deltakere som ikke rapporterte en tilstand av absorpsjon (Ibid). Eksperimentet aktuelt her i dette masterprosjektet tillot ikke deltakerne å selv velge sjanger eller sang som ble fremført.

### **Kap. 6.1.2 Nærhet rettet mot sangeren**

Resultatene viste effekt på *ekstraordinær følelse av nærhet rettet mot sangeren* av lyttesituasjonen med gjennomsnittlig høyest skår ved *live* lytteopplevelse. Eksperimentet sammenlignet lytteopplevelsen av a cappella sang ved de to lyttesituasjonene *live* og *recorded*. Ved å eliminere forutsetningen om a cappella sang, bekrefter dette resultatet funn i tidligere studier som har undersøkt *live* musiske fremførelser (Swarbrick & Vuoskoski, 2023; Bailey, 1983; Burrai et al., 2019; Bro et al., 2018). Bailey (1983) fant større effekt av *live* sang og musikk i omsorg, og understreket effekt av det menneskelige elementet. Studien trakk også frem at sangeren ved fysiske tilstedeværelse brydde seg om lytteren. Mulig kan det direkte overføres til intensjon i kunstneriske fremførelser av sang. I den grad operasangeren i dette eksperimentet la intensjon om å nå inn til lytteren i formidlingen av sangene, kan dette mulig ha hatt innvirkning på hvordan lytteren ga skår for følelsen av nærhet rettet mot sangeren. Det er av vesentlig betydning å bemerke at intensjon er et dynamisk aspekt som bidrar til musikkens, her sangens evne, til å fremme vitalitet (Stern, 2010). Studien til Burrai et al. (2019) valgte *live* fremførelse av sang kontrollert mot standard omsorg uten sang, nettopp på bakgrunn av det humane og mulighet for aktiv utveksling i motsetning til *recorded* som de antydte som passiv (s. 36). Bro et al. (2018) sin studie av pasienter som gjennomgikk kreftbehandling fant effekt (riktignok svak) av *live* instrumental musikk sammenlignet med *recorded*, og understreket det personlige; at «live music offers the flexibility for the musicians to

personalize» (s. 3893). Andre studier har antydnet effekt av a cappella sang, men uten å inkludere *live* og *recorded* lyttesituasjon (Swall et al., 2020; Iliari, 2019). Førstnevnte uten at de spesifikt kontrollerte for sang uten musisk akkompagnement, dernest studien av Iliari (2019), som undersøkte lytteopplevelse hos små barn (5, 8 og 11 måneder gamle) og fant at barna helt klart foretrakk a cappella sang sammenlignet med sang akkompagnert av instrumenter. Dermed kan resultatene i mastereksperimentet aktuelt, som spesifikt sammenlignet lytteopplevelsen av a cappella sang ved de to adskilte lyttesituasjonene *live* og *recorded*, bidra til å fylle hull i forskningen presentert ovenfor.

Relasjonen mellom terapeut-pasient har jeg som nevnt vurdert at har overføringsverdi til utøver-lytter relasjonen. Silverman (2016) undersøkte sang (og gitar) *live* og *recorded* i en behandlingsgruppe, sammenlignet data på allianser og tillit som mål for forskjeller mellom lyttesituasjonene, men uten signifikant resultat. Selv om det kan synes langt å sammenligne konseptene om allianser og tillit, og følelse av nærhet rettet mot sangeren, kan det argumenteres for at hvis lytterne oppfattet en ærlig og sann intensjon fra utøver, i samsvar med dynamiske aspekter samt autentisitet og *aliveness* hos Stern (2010), har eksperimentet fremhevet aspekter som Silverman (2016) sin studie ikke var i stand til å dekke. Den studien fant ikke signifikante forskjeller mellom *live* og *recorded* sang (og gitar). Likefullt ble det presisert at *live* situasjonen ga positive verbale kommentarer preget av «live-relationship» (s. 1747) som langt ifra var passiv, men heller aktiv i kommunikasjon og lyttemodus. Effekten av lyttesituasjon på følelse nærhet rettet mot sangeren gjenspeiler altså teorier om relasjonen, det intersubjektive samspillet, kommunikasjon og partnerskap mellom utøver og lytter (Stern, 2010; Clayton, 2016; Kjus, 2018; Fosser, 2016). Stern (2010) med sine former for vitalitet i musikk trekker frem nettopp intersubjektivitet som kilde til vitalitet. Multimodalt sanser lytteren fremførelsen av sangene, og spesielt nevner Stern (2010) at kilden til vitalitet hos lytteren ligger i sangstemmen som spontan og dynamisk, den kroppslige aktivitet og bevegelse, samt hvordan motivasjon, intensjon, fremdrift og opprettholdelse av sangen preger fremførelsen. Dersom ekstraordinær følelse av nærhet rettet mot sangeren gjenspeilet opplevelsen av et intersubjektivt møte mellom operasangeren og deltakerne som lyttet, så vil dette være ensbetydende med mulighet for gjenklang av vitalitet hos lytteren, slik også Stern (2010) beskriver det. Resultatene viste i så tilfelle at dette skjedde i størst grad ved *live* lytteopplevelse hvor operasangeren var fysisk til stede i rommet sammenlignet med *recorded* fremførelse av sang hvor operasangeren ikke fysisk var tilstede, men til stede som bevegelige bilder på en skjerm og sangstemmen til stede som klingende lyd i rommet via to høytalere.



Følelse av nærhet rettet mot sangeren henger tett sammen med hvordan lytterne gjennom persepsjon og kognisjon opplevde og responderte på operasangeren som med kroppen som instrument fremførte sangene. Jeg vil her videre gripe fatt i identifikasjon, som jeg har vurdert som relevant og et viktig område i former for vitalitet i musikk. Identifikasjon skjer neurobiologisk via speil-nevroner (Stern, 2010; Tan et al., 2018:181) og gir evnen til å speile mennesker og handlinger. Begrepet speil-nevroner stammer fra en studie (Ibid) som fant at når synet sanset motorisk aktivitet hos andre, ga det aktivitet i eget motorisk senter i hjernebarken også helt uavhengig av om faktisk motorisk aktivitet ble utført eller ikke. Videre vil dette være knyttet til mentale prosesser som *å ta noe inn*; som en levende utveksling hvor speiling foregår. Stern (2010) presiserte nettopp speiling, imitasjon og empatiske prosesser i det han har kalt en musisk dialog; en duett (s. 75) hvor ansikt, kropp og stemme er i spill med raske skift i *arousal* (Ibid). Slik kan de multimodale sansestimuli av sang som deltakerne sensorisk tok inn under lytteopplevelsen, ha gitt aktivitet i motorisk senter i hjernebarken hos lytter, som om lytteren selv utførte de samme kroppslige bevegelser som operasangeren, inkludert gestikulering med hender, rytmiske kroppslige bevegelser, pust, samt bevegelser i ansiktet og munnen. Dette er også støttet av Bonde (2011:132) som også henviser videre til viktig forskning på dette området.

Relatert til relasjonen utøver-lytter vil jeg trekke frem spedbarnsforskningen som har bidratt med forståelsen av hvordan vi mennesker helt fra begynnelsen av livet responderer i det nære og levende samspillet med foreldrene våre. Lewkowicz (1996) poengterer en konstant justering av utsagn og lyder ut i fra situasjonen, og har funnet at spedbarn responderer *mest* når både hører og ser ansiktet til den som snakker. Dette masterprosjektet er ikke rettet mot spedbarn, men forskningen kan mulig likevel bekrefte betydningen av *live* fysisk tilstedeværelse med likhetstrekk mot utøver-lytter kommunikasjonen. Relatert til *live* og *recorded* digital undervisning støttes dette av studier som har vist økt prestasjon av *live* undervisning hvor lærer er fysisk til stede i rommet med elevene sammenlignet med digital undervisning uten lærer fysisk til stede (Meland, 2022). Likeså en studie hvor *live* undervisning presenterte lærer med synlig ansikt og hender, mens *recorded* kun var tekst og bilder som *slides* (Felice et.al., 2022). Helt konkret har forskningen vist at mennesket trekkes mot ansiktet som en kilde til informasjon i sosial interaksjon og kommunikasjon knyttet til teori om *face-to-face* læring (Felice et al., 2022). Det handler om øyekontakt og non-verbale tegn, som kan øke sosialt engasjement og emosjonell respons. Imitasjon og musiske gester er tilsvarende bekreftet når vi lytter til musikk (Godøy og Leman, 2010:3). Slik også Davidson & Broughton (2016) har fremhevet at når ansiktet er synlig for lytteren er det en rik kilde til visuell informasjon for lytteren, og spesielt øker ansiktet kommunikasjon ved fremførelse av sang (s.

574-578). På den annen side har vitenskapen om film fremmet nettopp at mennesker på film fører tilskueren «nær andre mennesker, deres følelser og tanker gjennom nærbilder og lyden av virkelige stemmer» (Gjelsvik, 2013:48). Spesielt nevnes filmens unike mulighet til nærbilder av ansiktsuttrykk fordi det gir tilgang til menneskene på filmen sine følelser og tanker (Ibid:72). Nærbilder er nettopp det som i film kan gi fortrinn med tanke på nærhet mellom skuespiller og tilskuer sammenlignet med teater- og konsertscenen. *Recorded* fremførelse av sang i eksperimentet ga ingen variasjon i bildeutsnittet. Videokamera stod på stativ i samme posisjon gjennom hele fremførelsen, innstilt for å fange hele kroppen. Dermed var variasjonene i avstand minimale og helt uten nærbilder av ansiktet. Likefullt var ansiktet godt synlig da avstand fra kamera til utøver var få meter. Det er også mulig at *recorded* fremførelse av sang hadde kvaliteter som minnet om dokumentarfilm. Gjelsvik (2013) beskriver dette som å ha «vitenskapelig aura» i vissheten om at alt som sees i filmen virkelig har skjedd. Dette appellerer til følelsen av tilstedeværelse ved at tilskueren taes med, og tilbys slik autentisitet gjennom å se og føle oppleve det som å faktisk være der. Relatert til eksperimentet her kunne det slik være at *recorded* lytteopplevelse gjennom lyd- og videoopptaket bidro til å oppleve å være med i *live* situasjonen (s. 50-51). Videre trekker Gjelsvik (2013) fortellerstemmen frem i sin diskusjon som et viktig bidrag for følelsen av tilstedeværelse. Hvis jeg her drar parallell til eksperimentet hvor deltakerne også ved *recorded* lyttesituasjon kunne følge introduksjonene operasangeren ga før sangene ble fremført, og dermed bli dratt inn i formidlingen på lik linje med *live* deltakerne allerede før sangene ble sunget.

Resultatene av eksperimentets innsamling av data på bevegelse dekkes i neste kapittel, men relatert til å leve seg inn fremførelsen av sang, vil jeg her kort påpeke at uavhengig om bevegelser var synlig eller merkbare for lytteren selv, eller målbare via sensoren festet på huden, så har det i lys av teorien om hjernen og nervesystemet høyst sannsynlig eksistert *arousal*-aktivering i ulik grad, som igjen isolert sett er indikasjon på vitalitet. Her er det viktig å presisere at menneskets *arousal* system aldri er slått av. Vårt *arousal* system er nødvendig for opprettholdelse av liv. Fokus i eksperimentet var rettet mot *endringer* i *arousal* som respons på lytteopplevelsen av sang, observert gjennom fysiologiske data og data fra spørreskjema. Høyere skår på ekstraordinær følelse av nærhet rettet mot sangeren ved *live* lytteopplevelse av sang kan dermed være grunnet økt aktivitet i hjerne og nervesystem, og støttes i flere studier som har utforsket nevrolgisk effekt den menneskelige stemmen kan ha på oss mennesker. Loui et al. (2013) fant økt *arousal* hos lytter når stemmen var involvert, og som i Leveque & Schön (2013) sin studie som sammenlignet persepsjon av melodier sunget av en menneskelig stemme; vokale melodier versus samme melodi presentert instrumentalt; ikke-vokale melodier, og fant økt sensomotorisk hjerneaktivitet målt ved hjernebølger når lytteren

hørte melodien sunget av et mennesket. Det interessante her var imidlertid at begge melodiene ble presentert for lytteren som *recorded* materiale. Dette kan åpne diskusjonen for at det mer handler om at sangstemmen er menneskelig, enn hvorvidt sang fremføres *live* eller *recorded*. Noen studier har utforsket *recorded* menneskelig stemme og sang, og tilsvarende funnet fysiologiske effekter knyttet til nervesystemet også av *recorded* sang (Corrigan et al., 2019; Mojtabavi et al., 2020). Likeledes støttes effekt av *recorded* sang i en studie som undersøkte persepsjon av ulike opptaksversjoner av samme sang (opera) hvor lyttere i stor grad evnet å skille ut kulturelle, estetiske, og tekniske kvaliteter ved sangstemmen (Morange et al., 2010). Det ble avdekket nær sammenheng mot lytterens mentale oppmerksomhet, interesse og tidligere erfaringer rettet både mot selve lyden og kulturelt (Ibid:455). Dette støttes av Lindblad (1992) som hevder at en lytter veldig godt kan høre kvaliteter i den menneskelige stemmen (s. 11), og at det vil påvirke hvordan lyttere oppfatter sang. Tilslutt påpeker litteraturen at utviklingen av *recorded* mulighetene musikkhistorisk fra starten av 1900-tallet og frem til idag stadig har endret lyttepreferanser og gitt rom for nye sjangre og nye sangstemmer å bli hørt og verdsatt innenfor kunstarten sang (Frith, 1986:277-278).

*Live* fremførelse og lytteopplevelse av sang ble definert som *being there; å være der* vitne situasjon hvor den fysisk levende tilstedeværelse i tid og rom, er udiskutabelt. Men på den annen side foregikk også *recorded* fremførelse av sang som bevegelige bilder av en aktiv utøvende kropp med lyden av operasangeren sin autentiske og ekte menneskelig sangstemme. Dermed kunne det være mulig å hevde at også *recorded* fremførelse hadde potensialet å tilby vitalitet til lytteren. Relatert til opplevelser av *bevegelige bilder* og lydopptak så fant Swarbrick & Vuoskoski (2023) i sin studie at både *live* og *live-streaming* lytteopplevelse ga skår for følelse av *tilknytning* rettet mot artistene. Forskjellen til eksperimentet her er at *recorded* ikke foregikk i samme tid, slik *live-streaming* konserten gjorde, og dermed ikke er direkte overførbart til resultatene her. Dette bekreftes i en tidligere studie av Swarbrick et.al. (2021) som sammenlignet «live-stream real time» konserter, «live-stream after-time» konserter, og pre-recorded konserter (s. 1, 7) som fant at *live-streamed* konserter som foregikk i sann tid hadde større effekt på sosial tilknytning enn de to andre konsert situasjonene inkludert *recorded*. De knytter dette til at felles erfaringer styrker følelsen av fellesskap (Ibid:15). Felles erfaringer i samtidighet var også fremhevet i Stern (2010) sine former for vitalitet i musikk hvor den menneskelige stemmen og det intersubjektivite møtet i musiske opplevelser kan være kilde til vitalitet (s. 140). Det fremkommer likeledes i teorigrunnlaget at kommunikasjon ved vokal stemmebruk spesielt tilbyr sosiale fellesskap og opplevelsen av å være sammen og ikke alene, samt mulighet for å føle tilknytning; at spesielt sang tilbyr opplevelsen av et *vi* (Clayton, 2016; Marcel, 1980 i Kjerschow, 1993).

Når man vurderer spørsmål 3.3 i spørreskjema (Appendix 1) som fokuserte på ekstraordinær følelse av *nærhet rettet mot andre i publikum*, indikerte studien henvist ovenfor (Swarbrick et al., 2021) at det kunne være forventede forskjeller mellom *live* og *recorded* lytteopplevelse på denne følelsen. Men resultatene viste ingen signifikant forskjell mellom *live* og *recorded* lytteopplevelse på dette aspektet. Tilsynelatende avviker dette fra altså fra teorien og tidligere forskning. På den annen side kan dette handle om konvensjoner for lytting av klassiske konserter hvor normen er å sitte stille og i ro, i respekt for sangeren som synger, og mulig mer vendt innad mot seg selv og egen lytteopplevelse enn å søke kontakt med andre i publikum, slik også Swarbrick & Vuoskoski (2023:18) diskuterte dette. Mastereksperimentets praktiske gjennomføring la også opp til planlagt 1 meter avstand mellom stolene som deltakerne ble henvist til, og slik var det ikke lagt opp til fri fysisk bevegelse rundt i rommet, og mulig ble avstanden en barriere for kontakt verbalt eller med gester og blikk deltakerne imellom. Likefullt: Swarbrick & Vuoskoski (2023) som utforsket *tilknytning* fant jo nettopp at publikum også på klassiske *live* konsert retter sin oppmerksomheten mot andre i publikum og de *blir* påvirket emosjonelt av andre i publikum. Men riktignok; det fremheves at oppmerksomheten ble prioritert mot andre *fans*, venner eller familie i deres studie. Dette var mindre aktuelt for deltakerne i dette mastereksperimentet som ble invitert bredt fra ulike grupper og miljø, plassert tilfeldig til henviste plasser etter ankomst, og derfor langt fra garantert å kjenne den de satt ved siden av. Ei heller vil jeg bedømme deltakerne som *fans* i betydningen av å ha fulgt en spesiell utøver over tid med forventning om å få høre sanger de var vel kjent med fra før. Likefullt kan sjanger både ha truffet og ikke truffet med henblikk på om lytterne likte sangene.

Men henblikk på i hvilken grad lytterne *likte* sangene, ble dette kartlagt gjennom spørsmål 5 i spørreskjema både for *Vilja-Lied* og *Nordnorsk Julesalme*. Svakt høyere gjennomsnitt skår for å like *Vilja-Lied* mer enn *Nordnorsk Julesalme*, med minimum-skår noe høyere ved *live* lytteopplevelsen, men likevel var maksimum skår 6 i begge lyttesituasjoner (Tabell 5.7). Likefullt var det var ingen signifikant forskjell mellom *live* og *recorded* lytteopplevelse. Eksperimentets design dekket ikke analyse av sangene eller formidlingen utover i hvilken grad lytterne *likte* sangene. Det er viktig å notere at preferanser for sanger, sjanger og sangstemmer er en integrert del av en lytteopplevelse. I forhold til den signifikante forskjellen mellom *live* og *recorded* lytteopplevelsen angående følelsen av nærhet rettet mot sangeren, vil jeg kort oppsummere mine personlige betraktninger knyttet til sangenes kvaliteter og formidlingen. Utøver i eksperimentet var operasanger. *Vilja-Lied* sangen (Sang 1) var en arie fra en operette og ble formidlet sangteknisk slik denne sjanger skal formidles med mål at lyden av stemmen skal nå ut i en stor konsertsal. Klang, rikt spekter av overtoner og stor variasjon i dynamikk og volum var auditive kvaliteter. *Vilja-Lied*

hadde også gjentagende parti med de høyeste tonene innenfor sangens register. *Nordnorsk Julesalme* (Sang 2) var en vise/salme og ble formidlet nært dette uttrykket med gjennomgående lavere volum, og mindre spenn i register og overtoner, men likefullt med stor variasjon i dynamikk og uttrykk. En sanger vil også alltid, etter egen erfaring, være farget av personlig klang og den stilart og sjanger man er nærmest i sitt daglige virke. Som Arder (2006) også har beskrevet at tonens klang og kvaliteter vil alltid være helt unik for hvert enkelt menneske (s. 151), og at sanginstrumentet med aktivator, vibrator og resonator vil påvirke hvordan sangstemmen lyder helt unikt for hvert enkelt menneskes sangstemme, og helt klart påvirker hvordan lytteopplevelsen av sang bedømmes (Ibid).

I eksperimentet var det helt eksakt samme operasanger og eksakt samme fremførelse deltakerne opplevde enten *live* eller *recorded*. Knyttet til *arousal*-aktivering og hvordan fremføring av sangene har potensial for å tilby vitalitet, trekker jeg igjen frem Stern (2010) sine seks dynamiske markører som kan fremme vitalitet i musikk (s. 82-83). Gabrielsson (2008) har poengtert et skille mellom å *oppfatte* form, harmonier og tempo kognitivt og nøytralt, mens det å  *reagere på* musikk er subjektivt, kroppslig og mentalt å gå inn i musikken. Det kunne dermed være at forskjellene i skår på ekstraordinær følelse av nærhet rettet mot sangere hang sammen med dette. At *live* lytteopplevelse i større grad innebar å reagere på fremførelsen av sangene. Mulig kan det også trekkes linjer fra det unike ved sangstemmen, til Stern (2010) og det intersubjektive samspillet hvor den menneskelige stemmen som levende, spontan og med uforutsigbarhet er viktig forutsetning for opplevelsen av vitalitet. Utover den åpenbare forskjellen for operasangerens fysiske tilstedeværelse, så er spørsmålet videre hvorvidt forskjellene i skår på ekstraordinær følelse av nærhet rettet mot sangeren også ble påvirket av det faktum at ved *live* fremførelse kom sang som lydbølger direkte fra operasangeren, mens ved *recorded* fremførelse kom lydbølgene fra et elektronisk lydopptak ut gjennom to høytalere. På den annen side ble det ikke utført noen form for akustiske målinger som nærmere kan belyse forskjeller i lydnivå (Hz).

Relatert til lydopptak, så har Morange et al (2010) påpekt akustiske utfordringer ved reproduksjon av operatiske stemmer (s. 455), og antyder flere lag i stemmen som jeg tolker som klang, mengde overtoner og dynamikken inkludert volum. Forfatterne hevder at lytteopplevelsen av opera vil være påvirket av hvor godt kjent lytteren er med stilarten fra før, og nevner at vanlige lyttere og ekspertlyttere (Ibid:455) kan ha ulik mening om samme lyd. Lytterne kan slik rett og slett ha hørt lyden av sangene helt forskjellig også innenfor hver av lyttesituasjonene. Dette er igjen nært knyttet til hvordan vi kognitivt prosesserer de sansestimuli vi har *tatt inn* gjennom persepsjon fra operasangeren som fremførte sangene som lyd og som musikk. Det kan være at forhold som kvalitet

i lydopptaket har påvirket skår for ekstraordinær følelse av *nærhet rettet mot sangeren* ved *recorded* lytteopplevelse. Samtidig er dette del av den faktiske forskjellen som man ikke kommer utenom i et eksperiment som skal sammenligne nettopp *live* og *recorded* lytteopplevelse. Her presenteres kommentarer fra to deltakere på DAG1; *live* lytteopplevelse, som illustrerer aspekter ved dette fenomenet. En skriver: *Endringer i volum/variasjoner hos sangeren hadde sterk virkning*. En annen skriver: *Likte sangene, men synes nok at særlig sang to var litt «voldsom» (...) Sangen og fremføringen er to forskjellige ting*. Fra DAG2; *recorded* lytteopplevelse skriver en deltaker følgende: *Har en bestemt mening om hvordan jeg vil at sang to skal være*. Dette belyser hvordan formidlingen med dynamikk og volum, samt forventninger og kjennskap til sangene som ble sunget kan ha bidratt i den kognitive bearbeiding av sangene som lydbølger og som musikk ut i rommet.

Davidson (1993) sammenlignet hvordan lyttere oppfattet ekspressivt uttrykk ved to eksperiment og tre lyttesituasjoner av piano- og fiolinfremførelser; en kun auditiv, en bare visuelt se utøver, og en audio-visuell lyttesituasjon. Utøverne fremførte musikken med tre ulike ekspressive uttrykk. Denne studien bekreftet at det visuelle udiskutabelt ga mye informasjon til lytteren om det ekspressive uttrykket hos pianistene og fiolinistene (hos operasangeren overført til eksperimentet). Studien nevner spesielt intensjon (s. 103) som en utøvers evne til å overbevise eller førføre (Ibid) sitt lyttende publikum. Intensjon sammen med bevegelse, tid og kraft, vet vi fra Stern (2010) er en viktig del av den dynamiske kvalitet som kan gi gjenklang av vitalitet hos en lytter. På den annen side fant Davidson (1993) at hvis pianisten overdrev sitt ekspressive uttrykk var det vanskelig for lytteren å skille mellom nivå av uttrykk i formidlingen (Ibid:112). Deltakerne lyttet alle til *recorded* versjoner av de musiske fremførelsene, og selv om studien ikke sammenlignet *live* og *recorded*, så belyser den forhold som kan bidra til hvordan lytteren dras med i formidlingen av musikk, også ved *recorded* fremførelser. Slik også teorigrunnlaget har beskrevet at musiske lytteopplevelser kan påvirke vår mentale oppmerksomhet. Overført til eksperimentet, vil effekten hos lytter da avhenge av i hvilken grad hver enkelt av lytterne ble dratt med gjennom den ekspressivitet og intensjon operasangeren la i formidling av sangene *Vilja-Lied* og *Nordnorsk Julesalme* i sin *live* fremførelse, og videre hvordan eksakt samme formidling opplevdes som *recorded* versjon. Hvis det er slik at intensjon om å forføre sitt publikum kan påvirke ekstraordinær følelse av nærhet rettet mot sangeren, så kunne det være mulig å si at resultatene fra eksperimentet antyder at dette skjedde i større grad ved *live* lyttesituasjon sammenlignet med *recorded*.

## **Kap. 6.2 Lytteopplevelsen og tegn på vitalitet og *arousal*-aktivering i sammenheng med hvordan fremførelse av *a cappella* sang kan *bevege* lytteren fysisk og emosjonelt.**

Som Wigram & Bonde (2014) poengterte så finnes ingen følelsesmessig effekt av musikk uten en korresponderende fysiologisk effekt, og motsatt (s. 218). Likefullt har jeg valgt å diskutere det å bli *beveget* fysisk og emosjonelt i to adskilte kapitler. De fysiologiske målingene har vært utgangspunktet og gitt rammen for diskusjon relatert til å bli *beveget* fysisk av *a cappella* sang fremført enten *live* eller *recorded*, og blir diskutert i følgende rekkefølge; Hjerteslag per minutt (HR), hjerterytmeariabilitet (HRV) og så til slutt Bevegelse (M). Relevant her har vært kunnskap om hjernen og nervesystemet, samt effekten av *arousal* aktiveringsystemet i mennesket. Det å bli *beveget emosjonelt* har tatt utgangspunkt i de reaksjoner og fornemmelser hvor analysene viste signifikante forskjell mellom *live* og *recorded* lytteopplevelse av sang.

### **Kap. 6.2.1 Å bli *beveget* fysisk**

Resultatene viste ingen signifikant forskjell på målt hjerterytmefrekvens som hjerteslag per minutt (HR) mellom gruppene som lyttet til sang enten *live* eller *recorded*, og heller ingen signifikant effekt av lyttesituasjon innenfor gruppene på forløpet. Likevel, resultatet antydte at *noe* skjer med deltakernes hjerterytmefrekvens underveis i eksperimentet. Det synes og skje en endring fra Sang 1 til Sang 2 som antydte å gå i hver sin retning; vist i Fig. 5.1. Figuren antyder at HR gikk svakt ned ved *recorded* lytteopplevelse og økte for *live*, men dette ble ikke påvist statistisk. Selv om det potensielt kunne vært fristende å teste ut denne spesifikke del av forløpet. Men da alle variansanalysene ble utført på forløpet som en helhet fra starten av Baseline 1 gjennom Sang 1 og 2 og frem til slutten av Baseline 2, var dette ikke aktuelt. Videre studier, kan vurdere å inkludere punktanalyser, spesielt hvis det søkes analyser som også involverer sammenligninger mot operasanger sin HR (Fig. 5.2), sangene som musiske komposisjoner og lytter sin respons.

Resultatene for HR støtter dermed ikke statistisk mastereksperimentets hypotetiske forventning knyttet til litteratur og forskning som har bekreftet at hjertet kan reagere på musikk (Mojtabavi et.al., 2020; Wigram & Bonde, 2014:219), og resultatene kunne da ikke utfylle eller bekrefte funn i tidligere studier relatert til effekter på hjerterytmefrekvens og blodsirkulasjon. Som Garunkstiene (2014) sin studie på nyfødte premature barn fant at HR gikk signifikant ned ved *live* vuggesanger sammenlignet med *recorded* vuggesanger. Likeledes Corrigan et al. (2019) som benyttet mødres hjerteslag som *recorded* versjoner til nyfødte premature barn med positiv effekt på blodsirkulasjon og effekt på søvn. Almerud & Peterson (2003) fant endringer i HR i spesifikke deler

av forløpet for pasienter på respirator som effekt av klassisk musikk som *recorded* versjoner sammenlignet med kontrollgruppe, riktignok uten sang involvert. Hjerterytme påvirkes av det autonome nervesystemet, og teori og studier har vist at kvaliteter i musikken påvirker reaksjoner på musikk, da også *arousal*-aktivering (Nusbaum & Silvia, 2010; Loui et al., 2013; Stern, 2010; Sevre & Rostrup, 2001). Mulig hadde annet repertoar av sanger med andre kvaliteter gitt andre reaksjoner og andre data på HR. Likeledes, hvis eksperimentet hadde vart lenger eller hadde hatt flere deltakere, kunne det mulig ha gitt statistisk signifikante resultater for om fremførelsen av sang *live* og *recorded* påvirker hjerteslag per minutt (HR) hos mennesket som lytter.

Resultatene viste ingen signifikant forskjell på målt hjerterytmevariabilitet (HRV) mellom gruppene som lyttet til sang enten *live* eller *recorded*. Data for HRV ble hentet gjennom flere ulike analyser: RMSSD som beregning av tid, og de tre ulike frekvensanalysene LF, HF og LFHF ratio. Videre diskuteres resultatene fra disse i denne nevnte rekkefølge. For hjerterytmevariabilitet (HRV) analysert ved HRV RMSSD; *Tidsområde analysen* antydte resultatene en mulig *trend* hvor *mean* HRV RMSSD for de to gruppene gikk i hver sin retning mellom Baseline1 - Sang1 og mellom Sang1 - Sang2, og er visuelt synlig i Fig. 5.3. Men forskjellen var ikke statistisk signifikant og diskuteres ikke nærmere. For hjerterytmevariabilitet analysert ved lavfrekvente data (HRV LF) og høyfrekvente data (HRV HF) ga disse signifikant effekt ( $p < 0.001$ ) *Innenfor-Gruppe* med tanke på *forløp*. Likeledes viste også hjerterytmevariabilitet analysert ved lavfrekvente dividert på høyfrekvente (HRV LFHF ratio) signifikant effekt ( $p = 0.016$ ) *Innenfor-Gruppe* med tanke på *forløp*. Merk at disse resultatene ikke skilte mellom gruppene, endringene skjedde ved både *live* og *recorded* lytteopplevelse av sang. Dette har implikasjoner for forståelsen av lytteopplevelsen i forhold til nervesystemet.

Hjerterytmevariabilitet i det lavfrekvente området (HRV-LF) betyr hovedsaklig sympatisk stimulering fra det autonome nervesystemet og denne type *arousal*-aktivering er stimulert ved aktivitet og fysisk krevende situasjoner, inkludert menneskets instinkter for overlevelse, og fører også til økt blodvolum per hjerteslag og økt HR som igjen påvirker HRV (Sevre & Rostrup, 2001:3059, 3061). Hjerterytmevariabilitet i det høyfrekvente området (HRV-HF) betyr ene og alene parasympatisk stimulering fra det autonome nervesystemet hvor affinitet til stimulering av vagusnerven nevnes spesielt (Malik, 1996:366). Denne type *arousal*-aktivering gir hvile, ro, restitusjon og søvn, og fører til redusert HR (Sevre & Rostrup, 2001:3059). Dette er bekreftet også i andre studier som Moore & Lesiuk (2018) som fant at musikk som øker aktivitet og bevegelse kan



direkte knyttes til aktiveringen i det autonome nervesystemet som ved sympatisk stimulering gir økt aktivitetsnivå og parasympatiske stimulering som gir ro og lavere aktivitetsnivå.

Tydelige forklaringer på hjerterytmeariabilitet uttrykt som lave frekvenser dividert på høye frekvenser (LFHF ratio) synes å være mindre fremtredende i litteraturen. Bakgrunnen for å benytte LFHF ratio er at HRV er påvirkelig av hjerterytmene (Sevre & Rostrup, 2001:363), men hele den faglige diskusjonen rundt dette vurderer jeg utenfor denne masteroppgavens rekkevidde. Likevel, kort fortalt «forteller de hvor mye variabilitet i de lave og høye frekvensene hver for seg utgjør av den totale variabilitet» (Sevre & Rostrup, 2001:363). Videre i denne diskusjonen lar jeg derfor LFHF ratio bety aktivering av det autonome nervesystemet uten eksakte skiller mellom parasympatisk og sympatisk aktivitet. Oppsummerende er det slik mulig å hevde at data på HRV frekvenser kan bidra til å bestemme hvilken del av det autonome nervesystemet som er i aktivitet innenfor et tidsrom. Relatert til mastereksperimentet vil HRV resultatet kunne gi et inntrykk av hvordan deltakernes nervesystem reagerte gjennom forløpet med kontrollperiodene Baseline 1 og 2, og periodene hvor operasangeren sang *Vilja-Lied* og *Nordnorsk Julesalme*. Hjerterytmeariabilitet er i lys av dette en indikasjon på at *arousal*-aktivering stimulerer eller reduserer. Videre søker diskusjonen å belyse hvordan dette avspeilet seg i forløpet relatert til *arousal*-aktivering og tegn på vitalitet hos deltakerne.

Resultatet avslørte at hjerterytmeariabilitet ved gjennomsnittsverdier av lave frekvenser (LF) hos lytterne var langt høyere når operasangeren sang *Nordnorsk Julesalme* sammenlignet med alle andre deler av forløpet. Når operasangeren sang *Vilja-Lied* var gjennomsnittsverdiene av lave frekvenser (LF) hos lytterne høyere sammenlignet mot siste kontrollperiode (Baseline2). Dermed antydte dette at *Nordnorsk Julesalme* i større grad enn *Vilja-Lied* førte til sympatisk stimulering fra det autonome nervesystemet som svar på *arousal*-aktivering hos de deltakerne som ble inkludert i analysene. Men lytteopplevelsen av *Vilja-Lied* ga også høy sympatisk stimulering sammenlignet med siste kontrollperiode hvor lytterne var stille og satt helt i ro. Sympatisk stimulering betyr dermed at lytteopplevelsen av *Nordnorsk Julesalme* spesielt, men også *Vilja-Lied* kan ha gitt tegn på vitalitet som økt aktivitet og energi. Visuelt ble resultatene presentert i Fig. 5.4 og Fig 5.5.

Resultatet avslørte videre at hjerterytmeariabilitet ved gjennomsnittsverdier av høye frekvenser (HF) hos lytterne også var langt høyere når operasangeren sang *Nordnorsk Julesalme* sammenlignet med alle andre deler av forløpet. Når operasangeren sang *Vilja-Lied* var gjennomsnittsverdien av høye frekvenser (HF) hos lytterne høyere sammenlignet mot begge kontrollperiodene (Baseline1 og 2). Dermed antyder dette at *Nordnorsk Julesalme* i større grad enn *Vilja-Lied* førte til parasympatisk stimulering fra det autonome nervesystemet som svar på *arousal*-

aktivering hos de deltakerne som ble inkludert i analysene. Samtidig ga lytteopplevelsen av *Vilja-Lied* også høy parasympatisk stimulering sammenlignet med siste kontrollperiodene både før operasangeren begynte å synge og etter at siste sang var ferdig. Parasympatisk stimulering betyr dermed at lytteopplevelsen av *Nordnorsk Julesalme* spesielt, men også *Vilja-Lied* kan ha gitt tegn på vitalitet som følelse av hvile og ro. Visuelt ble resultatene presentert i Fig. 5.6 og Fig. 5.7. Spesielt er det synlig i Fig. 5.7 at spredningen mellom deltakerne er større, spesielt under lytteopplevelsen av *Nordnorsk Julesalme*.

Nå synes det som disse resultatene er motstridene ved det faktum at både sympatisk og parasympatisk stimulering er i spill samtidig ved lytteopplevelsen av både *Nordnorsk Julesalme* og *Vilja-Lied*. Sevre & Rostrup (2001) påpeker at HRV ved lave frekvenser (LF) faktisk betyr at både sympatisk og parasympatisk stimulering i det autonome nervesystemet kan være tilfelle, mens HRV ved høye frekvenser (HF) ene og alene betyr parasympatisk stimulering fra det autonome nervesystemet. Malik (1996) bekrefter dette, men påpeker samtidig at det i forskningen eksisterer ulike synspunkter (s. 366). På bakgrunn av dette og resultatene presentert over kan det dermed hende at det ikke var sympatisk stimulering som svar på *arousal*-aktivering til stede i det hele tatt, men kun parasympatisk stimulering som preges av hvile og ro, restitusjon og søvnige tilstander (Ibid). En forskjell mellom LF og HF var at HRV målt ved lave frekvenser (Fig. 5.4) i gjennomsnitt lå lavere gjennom hele *live* forløpet enn *recorded* lytteforløp, og at HRV målt ved høye frekvenser gjennomsnittlig lå høyere gjennom *live* forløpet enn gjennom *recorded* lytteforløp (Fig. 5.6). Dette er ikke analysert nærmere da problemstilling og hypoteser var rettet mot sammenligning og forskjeller mellom *live* og *recorded* lytteopplevelse gjennom forløpet.

Resultatet avslørte videre at HRV ved gjennomsnittsverdier av lave frekvenser dividert med høye frekvenser (LFHF ratio) hos lytterne var langt høyere under kontrollperioden før operasangeren i det hele tatt begynte å synge, sammenlignet med periodene hvor *Vilja-Lied* og *Nordnorsk Julesalme* ble fremført. Når operasangeren startet å synge *Vilja-Lied* falt gjennomsnittsverdiene av LFHF ratio signifikant i begge lyttesituasjonene. Fig 5.8 antyder at *live* lytteopplevelse førte til ytterligere redusert LFHF fra *Vilja-Lied* synges til fremførelsen av *Nordnorsk Julesalme*, mens ved *recorded* lytteopplevelse flater verdiene ut. Ved *live* lytteopplevelse stiger igjen verdiene gjennom Baseline2 tilbake til utgangspunktet.

Oppsummerende ble hjerterytmeariabilitet (HRV) hos deltakerne altså påvirket av å lytte til sang, og det skjedde i begge lyttesituasjoner, men uten signifikant forskjell mellom gruppene. Mojtabavi et.al., (2020) fant i sin systematiske litteraturstudium at musisk stimuli kunne aktivere menneskets hjerte- og nervesystem i retning av å øke parasympatisk aktivitet og dermed påvirke

HRV (s.1). De hevder at musikk på denne bakgrunn kan bidra som førstevalg i intervensjoner rettet mot det autonome nervesystemet (Ibid: 9,10), men anbefaler på den annen side at forskere i studier som involverer data på HRV bør vurdere å kartlegge deltakerne kardiologisk og respiratorisk på forhånd relatert til kontroll og årsaksforhold. Likefullt bekreftes HRV som relevant og mulig data i forskning og eksperimentelle studier. Relatert til kartlegging så nevnes det i litteraturen at HRV avtar med økende alder (Sevre & Rostrup: 3061). Det samme med gjelder generell parasympatiske og sympatiske aktivitet, og at kvinner har mindre variabilitet i hjerterytme enn menn (Ibid). Her i dette masterprosjektet ble deltakernes alder og kjønn kartlagt, men viste seg rimelig normalfordelt mellom gruppene, og derfor ble ikke forskjellene nevnt over tatt i betraktning i dette eksperimentet.

Resultatene på målt hjerterytmevariabilitet (HRV) i dette masterekperimentet antydte at det faktisk skjedde endringer i hjerterytmevariabilitet som respons på aktivitet i det autonome nervesystemet når deltakerne lyttet på sang, og at dette skjedde helt uavhengig om deltakerne lyttet i en *live* lyttesituasjon eller lyttet til *recorded* fremførelse av sang. Slik har eksperimentet bekreftet tidligere studier på musikk og lytteopplevelse koblet til HRV (Mojtabavi et al., 2020), men ikke kunne utvikle kunnskap videre basert på statistisk signifikant forskjell mellom for *live* og *recorded* lytteopplevelse av a cappella sang. Likefullt bekreftet resultatene aktivisering av nervesystemet, som fordret *arousal*-aktivering som i sin tur, sagt med Stern (2010) sine ord; tilbyr gjenklang av vitalitet hos lytter.

Det er verdt å bemerke at resultatene fra HRV målt ved frekvenser (LF, HF og LFHF ratio) i dataprogrammet JASP ble analysert kun for 9 av sensorene begge lyttesituasjoner. Dette fremkommer i Tabell 5.4. Dermed ble gjennomsnittsverdier for HRV ved frekvenser påvirket av data fra akkurat disse 9 sensorene de to dagene. Stabilitet og korrekte data på HRV er en utfordring hevder forskningen og da først og fremst EKG sensorene: Hvis sensorene gir begrensede datasignaler gir det i sin tur begrensede data på HVR (Malik, 1996:363). I følge Malik (1996) har flere studier påpekt at ved korte perioder datainnsamling endret HRV raskt tilbake til en jevn rytme (HR), og at det må kraftig stimuli, som harde treningsøkter med makspuls over lengre perioder, for at HRV skal gi stabile og pålitelige data (s. 363). Jeg vil påstå at lytteopplevelsen her i masterekperimentet antaglig ikke for en eneste av deltakerne nådde makspuls som i en treningsøkt. På den annen side er Malik (1996) sin artikkel og studier fra det hjertemedisinske fagfeltet, så med det i tankene, kan det likevel være mulig å antyde at HRV kan tilby tilstrekkelig pålitelige data for variabilitet i hjerterytme som respons på lytteopplevelse av sang, og dermed indikere hvorvidt det har forekommet en *arousal*-aktivering i nervesystemet til lytter. Malik (1996) utdyper at metoder som måler frekvens egner seg best ved korte perioder av datainnsamling og nevner 5 minutter som

et standard tidsaspekt (s. 364). Dermed bekrefter at perioden for datainnsamling tilstrekkelig lang i mastereksperimentet. Et viktig aspekt hentet fra Malik (1996) som videre studier bør ta hensyn til både for analyser av HR og HRV, er å ha et mål for den normale hvilepuls som hjerteslag per minutt (HR) for hver deltaker.

Resultatet for bevegelse (M) viste ingen signifikant forskjell mellom *live* og *recorded* lytteopplevelse. Ikke for bevegelse som QoM målt ved sensorene festet på huden, ei heller ved skår fra spørsmål 1 i spørreskjema (Appendix) som spurte etter hvor mye bevegelse i kroppen lytteren la merke til under fremførelsen av sang. Tabell 5.7 gjengir beskrivende statistikk for spørreskjema og spørsmål 1 er et av to spørsmål hvor så mange som tre av deltakerne unnlot å gi skår (*missing* = 3) på DAG1; *live* og en av deltakerne (*missing* = 1) på DAG2; *recorded*. Det var et bevisst valg at deltakerne kunne la det stå åpnet hvis de ikke kunne huske. Mulig antyder dette at det var vanskelig å huske om du har beveget deg når svaret skal gis i ettertid. Mulig enda vanskeligere hvis det faktisk ikke har vært særlig mye bevegelser i kroppen. På den annen side; relatert til bevegelse som tegn på vitalitet, er Stern (2010) er opptatt av også de veldig små bevegelser (s. 6), men igjen, disse aller minste bevegelser *når* mulig aldri vår mentale bevisste oppmerksomhet, og lagres mulig da heller aldri i hjernens arbeidsminne eller langtidsminne (Cohen, 2016). Mengden bevegelse (QoM) samlet ved sensorene er presentert i Fig. 5.10 og viser ved fargespekter at sensorene faktisk sporet bevegelser hos deltakerne, men statistisk viste resultatene ikke signifikante effekt på forløpet eller forskjell mellom *live* og *recorded* lytteopplevelse, og kan dermed ifølge statistisk sannsynlighet like gjerne vært tilfeldig (Svartdal, 2015:321). Fig. 5.11 viser også relativt stor spredning mellom deltakerne på begge dager, men også at for de fleste av deltakerne så er bevegelsen gjennom hele forløpet stabil med omtrent helt flate horisontale linjer gjennom punktene for hver deltakerens gjennomsnittsverdier av QoM.

Resultatet står i motsetning til hypotese H1 som antok at det ville være forskjeller mellom gruppene og i motsetning til hypotese H2 som antok mer bevegelse ved *live* lytteopplevelse. Når vi henvender oss til filmvitenskapen og hvordan bevegelige bilder av levende kropper (Sobchack, 2004; Williams, 1991) også sterkt kan påvirke en mottaker, er det ikke så overraskende at det ikke er funnet forskjeller. En annen faktor er at deltakerne i begge lyttesituasjoner var henvist til å sitte på stoler. Dermed er igjen diskusjonen fra følelsen av nærhet i rommet aktuell relatert til konvensjoner. Konvensjoner er et kjent begrep i klassisk musikktradisjon og kan være relevant her da det var en operasanger som sang i eksperimentet. I klassiske konsertsaler sitter gjerne publikum på rader av stoler, de er stille og tilsynelatende passive under lytteopplevelsen (Fosser, 2016; Martin

et.al., 2023). Ved at stoler var satt ut lå det slik en implisitt forventning om at deltakerne skulle ta plass og sitte under hele seansen. De ble også direkte bedt om å sitte stille under Baseline1 og det kan ha påvirket at de kom i økt stillstand og holdt tilbake mulig spontane og automatiske bevegelser. I følge teorier om mental oppmerksomhet, så er det på den annen side ikke sikkert at det å sitte stille er ensbetydende med å være passiv, men mer i retning av endret bevissthet og absorpsjon (Gabrielsson et. al., 2016; Gabrielsson, 2008; Sack, 2018; Høffding, 2018). Slik og Kjerschow (1993) uttrykker at musikk kan sette oss i en tilstand av *gropethet* (s. 103). For å utdype dette og knytte mental oppmerksomhet an til multimodal sanseteori og vitalitet, hentes innspill fra nevrologen Sack (2018) som kobler bevegelse til alle auditive og spesielt visuelle øyeblikk som skaper flyten i det vi opplever; danner vår *river of consciousness* (s.169, 172, 178). Hjernen sørger for at bevegelsene vi sanser går fra å være en objektiv observasjon og blir en vital, subjektiv og personlig opplevelse (Sack, 2018:184), og dermed mer aktiv enn passiv relatert til mental aktivitet. Dette resonnerer igjen med Stern (2010) og hans vektlegging av små bevegelser, slik som et blikk, å slå takten med en hånd, et nikk med hodet, eller et hjerteslag mot huden. Dette er konsistent med visuelle aspekter ved en lytteopplevelse, slik det er diskutert av Vuoskoski et.al., 2016 samt Godøy, 2012). Det er også viktig å notere at *arousal* aktivering i hjerne- og nervesystemet ikke alltid er synlig på utsiden av kroppen. Mulig kan relativt lave utslag og lite variasjon over forløpet (Fig. 5.11) på bevegelse ved både *live* og *recorded* lytteopplevelse også vært mentalt fokus nettopp på bakgrunn av sjanger og valget av akkurat de to sangene. Martin et.al.(2023) og Swarbrick & Vuoskoski(2023) fant at klassisk publikum ikke består av passive lyttere, men at de er aktivt deltakende, gjennom følelser og at kroppslig bevegelse og stillstand skjedde i samsvar; reflects their attunement» (s. 41) til sjanger de lyttet til.

Et siste aspekt ved relatert til bevegelse er applausen. Figur 5.10 demonstrerer data på QoM for hele situasjonsforløpet inkludert perioden for applaus. QoM vises som fargenyanser og det er tydelig hvor mye mer QoM som ble fanget under eksperimentet gjennom spontan applaus på Dag 1; *live* lytteopplevelse, men ikke applaus på DAG 2; under *recorded* lytteopplevelse. Det kan jo være en diskusjon om det var riktig å kutte applausen, da spontan applaus i en lyttesituasjon er del av den totale opplevelsen og mulig et aktivt kroppslig uttrykk for emosjonell respons, og i sin tur tegn på vitalitet. Her også en helt reell faktisk forskjell mellom *live* og *recorded* lytteopplevelse. To av kommentarene på spørsmål 6 rettet seg nettopp mot applaus, og begge fra DAG 2; recorded gruppen: Den første: *Interessant å høre applaus/klapping i video uten trang til det selv*, og den andre: *Visste ikke om vi skulle klappe eller ikke*. På den annen side er det verdt å nevne at det var mye støy på data, og helt konkret var det lytteopplevelsen av sang og ikke applaus som var formålet

å undersøke. Anbefalingen for videre studier er likevel å kutte applausen fra lyd- og videoopptaket før blir vist i *recorded* fremførelse. Da unngått usikkerheten og påvirkning fra DAG 1; *live* gruppen.

### **Kap. 6.2.2    Å bli *beveget* emosjonelt**

I arbeidet med spørreskjemaet var det et bevisst mål å dekke relevante områder for å samle data på i hvilken grad lytteopplevelsen ga tegn på å bli *beveget* emosjonelt. Spørsmål 2 i spørreskjemaet (Appendix) hadde ti underspørsmål hvor alle rettet seg mot ulike reaksjoner og fornemmelser. Det var av vesentlig verdi å inkludere fornemmelser, da det kunne handle om små, svake eller underliggende følelser mer enn en fysisk mer synlig og merkbar reaksjon. Jeg har funnet tilsvarende formulering i musikkpsykologisk forskningslitteratur; «physiological sensations» (Vuoskoski et al., 2022:1) som fysiske fornemmelser og «sense» (Ibid); følelse av noe. De fire første spørsmålene i spørsmål 2 dekket emosjonell respons som tårer, gråt, frysninger og varme i brystet. De to neste dekket reaksjoner knyttet til aktiverende eller beroligende respons, og de fire siste direkte rettet mot respons knyttet til hjertet og respirasjon. Alle disse responser er nært knyttet til vitalitet og *arousal*-aktivering (Wigram & Bonde, 2014; Juslin, 2019). Resultatene bekreftet signifikant forskjell mellom *live* lytteopplevelse og *recorded* lytteopplevelsen relatert å *ville gråte/ gråtkvalt, varme i brystet, forfrisket/energisk, samt holder pusten*. Det å *beveges* emosjonelt av musikk er bekreftet i andre studier som har utforsket dette (Vuoskoski et al. 2022; Juslin, 2019; Bonde, 2011; Aksnes, 2005; Bailey, 1983; Eerola et al., 2021; Swarbrick & Vuoskoski, 2023; Theorell & Horwitz, 2018). Sistnevnte sammenlignet *live* og *recorded* musikk, dog ikke a cappella sang, og fant sterkeste emosjonell respons i *live* gruppen som lyttet til klassisk musikk, og støtter funnene i dette mastereksperimentet. På den annen side var deltakerne i overnevnte studie vant til klassisk musikk fra før, noe det ikke ble kontrollert for i mastereksperimentet. Det er verdt å bemerke at studien over fant at kjent musikk økte *arousal* også ved *recorded* lytteopplevelse. Å bli *beveget* emosjonelt med tegn på *arousal*-aktivering er likeså bekreftet av andre studier. Slik studien til Hall et.al., (2016) på absorpsjon relatert til å glede seg over musikk nevner at både positive og negative emosjonelle reaksjoner kan knyttes til ulike nivå av *arousal*-aktivering (s. 11). Martin et. al, (2023) utforsket *live* og *live-stream* og fant at deltakerne i *live* mer enn *live-stream* kunne oppleve musisk absorpsjon (Ibid:2) som det å gå helt inn i musikken og de fant dette nært knyttet til det å føle seg *beveget*, oppleve fellesskap, føle glede samt det å kjenne musikken, men studien sammenlignet ikke mot *recorded* lytteopplevelse. Det er likevel verdt å påpeke at denne studien og andre studier på *live* versus *live-streaming* konserter har funnet emosjonelle responser i begge lyttegruppene (Martin et.al., 2023; Swarbrick et al., 2019). Sagt med Peters (2001) sine ord om å

være vitne i en lyttesituasjon, så kan dette antyde at *live-streaming* med tilstedeværelse i tid, men ikke rom, ga emosjonell respons på lik linje med *live* lytteopplevelse hvor tilstedeværelse var både i tid og rom. Resultatene fra masterprosjektet her tilfører kunnskap om at de fire nevnte reaksjoner ved *recorded* lytteopplevelse syntes å være lavere sammenlignet med *live* lytteopplevelse av sang.

Emosjonell respons henger tett sammen med vårt hjerne- og nervesystem, hvor en lytteopplevelse setter vårt *arousal* system i spill (Stern, 2010; Juslin, 2019; Chapados & Levitin, 2008). Det handler om automatisk respons fra det autonome nervesystemet, som ikke er viljestyrt. Den automatiske responsen bygger på evnen til å lagre tidligere opplevelser og kan være satt i spill gjennom persepsjon og kognisjon som inkluderte *bottom-up* og *top-down* prosesser hvor aktivering av tidligere erfaringer lagret i lytterens minne, det limbiske system, amygdala og hippocampus. Helt konkret handler dette om at sangene kunne være kjent fra før som melodi med rytmiske, dynamiske og harmoniske kvaliteter, samt hvorvidt tidligere følelser knyttet til sangen var lagret i hjernen (Cohen, 2016; Tan et al., 2018; Myskja, 2003). Lytterens minner, tidligere erfaringer og forventning kan slik ha påvirket hvilke skår deltakerne ga for de ulike reaksjoner og fornemmelser de husket å ha kjent under fremførelsen av sang. Det finnes ikke én riktig måte å reagere eller fornemme en musisk opplevelse på, slik jeg ser det. Valget om åpen kommentarer på spørsmål 6 kan belyse at samme fremførelse skapte helt individuelle responser. Fra DAG1; *live*, skrev en deltaker: *Siste sang (2) var kjent og ga flere assosiasjoner/minner som ga en følelsesmessig og kraftigere reaksjon*, mens en annen deltaker skrev: *Sang 1 kjente jeg ikke og var fullt fokusert, det ga større glede enn sang 2*.

Men det er ingen lov som sier at all musikk, her sang, gir emosjonell opplevelse (Juslin, 2019:232). Generelt hevdes at en hendelse eller et objekt må bety noe spesielt for mottakeren for å nå en subjektiv opplevelse av å være emosjonell (Ibid:248). Slik kan det eksperimentelle ved lyttesituasjonen aktuell her naturlig ha hindret emosjonelle reaksjoner eller fornemmelser. På den annen side kan nervesystemet være i aktivering eller deaktivering også helt uavhengig av om mennesket subjektivt opplever at følelser er tilstede (Juslin, 2019:25). Likeledes kan det ha oppstått automatiske og mindre forventede følelser. Noe begge kommentarene overfor mulig belyser. Videre diskuteres hver av de reaksjoner eller fornemmelser hvor skår fra deltakerne viste signifikant forskjell mellom *live* og *recorded* lytteopplevelse.

For spørsmålet rettet mot reaksjonen eller fornemmelsen *Å ville gråte/gråtkvalt* ( $p=0.029$ ) viste resultatet av skår fra deltakerne signifikant forskjell mellom *live* lytteopplevelse og *recorded* lytteopplevelse, med høyest skår gitt av deltakerne ved *live* lytteopplevelse. Resultatene er vist i

Tabell 5.7 og 5.8 og Figur 5.12. Emosjonelt har musikk potensialet til å vekke et bredt spekter av følelser hos en lytter, og ved gjennomgang av en rekke studier fant Juslin (2019) at noen følelser syntes være mer vanlige enn andre (Juslin, 2019:236, 236). Mest vanlig var positive følelser; *glede, interesse, tilfredshet og kjærlighet* (Ibid:234-235). Likeledes ble det funnet noen grunnleggende basis følelser; *tristhet, interesse, lykke, overrasket* (Ibid:236) og tre mer komplekse følelser; *stolthet, nostalgi og awe* (Ibid). *Tristhet* er nevnt, og kan synes som en mindre god følelse relatert til lytteopplevelser av musikk. Likefullt har flere studier utforsket spesielt triste følelser som respons på musikk og at lyttere også kan verdsette en slik emosjonell reaksjon som å bli berørt; *feeling moved* (Eerola et al., 2021; Vuoskoski et al., 2022). På denne bakgrunn kan skår fra deltakerne på *å ville gråte* være forårsaket av både triste og gode følelser. Formuleringen fornemmelser ble bevisst benyttet sammen med *Å ville gråte* for å antyde følelsen av at gråten ligge der, men uten å være brutt ut i full gråt. Undersøkelsen av forskjellen var forsøkt dekket med spørsmål 2A i spørreskjema (Appendix 1) som spurte etter i hvilken grad deltakeren opplevde *tårer*. Skår på *tårer* varierte mellom deltakerne med gjennomsnittsverdi under 1 i begge lyttesituasjoner, som kan vurderes lavt når skalaen var alle hele trinn fra 0-6. Analysene viste ingen signifikant forskjell mellom *live* og *recorded* lyttesituasjon på *tårer*; i motsetning til *Å ville gråte*. Likefullt vil jeg påpeke at det i begge grupper også var flere deltakere som ga skår 0 (*ikke i det hele tatt*) også for *Å ville gråte*. Fig 5.12 viser spredningen av skår mellom deltakerne hvor utslaget for signifikant forskjell mulig kan spores til at skår lå fra 0 til 5 ved *live* lyttesituasjon, mens ved *recorded* lyttesituasjon fra 0-1, altså ga ingen lyttere i *recorded* lyttesituasjon skår over 1 på skalaen.

For spørsmålet rettet mot reaksjonen eller fornemmelsen *Varme i brystet* ( $p=0.046$ ) viste resultatet av skår fra deltakerne signifikant forskjell mellom *live* lytteopplevelse og *recorded* lytteopplevelse, med høyest skår gitt av deltakerne ved *live* lytteopplevelse. *Varme i brystet* har sammenheng med *Å ville gråte/gråtkvalt* slik jeg tolker det, i kraft av at begge er reaksjoner på *å bli berørt og beveget* i lyttesituasjonen. Resultatet viste langt større spredning i skår på spørsmålet *Varme i brystet* sammenlignet med *Å ville gråte*. Dette er vist i Fig. 5.12. Mulig handler dette om at *gråt* er mer personlig og sitter dypere tilgjengelig inne i oss mennesker. Eller at *varme i brystet* er lettere tilgjengelig for å sette ord på en reaksjon eller fornemmelse og mulig varer lenger relatert til at spørreskjemaet skulle besvares *etter* siste Baseline kontrollperiode, altså omkring 5 minutter etter siste sang var ferdig fremført. Begge resultater ga likefullt middels sterk eksperimentell effekt. I musikkpsykologisk forskning er *varme i brystet* og *gåsehud/frysninger* gjerne benyttet samtidig for å kartlegge emosjonell respons. Vuoskoski et al., (2022) undersøkte erfaringer knyttet til *å føle seg*



*beveget* av musikk, hvor både *varme i brystet* og *frysninger* var del av svaralternativene. De fant sammenheng mellom disse, og setter disse responsene i nær tilknytning til å oppleve eller fornemme kontakt i situasjonen (s.9, 13). I teorigrunnet ble begrepet *kama muta* trukket frem (Swarbrick & Vuoskoski, 2023) og etter min mening understreker dette begrepet nær sammenheng mellom ulike emosjonelle responser. *Kama muta* betyr; å bli rørt, berørt eller *beveget* med kroppslige reaksjoner og fornemmelser som nettopp å ville gråte, gåsehud, varmefølelse i brystet, samt knyttet til sosiale kvaliteter som å føle seg velkommen (s. 19). I eksperimentets spørreskjema ble graden av *Gåsehud/Frysninger* undersøkt ved spørsmål 2C (Appendix 1). Deltakerne ved både *live* og *recorded* lytteopplevelse ga skår for gåsehud/frysninger og bekrefter slik resultatene til Vuoskoski et.al (2022), men variasjonen rundt gjennomsnittet var stor (Tabell 5.7). Hypotetisk og i lys av *kama muta* ville det vært nærliggende å finne signifikant forskjell også for gåsehud/frysninger. Resultatet antydnet riktignok svakt høyere skår ved *live* lytteopplevelse, men dette kan like gjerne ha vært statistisk tilfeldig da uavhengig T-test ikke fant signifikant forskjell mellom *live* og *recorded* lytteopplevelse.

Det påpekes det i forskningen at det er overlapp i bruk av begreper for emosjonell respons på musikk og at det er viktig med bevissthet rundt at ingen begreper kan dekke alle aspekter for en følelse, reaksjon eller fornemmelse (Swarbrick & Vuoskoski, 2023:19). Det kan også hende at både å ville gråte og varme i brystet ikke var forårsaket av lytteopplevelsen av sang i det hele tatt, men personlige årsaker eller forhold i rommet. Dette støtter bruk av flere nærliggende reaksjoner og fornemmelser i et spørreskjema, slik også tilstrebet i dette mastereksperimentet. Effektstørrelsen som middels sterk, støtter også styrken av resultatet. For å gripe fatt i det å føle kontakt i situasjonen, sosiale kvaliteter og det å føle seg velkommen, nevnt i studiene over (Vuoskoski et al., 2022 og Swarbrick & Vuoskoski, 2023) som faktorer som påvirket graden av å føle seg *beveget* emosjonelt, vil jeg trekke linjer til det intersubjektive samspillet Stern (2010) har fremhevet som forutsetning for opplevelsen av vitalitet. Her berøres også diskusjonen tidligere i teksten relatert til nærhet i rommet og nærhet rettet mot sangeren. Det kan ha handlet om noe menneskelig og humanistisk, og kanskje personlig. I lys av dette og resultatene som viste at *live* lytteopplevelse av sang i signifikant større grad enn *recorded* lytteopplevelsen ga emosjonell respons i form av å *ville gråte* og *varme i brystet*, kan dette mulig spores til operasangerens fysiske tilstedeværelse i rommet i en menneske-til-menneske *being there; å være der* relasjon med lytter. En tidligere studie av Swarbrick et al., (2021) fant at empatiske egenskaper påvirket opplevelsen av sosialt fellesskap og opplevelsen av å *bli beveget* følelsesmessig (*kama muta*) under konserter (s. 1). Mulig belyser dette ytterligere mastereksperimentets intersubjektive relasjon mellom utøver - lytter.

For spørsmålet rettet mot reaksjonen eller fornemmelsen *Forfrisket/ energisk* ( $p=0.008$ ) viste resultatet av skår fra deltakerne signifikant forskjell mellom *live* lytteopplevelse og *recorded* lytteopplevelse, med høyest skår gitt av deltakerne ved *live* lytteopplevelse. Dette gjenkjennes i andre studier som har utforsket glede og økt aktivitetsnivå. Bailey (1983) sin studie fant økt *vigor*. Theorell & Horwitz (2018) fant økt glede (s. 1) blant eldre deltakere som lyttet til *live* musikk, men de fant ulik respons i ulike aldersgrupper. Moore & Lesiuk, (2018) fant at musikk økte aktivitet og bevegelse og kan direkte knyttes til aktiveringen i nervesystemet; det autonome nervesystemet som ved sympatisk stimulering gir økt aktivitetsnivå og parasymptiske stimulering gir ro og lavere aktivitetsnivå (Haug et al., 1992). Nusbaum & Silvia (2010) poengterer at skifte i energi, uforventet forløp, og plutselige endringer i klang eller volum skaper *arousal*-aktivering (s. 1). Det å være vant til, eller kjenne til sjanger eller sang fra før, ble nevnt ovenfor. Hjernen med evnen til å lagre minner bidrar når en sang vi kjenner vekker følelser (Cohen, 2016; Tan et al., 2018:52-54). Deltakerne i eksperimentet valgte ikke selv hvilke sanger som skulle fremføres, ei heller utøver. Mulig ville det gitt andre reaksjoner og dermed andre data hvis deltakerne kunne valgt etter egne preferanser. På den annen side; kommentarer fra spørsmål 6 i spørreskjema viste ulike reaksjoner relatert til å kjenne sangen fra før. En kommentar antyder at valg av formidling mulig avviker fra egen preferanse: *...syns nok at særlig sang to var litt «voldsom»*. Jeg vil også trekke frem igjen følgende kommentar fra Dag1; *live: ... sang 2. Den synger vi i koret og jeg kan teksten. Da ble jeg fokusert på likheter og forskjeller og nøt ikke sangen på samme måte*. Den siste antyde at det ukjente og overraskende hos noen kan påvirke mental oppmerksomhet i retning av økt fokus, eller som beskrevet; *nøt* i betydning av et ønske om nytelse i lytteopplevelsen. Det å *nyte* mer en sang som ikke var kjent fra før kan være fordi deltakeren da ble mer opptatt av å sammenligne likheter og ulikheter mot den versjonen som var lagret i hjernens minne fra tidligere erfaringer. Nyte leder an til motsatsen av *forfrisket/energisk*: i hvilken grad deltakeren kunne huske å ha vært *Avslappet* som lå i spørsmål 2F (Appendix 1). Denne motsetningen kan relateres til det autonome nervesystemet med sympatisk- kontra parasymptiske stimulering som svar på *arousal*-aktivering. Det ble ikke funnet signifikant forskjell mellom *live* og *recorded* lytteopplevelse for avslappet reaksjon/fornemmelse, men interessant nok så antyder resultatene mulig en trend i retning av at avslappet gjennomsnittlig skåret høyest ved *recorded* fremførelse av sang (Tabell 5.7). Dette står i så tilfelle i kontrast til Bailey (1983) og Bro et.al. (2018) som begge sammenlignet *live* og *recorded* og fant at *live* musikk ga redusert angst og spenninger. På den annen side undersøkte ingen av disse studiene a cappella sang, slik dette mastereksperimentet gjorde, og sistenevnte fant kun svak eller usikker effekt.

Resultatene her antyder at parasympatisk aktivitet i større grad var stimulert ved *recorded* lytteopplevelse av sang sammenlignet med *live*, hvor resultatene antyder høyest skår på forfrisket/energisk og dermed mest i tråd med sympatisk stimulering i det autonome nervesystemet. På den annen side; høyere skår for avslappet ved *recorded* lytteopplevelse ble ikke vist signifikant forskjellig fra *live* lytteopplevelse, og kan derfor statistisk like gjerne ha oppstått tilfeldig. Forfrisket/energisk derimot, med høyest skår ved *live* lytteopplevelse, viste middels sterk eksperimentell effekt, som betyr at det er statistisk sannsynlig at resultatet var blitt det samme også i en ny undersøkelse med en ny gruppe deltakere blant befolkningen (Svartdal, 2015).

For spørsmålet rettet mot reaksjonen eller fornemmelsen *Holder pusten* ( $p=0.015$ ) viste resultatet av skår fra deltakerne signifikant forskjell mellom *live* lytteopplevelse og *recorded* lytteopplevelsen. Maks- og minimum verdier (Tabell 5.7) viste høye og lave skår i begge grupper, men deltakerne med *live* lytteopplevelse av sang ga høyere gjennomsnittsverdier enn deltakerne med *recorded* lytteopplevelse. Endringer i pust og respirasjon kan ha direkte sammenheng med nervesystemet og dermed også *arousal*-aktivering. Respiratorisk sinusarytmi (Figur 2.3) er nært knyttet til balansen mellom hjertet og nervesystemet, og direkte «forårsaket av rytmisk variasjon i parasympatisk stimulering av hjertet» (Sevre & Rostrup, 2001:3059). Hjerterytmene senkes som resultat av dette samt gir generell hvile og ro virkning av parasympatisk stimulering av det autonome nervesystemet. Å holde pusten er nevnt også i endrede tilstander i oppmerksomheten. Maslow (1964) beskriver det han kaller «B-cognition» (s. 65) som en form for tilstedeværelse; væren; *being* som kan speile en lytteopplevelse hvor lytteren blir involvert hvor også pusten påvirkes, slik beskrevet også ved absorpsjon. Det kan mulig ha oppstått en slags stillstand hvor også evnen til å lytte ble skjerpet, eller kanskje rett og slett ønsket om å lytte aktivt. Maslow (1964) benytter ordet passiv, sammen med en skjerpet ydmykhet og full tilstedeværelse i det som skjer. Det samme gjør Høffding (2018) relatert til absorpsjon når han beskriver at vårt emosjonelle liv hviler på passivitet; at vi ikke kan bestemme hva eller når vi skal føle (s. 204). Nå er Maslow (1964) sine beskrivelser av dette riktignok for det han kaller *peak experiences* (s. 65), og det er langt fra sikkert at deltakerne ville beskrevet lytteopplevelsen i dette mastereksperimentet som en slik topp eller opphøyd opplevelse. Likevel oppfatter jeg at en tilstand av *holder pusten* som aktiv. Det kan være at å oppleve at man holder pusten mulig være en indikasjon på at oppmerksomheten både er rettet mot utøver og fremførelsen, og samtidig dominert av parasympatisk stimulering i det autonome nervesystemet. Relatert til multimodal sanseteori kan det være relevant å hente et uttrykk fra den utøvende verden; «å puste med sangerne» (Fosser, 2016:60). Sitatet er hentet fra en konsertsituasjon med henblikk på

hvordan dirigenten er oppmerksom på «å følge» (Ibid) sangeren. Selv om denne beskrivelsen er gitt for en dirigent, kan det mulig ha overføringsverdi til hvorvidt lytteren i dette eksperimentet pustet *med* sangeren som fremførte sang jamfør teorier om identifikasjon, imitasjon og speil-nevroner. Vi vet fra teorien at respirasjonen er selve aktivatoren for å kunne produsere lyd og sang (Arder, 2006), og at mønsteret for pusten endres i sang med lengre perioder mellom hver innpust. Noen typer sang kan kreve lange fraser uten pust og meget store volum luft inn i lungene, og dermed meget kontrollert og viljestyrt utpust for å utnytte luften man har å synge på (Ibid). Lindblom & Sundberg (2014) viser til en studie hvor lungevolum i tale kontra sang ble målt og viste at spesielt operasangere; «operatic singing» (s. 705) langt overgikk det lungevolum som ble benyttet i vanlig tale. I lys av dette, er det mulig å tenke seg at operasangerens pust kunne påvirket lytterens pust på bakgrunn av multimodal sanseteori samt graden av «entrainment» (Godøy & Leman, 2010:59) beskrevet som menneskets tendens til spontan rytmisk synkronisering. Mennesket, og her deltakerne som lyttet, har altså en spontan evne til å falle inn i rytmen til noe man hører eller ser, her operasangerens lange fraser med færre innpust. Studien av Chapados og Levitin (2008) utforsket hvordan synsinntrykk ga informasjon rik på ekspressivt innhold og uttrykk (s. 639) og som i neste omgang påvirket den subjektive emosjonelle opplevelsen av en musisk fremførelse. De fant størst nivå av *arousal*-aktivering når lytterne både så og hørte en musisk fremføring, og slik støtter studien funnene i dette mastereksperimentet. Det ekspressive aspektet kan ansees å være tett knyttet til den formidlingen som operasangeren la i sin fremføring av sangene. Dette kan være relevant i forhold til den tidligere diskusjonen i teksten om graden av ekstraordinær følelse av nærhet som lytteren opplevde rettet mot sangeren.

### **Kap. 6.3 Begrensninger og anbefalinger for videre studier**

Naturlig begrensning for resultatene er at de gjelder for lytteopplevelse relatert til akkurat dette eksperimentet hvor sang ble fremført av en operasanger i en eksperimentell kontrollert situasjon. Det ble fremført kun to sanger som representerte to ulike sjangre; sang 1: *Vilja-Lied* (operette) og sang 2: *Nordnorsk Julesalme* (salme/viser). Antall deltakere totalt var 33 med  $n=16$  på DAG1; *live* og  $n=17$  på DAG2; *recorded* fremførelse og lytteopplevelse av sang.

Resultatene kunne potensielt variert dersom en annen musikkjanger eller utøver hadde blitt valgt, eller om eksperimentet hadde blitt utført i en større og autentisk konsertsal. Dette ville ha bidratt til å øke økologisk validitet (Windsor, 2004:197, Svartdal, 2015:345), og gjenspeiles også i observasjonen til en av deltakerne, som bemerket at operasangeren var trent for opptreden i større lokaler (Kap. 5.5.3). Videre studier bør utvide antall sanger som fremføres og mulig justere til

ensartet sjanger, eller bevisst utvide til flere sjangere og flere stemmetyper i samme eksperiment. Jeg vil også anbefale og øke antall deltakere. Ved lavt antall deltakere kan det vurderes å invitere en mer ensartet deltakere gruppe og slik styrke kraften av effekt (Svartdal, 2009:331).

Utstyr til lyd- og videopptak ble utlånt fra Institutt for musikkvitenskap, Universitet i Oslo, sammen med en erfaren lydtekniker. Min oppfatning var at bildekvaliteten ikke var av beste kvalitet relatert til skarphet og fargegjennvinning. Dette kan ha påvirket data samlet fra *recorded* lytteopplevelse. Relatert til lyd ble volum i rommet ble ikke målt eksakt (HZ) under *live* fremføringen, og derfor kunne vi ikke sikre eksakt samme volum for *recorded* fremføringen. Dette var en svakhet ved eksperimentet ettersom volum er avgjørende i all sang, men ikke minst her hvor utøver var operasanger med et bredt spekter av overtoner. Samt relatert til at formålet var å sammenligne lytteopplevelsen av *live* og *recorded* sang under så like premisser som mulig. Det er likeledes fremhevet i litteratur relatert til vitalitet og *arousal*, og formidling av sang at volum som kvalitet ved sang påvirker lytteren (Nusbaum & Silvia, 2010; Arder, 2006; Lindblom & Sundberg, 2014; Fosser, 2016). Litteratur støtter videre godt utstyr både for lyd-, bilde- og videopptak (Morange et.al., 2008; Rossing, 2014; Kjus, 2018). Swarbrick et.al., (2021) inkluderte i sin studie av digitale virtuelle konserter, et spørsmål om hvordan deltakerne vurderte kvaliteten på lyd og bilde (s.1). Dette kan videreføres i nye studier også for *live* og *recorded* sang.

Jeg vil anbefale at lignende studier sørger for enda bedre kontroll relatert til selve rommet/salen i gjennomføring av eksperimentet. Eksperimentet var godt planlagt for dette, men anbefaler følgende forbedringer: Eksakte mål for lys og volum, sjekke god bedret lyd- og bildekvaliteten på forhånd. Kontroll på alle tekniske og automatiske installeringer i rommet som kan gi forstyrrelser. På Dag 2 gikk gardinene automatisk opp i starten av Baseline 2 (durende lyd i 2-3 min). Lys i rommet var også ulikt mellom dagene; gardiner åpne med dagslys på Dag 1 og lukkede svarte gardiner på DAG 2 grunnet sollys utenfra. Relatert til at eksperimentet definerte lytteopplevelsen som en multimodal sanseopplevelse hvor synsinntrykk ble vurdert viktig, så kan overnevnte ha gitt ulike forutsetninger for å se utøver, og slik påvirket datainnsamlingen.

Relatert til rommet eller salen, så vil jeg utfordre nye studier til å gjøre eksperimentelle kontrollerte studier i en reel konsertsal for å øke økologisk validitet, med eller uten ordinært publikum. For mulig var ikke denne *Salen* på Institutt for musikkvitenskap på Universitet i Oslo den best egnede for en operastemme, jamfør ønsket om å skape en lytteopplevelsen nær en reell konsertsituasjon. Det ville vært interessant å se hvor nære man kunne komme en lytteopplevelse *i den virkelige verden* i en konsertsal, et kirkerom eller andre rom hvor sang fremføres for et lyttende publikum. Det kunne også være å utforske *live* og *recorded* lytteopplevelsen hos pasienter og

beboere på helse- og omsorgsinstitusjoner hvor sang benyttes som del av medisinsk og terapeutisk intervensjon og behandling.

Eksperimentet inkluderte ikke noen form for personlighetstester som del av kartleggingen av deltakerne slik noen andre studier har gjort (Swarbrick et al., 2021). Det hadde mulig gitt andre innspill for tolkning av resultatene. En svakhet i denne sammenheng kan være at det ikke ble undersøkt nærmere sammenhenger mellom resultatene og det antall år med musikalsk øvelse på et instrument deltakerne rapporterte. Det kunne mulig gitt økt tolkningsgrunnlag relatert til personlighet eller egenskaper, og anbefales for videre studier. På en annen side var resultatet for musikalsk øvelse på et instrument omtrent normalfordelt mellom gruppene, så dermed ble utdypende sammenligninger av dette vurdert utenfor formålet for analysene i dette masterprosjektet.

Det er verdt å bemerke at resultatene fra HRV målt ved frekvenser (LF, HF og LFHF ratio) i dataprogrammet JASP ble analysert kun for 9 av sensorene begge lyttesituasjoner. Dette fremkommer i Tabell 5.4. Dermed ble gjennomsnittsverdier for HRV ved frekvenser påvirket av data fra akkurat disse 9 sensorene de to dagene. Dette viser at eksperimenter kan være sårbare med henblikk på avhengigheten av teknologisk utstyr og programvarer for analyse. Dette ble forøkt reparert og løst underveis i analysearbeidet uten hell. Mulig hadde et større utvalg deltakere gjort sårbarheten mindre. På den annen side så var tilgjengelige sensorer en begrensende faktor i akkurat dette masterprosjektet relatert til antall deltakere som kunne inviteres inn i eksperimentet.

Design for eksperimentet inkluderte datainnsamling av hjerterytmen (HR) også fra utøver, men dette ble ikke benyttet i videre analyser grunnet omfang. Dermed ble ikke sammenligninger relatert til data fra operasanger og data fra lytter og formidlingen av sangenes kvaliteter undersøkt nærmere. Dette anbefales til større studier for å undersøke om egenskaper ved musikken og formidlingen direkte kunne ha sammenheng med utslag på vitalitet og *arousal*. Slik Stern (2010) i teorien *former for vitalitet i musikk*, hevder at dynamiske markører i sangenes komposisjon og fremførelsen kan gjenspeiles i lytteren på bakgrunn av persepsjon og kognisjon i hjerne og nervesystem. Noen kommentarer fra deltakerne berørte kvaliteter ved sangene og volum, samt subjektiv opplevelse. En uttrykte det slik: *Endringer/variasjoner i volum hos sangeren hadde sterk virkning*. En annen: *Sangene var veldig fine, men fremføringen trakk ned, og (...) som om den «bølger» rommet* (DAG 1; live). Mulig ville det gitt analyser rettet mot *hva* i sangene som kunne påvirket lytteren ved *live og recorded* lytteopplevelse relatert til tegn på vitalitet og arousal.

For spørreskjema ble data samlet ved skår på en skala (Likert skala; *self-report*) med skår alternativene 0-1-2-3-4-5-6 hvor 0=ikke i det hele tatt og 6= veldig mye. Å gi kvantitative skår for subjektive vurderinger på en slik skala med *hele* trinn kan ha vært utfordrende da det vil være

nyanser også mellom hvert av disse trinn som da ikke kom frem. På forhånd vurderte jeg, med støtte fra andre studier (Martin et.al., 2023; Swarbrick & Vuoskoski, 2023, Svartdal, 2015) at deltakerne kunne gis mulighet til å la det stå åpent uten å velge skår hvis ikke kunne huske nok fra lytteopplevelse til å gi skår. Dette kompliserte bearbeidingen av data noe, da det ikke kunne fylles tallverdier for alle spørsmålene. Mulig kunne muligheten til dette vært utelatt, eller det kunne vært lagt mer arbeid i å løse databehandlingen fordi å utelate denne muligheten, ville på den annen side vært å tvinge deltakeren å gi et svar (Svartdal, 2015:129). En annen begrensning ved en slik skala er en forutsetning om lik avstand mellom hvert svaralternativ (0-6). Svartdal (2015) kritiserer her psykologisk forskning for å ta for lett på dette (s. 130) da vi faktisk vet svært lite om størrelsen på denne avstanden mellom kategorier på en skala. Vi vet bare at det gir en rangordning. Alternativt kan nye studier velge andre typer skala. Her vil jeg nevne «Visual Analoge scale (VAS)» (Svartdal, 2015:130) som er en linje helt åpen kun med begynnelse og slutt, og skår for det som ønskes målt settes et sted på linjen. Mulig ville dette gitt mer presise kvantitative data.

#### **Kap. 6.4 Fungerte valgt metode og design?**

Design og gjennomføringen av eksperimentet sammen med resultatene kan, slik jeg vurderer det, antyde at kvantitativ kontrollert eksperimentell metode fungerte som én mulig metode å benytte for å sammenligne *live* og *recorded* lytteopplevelse av a cappella akustisk sang målt ved tegn på vitalitet og *arousal*-aktivering. Målet relatert til design av eksperimentet var å skape så kontrollerte betingelser som mulig samt balansere den kvantitative eksperimentelle metode opp mot økologisk validitet. I fagfeltet musikkpsykologi vil det i forskning være behov for å balansere behovet for eksperimentell kontroll mot behovet for økologisk validitet (Vuoskoski, 2021). Økologisk validitet innebærer at situasjonen forskningen skjer i må være mest mulig realistisk (Svartdal, 2015:345). Den eksperimentelle situasjonen i dette mastereksperimentet var *live* og *recorded* fremførelse og lytteopplevelsen av sang. Det ble lagt mye planlegging og faglig kunnskap inn i arbeidet med design og gjennomføring for å nå målet om en mest mulig realistisk situasjon. Likefullt, som diskutert under begrensninger, var det forhold som har forbedringspotensial i videre studier.

Selv om signifikante forskjeller ble antydnet her, så kan det være at effektene var av helt andre årsaker enn fremførelsen av a cappella akustisk sang *live* eller *recorded*. *Live* lytteopplevelse foregikk som en *Being there; Å være der* vitne situasjon hvor både utøver og lytter var til stede i tid og rom. *Recorded* lytteopplevelse foregikk som en *Recorded; Opptak vitne* situasjon, tilstede i rom, men ikke i tid. Deltakerne var slik fysisk til stede i samme rom i begge lyttesituasjoner. Rommet i seg selv åpnet for påvirkning av mange typer stimuli. På den annen side har det vært interessant og

inspirerende nettopp å skape kontroll; at så mange variabler som mulig ble kontrollert for eller fjernet, slik at effekten av kun sang, a cappella og akustisk, kunne bli undersøkt. Eksperimentet hadde ikke kontrollgruppe. Jeg tenker at det hadde vært interessant og en styrke om kontrollgruppe var inkludert, og en anbefaling i videre studier. Eksperimentet utførte kontrollmålinger (Baseline 1 og 2) før og etter lytteopplevelsen som fungerte tilfredstillende relatert til analysene. I forhold til hjerterytme; HR og HRV, så ville det mulig vært en styrke også å ha hver deltaker sin normale hvilepuls som kontroll. Det fremheves ellers å ha kontroll på miljøet rundt deltakere involvert i eksperimentelle studier som involverer hjerterytmer (Malik, 1996; Mojtabavi et al., 2020), noe som ble tilstrebet i design og plan for gjennomføring av mastereksperimentet.

Datainnsamlingen for fysiologiske målinger ble gjennomført med sensorer festet på huden, som tross noen utfordringer antagelig fungerte bra og ikke dårligere enn i lignende eksperimenter. Som tidligere diskutert vil kvaliteten på datainnsamlingen potensielt forbedres med bruk av høyere kvalitet på det teknologiske utstyret. I forhold til spørreskjema der data ble samlet som skår på en skala, vil jeg påpeke noen utfordringer knyttet til utfyllingen av et slikt skjema i ettertid. Stern (2007) argumenterer for at det er utfordrende å fullt ut fange den subjektive opplevelsen hvis man skal verbalisere den, men målet er å komme så nær som mulig (s. 20). Valget med å la deltakerne fylle ut skjema etter siste Baseline2 kontrollperiode uten interaksjon med andre i rommet, var bevisst. Imidlertid, metoder der skåring gis mens lytteopplevelsen pågår, i tråd med Swarbrick & Vuoskoski (2023), kunne vært vurdert. Her antydes at forskning må fin-justere metoder med mål å balansere det å skaffe data på lytteopplevelsen i *live* situasjoner, og at lytteren bør få være mest mulig uavbrutt i lytteopplevelsen og i sitt engasjement for musikken (Swarbrick & Vuoskoski, 2023:40). Valget om å besvare spørreskjema helt til slutt, var mulig nettopp en slik *fin-justering*? Alternative metoder kunne potensielt vært anvendt i gjennomføringen av dette masterprosjektet fokusert på lytterens opplevelse av sang. For eksempel, kunne intervjuer vært implementert, noe som ville reflektert en kvalitativ metodologisk tilnærming. Med tanke på kommentarene fra spørsmål 6 (Kap. 5.5.3) kunne det vært interessant hva ren kvalitativ metode med intervju hadde bidratt med, eller en kombinasjon av kvantitativ eksperimentell metode og kvalitative intervju. Målgruppe kunne vært endret til en mer ensartet gruppe med tanke på at begrenset antall sensorer tilgjengelig ga begrenset antall deltakere. Det kunne også vært gjort andre valg relatert til hvilke fysiologiske målinger som ble utført. For eksempel har det å måle endringer i hud (Chapados & Levitin, 2008) vist seg relevant i musikkpsykologiske forskning nært knyttet til *arousal*-aktivering, eller det kunne vært å benytte skåringskalaer spesielt designet for emosjonelle reaksjoner eller tilstander (Vuoskoski et al., 2022; Bro et al., 2019).



Masterprosjektet har vært omfattende og slik er det mulig at en forenkling av mengden og typen data som ble samlet inn og analysert kunne ha styrket oversikten og kondenseringen av teoretisk grunnlag og diskusjonen av resultatene. Mulig også én type analyse. Windsor (2004) uttrykker at den virkelige verden er et kompleks sted og slik utfordrer økologisk validitet ved eksperimentell forskning spesielt når resultater skal overføres og helst bli til nytte ut i den virkelige verden (s. 197). Mastereksperimentet utført her var eksperimentelt, og i hvilken grad resultatene kan komme til nytte som kunnskap i musikkvitenskap, vil avhenge av *hvor langt fra*, eller bedre formulert, *hvor nær* en virkelig og reell situasjon eksperimentet klarte å komme. En studie av Czepiel et al. (2023) undersøkte en reell konsertsituasjon under overskriften «naturalistic» (Czepiel et al., 2023) hvor beskrivelsen hadde mange likhetstrekk mot valgt design i dette mastereksperimentet: Det foregikk i en sal spesifikt designet som et *laboratorium* med teknologisk utstyr festet på både utøver og deltakere, med planlagte utvalg av sanger spesifikt for eksperimentet hvor deltakerne lytte på *recorded* versjoner av *live* musikk fremført av fiolinister og pianister. Salen på Institutt for musikkvitenskap ble på lignende måte et *konsertlaboratorium* de to dagene i januar hvor eksperimentet ble gjennomført. Det *naturalistiske* støttes ved operasangeren som fremførte sangene med kroppen som instrument slik hun ville gjort på en reell konsertscene. Slik jeg opplevde det, bidro hun inn i eksperimentet med stor trygghet i sin formidling og sangteknikk, og dermed bar viktige kvalitetspremisser for et vellykket eksperiment så nær opptil en reell konsertsituasjon som mulig. Kanskje det og er mulig å si at resultatene i neste omgang var avhengig av i hvilken grad lytterne kunne *glemme* den eksperimentelle situasjonen de var i og la seg *fange*, som i absorpsjon, av den menneskelige stemmen som sang. Da hadde eksperimentet mulig potensialet til «høy økologisk validitet» (Svartdal, 2015:345) fordi undersøkelsen skjedde nær en reell situasjon i det virkelige liv, og med dette minsket det faktum at forskningen foregikk i en simulert situasjon som gir resultater «lavere økologisk validitet» (Ibid). På den annen side mener Windsor (2004) at det slett ikke er umulig å gjennomføre god eksperimentell forskning så lenge de eksperimentelle teknikker er bygget på realistiske situasjoner samt at metodene valgt er tilpasset godt hypoteser og forskningsspørsmål (Windsor, 2004:221). Svartdal (2015) går så langt å hevde at det ikke er gitt at design med lav reel virkelighet automatisk gir lav økologisk validitet (s.346). Noen ganger kan «høy grad av realisme fort bli så komplekse at det er vanskelig å formulere gode funn fra slike studier» (Ibid).

## Kap. 7.0 KONKLUSJON OG VEIEN VIDERE

Tema og utgangspunktet for eksperimentet var *Den menneskelige stemmen og sang - live og recorded*, og tok mål av seg å undersøke om det var forskjeller i *live* og *recorded* lytteopplevelse av a cappella akustisk sang med fokus på vitalitet og *arousal*-aktivering hos lytteren. Hypotesene antydte at det vil være forskjell på *live* lytteopplevelse og *recorded* lytteopplevelse (H1), samt at *live* lytteopplevelse av sang ville gi flere tegn på vitalitet og *arousal*-aktivering enn *recorded* lytteopplevelsen av sang (H2). Kvantitativ kontrollert eksperimentell metode ved objektive målinger og selvrappporterende spørreskjema ble benyttet for å undersøke om det var signifikante forskjeller mellom data samlet inn hos deltakerne på Dag 1; *live* a cappella akustisk lytteopplevelse av sang, og data samlet inn hos deltakerne på Dag 2; *recorded* lytteopplevelse av sang hvor den *recorded* versjon var lyd- og videopptaket av *live* fremførelsen. Resultatene spørreskjema støttet hypotesene H1 og H2 for ekstraordinær følelse av nærhet i rommet og nærhet rettet mot sangeren, og for fire reaksjoner og fornemmelser; *å ville gråte/gråtkvalt, varme i brystet, forfrisket/energisk og holder pusten*, mens funnene fra fysiologiske responser på hjerterytme (HR), hjerterytmevariabilitet (HRV) og bevegelse (M) viste ingen signifikante resultat med henblikk på å støtte hypotesene.

Naturlig begrensning for resultatene er at de gjelder for lytteopplevelsen relatert til akkurat dette eksperimentet hvor sang ble fremført i en eksperimentell kontrollert situasjon, med kun de to valgte sanger som ble fremført av en skolert operasanger. Sangene representerte to ulike sjangre; sang 1: *Vilja-Lied* (operette) og sang 2: *Nordnorsk Julesalme* (salme/vise). Totalt 33 deltakere deltok ( $n=33$ ) fordelt på Dag 1; *live* 15 deltakere ( $n=15$ ) og på Dag 2; *recorded* 17 deltakere ( $n=17$ ). For nye studier anbefales finjustering av design relatert til enda bedre kontroll for forstyrrelser i rommet, korrekte innstillinger for lys og lydvolument og sikre god kvalitet på lyd- og videoutstyr. Antall deltakere kan vurderes økt og bevisste vurderinger omkring antall sanger, sjanger og utøver(e).

Jeg fant i litteratur og tidligere forskning få avklarte skiller mellom sang og musikk, likeledes få studier som hadde undersøkt a cappella akustisk sang som *live* og *recorded* lytteopplevelse. Dette eksperimentet antydte at sang, fremført a cappella uten akkompagnement og akustisk uten ekstra elektronisk lydforsterkning, har effekt på lytteopplevelsen både som *live* og *recorded* lytteopplevelse. Hvor går veien videre? Formålet har vært at dette masterprosjektet og eksperimentet kan ha tilført innsikt og mer kunnskap om lytteopplevelsen av den menneskelige stemmen og a cappella akustisk sang fremført *live* og *recorded*. Først og fremst relatert til fagfeltet musikkpsykologi, men med mulig overføringsverdi inn mot andre fagfelt som berører

hverdagslivet, samfunnet, det terapeutiske fagfelt innenfor helse og omsorg, og ikke minst det utøvende performative kunstneriske feltet hvor akustisk sang fremføres for et publikum. Mulig kan resultatene som antyder signifikante forskjeller mellom *live* og *recorded* lytteopplevelse knyttet til fysisk tilstedeværelse samt noen reaksjoner og fornemmelser være et bidrag til kunnskapsutvikling i fagfeltene nevnt over. Det ville likeledes være interessant om videre studier innenfor disse fagfelt kunne utforsket mer reelle situasjoner hvor *live og recorded* a capella og akustisk sang blir benyttet.

Design og gjennomføringen av eksperimentet sammen med resultatene kan antyde at kvantitativ kontrollert eksperimentell metode representerer én mulig metode å benytte for å sammenligne *live* og *recorded* lytteopplevelse av a cappella akustisk sang relatert til å måle effekt ved tegn på vitalitet og *arousal*-aktivering. Videre studier kan vurdere å inkludere færre fysiologiske målemetoder i samme studie, men på den annen side ville det også vært interessant og vurdere en kombinasjon av kvantitativ og kvalitativ metode. Helt til slutt; det er et overordnet håp at dette masterprosjektet kan være en inspirasjon til videre studier av den menneskelige stemmen og sang.

The human voice is an extremely expressive instrument (..)

(Lindblom & Sundberg, 2014:740)

## Kilder:

- Aksnes, H. (2005). «Kropp og sinn i skjønn forening: Perspektiver på musikalsk mening». Fra: *Artikkel presentert som Tobias Norlind-forelesningen 2005 ved Svenska Samfundet for musikkforskningskonferanse «Musikvetenskap i dag» ved Växjö universitet 7.juni 2005.*
- Almerud, S. & Peterson, K. (2003) «Music therapy - a complementary treatment for mechanically ventilated intensive care patients» I: *Intensive and Critical Care Nursing* (2003) 19, s. 21-30. Elsevier Science Ltd. doi: 10.1016/S0964-3397(02)00118-0
- Arder, N.-K. (2006). *Sangelev i fokus*. (2001; 1-4 utgave). Musikk-Husets Forlag A/S Oslo.
- Auslander, P. (2008). *Liveness. Performance in a mediatized culture*. Routledge, Abingdon, Oxon. Great Britain. First edition 1999 by Routledge.
- Bakeman, R. (2005). «Recommended effect size statistics for repeated measures designs». *Behavior Research Methods*, 37, s. 379-384.
- Bale, K. (2009). *Estetikk. En innføring*. Pax Forlag A/S. Oslo
- Bailey, L.M. (1983). «The effects of live music versus tape-recorded music on hospitalized cancer patients» I: *Music Therapy*. Vol.3 Nr.1.1983. s.17-28
- Bisesi, E. & Windsor, L. (2016) «Expression and Communication of structure in music performance». I: Hallam, Cross og Thaut, 2016. *The Oxford Handbook of Music Psychology. Second edition*. Oxford University Press. United Kingdom. s.615-631
- Bonde, L.O. (2011). *Musik og menneske. Introduktion til musikpsykologi*. (Utgitt første gang 2009, 2.utgave, 3.opplag utgitt 2011). Samfundslitteratur. Fredriksberg C, Danmark
- Bonde, L.O. (red.). (2014). *Musikterapi. Teori - uddannelse - praksis - forskning. En håndbog om musikterapi i Danmark*. Forlaget Klim. Århus. Danmark.

- Borchgrevink, H. M. (2008). «Nevrologisk grunnlag for musikkterapi» I: Trondalen, G. og Ruud, E. (red.) *Perspektiver på musikk og helse. 30 år med norsk musikkterapi*. 2008. NMH-publikasjoner 2008:3. Skriftserie fra Senter for musikk og helse. Norges musikkhøgskole. Oslo. s.189-214.
- Bourdieu, P. (1991). «Introduction. Epistemology and methodology» I: Bourdieu, P., Chamboredon, J-C., & Passeron, J-C. Editor: Kraus, B: *The Craft of Sociology. Epistemological Preliminaries*. Translated by Nice, R. Walter de Gruyter. Berlin. New York. 1991. s.1-55
- Bro, M. L., Johansen, C., Vuust, P., Enggaard, L., Himmelstrup, B., Mouruts-Andersen, T., Brown, P., d'Amore, F., Andersen, E.A.W., Abildgaard, N. & Gram, J. (2019). «Effects of live music during chemotherapy in lymphoma patients: a randomised, controlled, multi-center trial» I: *Supportive Care in Cancer* (2019) 27:3887-3896. <https://doi.org/10.1007/s00520-019-04666-8>. s.3887-3896
- Burrai, F., Lupi, R., Luppi, M., Micheluzzi, V., Donati, G., Lamanna, G. & Raghavan, R. (2019). «Effects of Listening to Live Singing in Patients Undergoing Hemodialysis: A randomized Controlled Crossover Study» I: *Biological Research for Nursing*. 2019. Vol.21(1). s.30-38
- Chapados, C. & Levitin, D.J. (2008) «Cross-modal interactions in the experience of musical performances: Physiological correlates» I: *Cognition*. 108 (2008) Published by Elsevier B.V. s. 639-651. doi: 10.1016/j.cognition.2008.05.008
- Czepiel, A., Fink, L.K., Seibert, C., Scharinger, M og Kotz, S.A. (2023) «Aesthetic and Physiological effects of naturalistic music listening» I: *Cognition*. Online from 22 July 2023. Published by Elsevier B.V. [doi.org/10.1016\(j.cognition.2023.105537](https://doi.org/10.1016/j.cognition.2023.105537). s. 1-15
- Cohen, A.J. (2016). »Music in Performance Art» I: I: Hallam, Cross og Thaut, 2016. *The Oxford Handbook of Music Psychology. Second edition*. Oxford University Press. United Kingdom. s.725-744.

- Clarke, E.F. (2005). *Ways of Listening. An Ecological Approach to the Perception of Musical Meaning*. Oxford University Press.
- Clayton, M. (2016). «The social and personal functions of music in cross-cultural perspective» I: «Part 1 The origins and Functions of Music» I: Hallam, Cross og Thaut, 2016. *The Oxford Handbook of Music Psychology. Second edition*. Oxford University Press. United Kingdom. s.47-59
- Clements-Cortés, A. (2017). «Singing and vocal interventions in palliative cancer care: Music therapists perceptions of usage» I: *Journal of Music Therapy*, Vol 54, Issue 3. Fall 2017. s. 336-361.
- Corrigan, M.J., Keeler, J.R., Miller, H.D., Khallouq, B.A.Ben. & Fowler, Susan B. (2019). «Music therapy and retinopathy of prematurity screening: using recorded maternal singing and heartbeat for post exam recovery» I: *Journal of Perinatology* (2020) 40. s.1080-1788.
- Dahl, S. & Friberg, A. (2007) «Visual Perception of Expressiveness in Musicians' Body movements» I: *Music perception: An Interdisciplinary Journal*. Vol. 24, No. 5 (June 2007) s. 433-454. University of California Press. Hentet fra JSTOR.
- Dalgard, J. (2020). «Absorption. Somewhere between the heart and the brain. An empirical investigation of absorption using qualitative and quantitative methods». I: *Master thesis in Musicology*. Institutt for Musikkvitenskap. Universitet i Oslo.
- Danielsen, A. & Helseth, I. (2016). «Mediated Immediacy: The Relationship between Auditory and Visual Dimensions of Live performance in Contemporary Technology-Based popular Music» I: *Rock Music Studies*. Vol. 3/1, s. 24-40.
- Davidson, J. W. & Broughton, M.C. (2016). «Bodily mediated coordination, collaboration, and communication in music performance» I: Parncutt R., (red.) «Musical Performance» I: Hallam, Cross og Thaut (Red.) *The Oxford Handbook of Music Psychology. Second edition*. Oxford University Press. United Kingdom. s.573-595.

- Delsys.( 2023). «Delsys». Hentet: 10.01.2023: <https://delsys.com/trigno-avanti/> +  
<https://www.delsys.com/downloads/USERSGUIDE/trigno/ekg-biofeedback-sensor.pdf>
- DeNora, T. (2000). *Music in Everydaylife*. Cambridge University Press.
- DNO: Den Norske Opera. (2023). «Introduksjon» I: *Filmvisning om Lise Davidsen* på DNO. Ikke publisert.
- Eckici, T. (2022) «An evaluation on the Human Voice and the Act of Singing» I: *The Turkish Online Journal of Educational Technology*. July 2022, volume 21, issue 3. <https://orchid.org/0000-0001-9587-7849>. s.1-15
- Eerola, T., Vuoskoski,J.K., Kautianen, H., Peltola, H-R., Putkinen, V. & Schäler, K. (2021) «Being moved by listening to unfamiliar sad music induces reward-related hormonal changes in empathic listeners» I: *Annals of the New York Academy of Sciences*. s.1-11. ISSN 0077-8923. Doi: 10.1111/nyas.14660.
- Emmerson, S. (2007). *Living Electronic Music*. Ashgate Publishing . England. USA.
- Erasmusnursing. (2023). «Nervesystemet» I: *Erasmusnursing.net*. Figur Hentet 23.04.2023: <http://no.neuro.erasmusnursing.net/contents/1-0-nervesystemet-en-oversikt/1-1-nervesystemets-organisering/>
- Fancourt, D. & Steptoe, A. (2019). «Present in Body or Just in Mind: Differences in Social Presence and Emotion Regulation in Live vs. Virtual Singing Experiences» I: *Frontiers in Psychology*, published 10.April 2019. Vol 10, Article 778. s. 1-10. doi: 10.3389/fpsyg.2019.00778.
- Felice, S. De., Vigliacco, G. & Hamilton, A.F. de C. (2021). «Social interaction is a catalyst for adult human learning in online contexts» I: *Current Biology*, 31, November 8, 2021. Elsevier Inc. s. 4853-4859. doi: 10.1016/j.cub.2021. 08.045

- Field, A. & Hole, G. (2003). *How to Design and Report Experiments*. SAGE Publications. London. Thousand Oaks. New Delhi.
- Fosser, P.E. (2016). *Opera?. Sentimental tåreperser eller kreativ utopi? Verdens største folketeater eller tidtrøyte for folk med god råd?* Kolofon Forlag AS. Oslo
- Fredheim, Å.A.L. (2023a). «Film\_meland\_hele\_events.csv» 10.januar 2023. Institutt for musikkvitenskap. Universitet i Oslo. Ikke publisert. Slettes etter masterprosjektets avslutning (senest 1. juli 2023)
- Fredheim, Å.A.L. (2023b). «Lyd- og videoptak på eksperimentets Dag1», IMV, UiO. Ikke publisert. Slettes etter masterprosjektets avslutning (senest 1. juli 2023)
- Fredheim, Å.A.L. (2023c). "Utstyrliste Eksperimentet» 10.-11.januar 2023. Institutt for musikkvitenskap. Universitet i Oslo. Ikke publisert.
- Frith, S. (1986). «Arts versus technology: the strange case of popular music». *Media, Culture and Society* (SAGE Social Science Collections; London, Beverly Hills and New Delhi) Vol.8 (1986), s.263-279.
- Gabrielsson, A., Whaley, J., & Sloboda, J. (2016). «Peak experience in music» I: Hallam, Cross og Thaut, 2016. *The Oxford Handbook of Music Psychology. Second edition*. Oxford University Press. United Kingdom. s.745-758.
- Garunkstiene, R., Buinauskiene, J., Uloziene, I. & Markuiene, E. (2014). «Controlled trial of live versus recorded lullabies in preterm infants» I: *Nordic Journal of Music Therapy*. 23:1, s. 71-88. doi: 10.1080/08098131.2013.809783.
- Gjelsvik, A. (2013). *Hva er film?* Universitetsforlaget. Oslo
- Gjestland, T. (2021). «akustisk» I: *Store Norske Leksikon* på [snl.no](https://snl.no). Hentet 16.mai 2021.



- Godøy, R. I. & Leman, M. (2010). *Musical Gestures. Sound, Movement, and Meaning*.  
Routledge, New York, USA. Simultaneously published in UK by Routledge.
- Godøy, R. I. (2012). «Musikkognisjon» I: Jensenius, A.R., Halmrast, T., og Godøy, R.I.  
*Musikk og Lyd*. 2012. Unipub. Universitet i Oslo. 2021.
- Hall, S.E., Schubert, E. & Wilson, S.J. (2016) «The Role of Trait and State Absorbtion in the  
Enjoyment of Music» I: *PLoS ONE*. 9(11) 2016. s. 1-15. DOI:10.1371/journal.pone.0164029.
- Hallam, S., Cross, I. & Thaut, M. (2016). *The Oxford Handbook of Music Psychology*.  
*Second edition*.Oxford University Press. United Kingdom.
- Haug, E., Sand, O. & Sjaastad, Ø.V. (1992). *Menneskets fysiologi*. Universitetsforlaget AS.  
Oslo. 5.opplag.
- Hodges, D.A. (2016). «Responses to Music» I: Hallam, S., Cross, I. & Thaut, M. (2016). *The  
Oxford Handbook of Music Psychology. Second edition*.Oxford University Press. United  
Kingdom. s.183-284.
- Hoff, T. (2011). «Nordnorsk Julesalme» I: *Trygve Hoff's visebok: dele med dæ*. Noteservice.  
Oslo. ISBN: 9788280891563.
- Holmen, H. (2021). «epistemologi» I: *Store Norske leksikon* på [sol.no](https://snl.no) Hentet 30.nov 2021.
- Høffding, S. (2018). *A Phenomenology of Musical Absorption*. New Directions in Philosophy an  
Cognitive Science. ISBN 978-3-030-00658-7. Palgrave MacMillan. Springer Nature  
Switzerland AG.
- Hovedscenen (2023) «Lise Davidsen - Stemmen som erobrer verden» på *Hovedscenen Nr.k*. Hentet  
01.11.2023: <https://tv.nrk.no/serie/hovedscenen-tv/2022/MKMU62023622/avspiller>

- Ilari, B. (2009). «Music Listening Preferences in Early Life. Infants' Responses to Accompanied Versus Unaccompanied Singing» I: *Journal of Research in Music Education*. Volume 56, Number 4, January 2009. 10.1177/0022429408329107.
- JASP. (2023). «JASP A fresh Way To Do Statistics» Hentet: 17.03.2023: <https://jasp-stats.org/>
- Juslin, P. N.( 2019). *Musical Emotions. Explained*. Oxford University Press. United Kingdom.
- Kjerschow, P.C. (1993) *Tenkningen som deltagelse. Musikken som utfordring for tenkningens selvforståelse*. Solum forlag A/S. Oslo.
- Kjus, Y. (2018). *Live or recorded. Music Experience in the Digital Millennium*. Department of Media and Communication. University of Oslo. Norge.
- Kjøll, G. & Tranøy, K.E. (2023). «kognitiv» i *Store norske leksikon* på snl.no. Hentet 26. mars 2023 fra <https://snl.no/kognitiv>
- Kunnskapsforlaget. (1983). «live», «levende», «recorded». H.Aschehoug & Co (W.Nygaard) AS og AS Gyldendal Forlag. Oslo
- Kåss, E. (1999). *Medisinsk ordbok*. Kunnskapsforlaget. Aschehoug & Co.(W.Nygaard) og A/S Gyldendal Norsk Forlag, Oslo 1990. 2.utgave. 2.opplag. 1.utgave 1990. Bygger på Bonniers Medisinska Ordbok av Bengt Lund og Irene Györki (Stockholm 1983) i oversettelse av Gabrielle Welle-Strand og Grete Marthlin.
- Léhar, F. (1906). «Vilja-Lied» I: *Die Lustige Witwe*. Ludvig Doblinger. Leipzig-Wien. s. 59-64. Norsk oversettelse fra Den Norske Opera. Ikke publisert. Innsyn ved henvendelse forfatter av denne masteroppgaven: B.Meland
- Lévêque, Y. & Scön, D. (2013). «Listening to the Human Voice Alters Sensomotor Brain Rhythms» I: *PLoS ONE*. 8(11) doi: 10.1371/journal.pone.0080659.

- Lewkowicz, D.J. (1996) «Infants' Response to the Audible and Visible Properties of the Human Face: 1. Role of Lexical-Syntactic Content, Temporal Synchrony, Gender, and Manner of Speech» I: *Developmental Psychology*. Vol. 32, No. 2, s. 347-366. American Psychological Association Inc.
- Lindblad, P. (1992). *Rösten*. Studentlitteratur. Lund. Sverige
- Lindblom, B. & Sundberg, J. (2014). «The human voice in speech and singing» I: Rossing, Thomas D. (Editor). 2014. *Springer Handbook of Acoustics*. Springer-Verlag Berlin Heidelberg. 2.edition. 1.edition 2007. Springer is part of Springer Science+ Business Media. Stanford University. Center for Computer Research in Music and Acoustics. Stanford. USA. s.703-746.
- Loui, P., Bachorik, J. P., Li, H.C. & Schlaug, G. (2013). «Effects of voice on emotional arousal» I: *Frontiers Psychology*; 01 October. 2013. Hentet 24.01.2022: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpsyg.2013.00675/full>.
- Loui, P. (2015). «A Dual-Stream Neuroanatomy of Singing» I: *Music perception: An interdisciplinary Journal*. Vol. 32, No.3 (February 2015). s.232-241. doi: 10.1525/mp.2015.32.2.232
- Lærd Statistics (2018) «Mixed ANOVA using SPSSD statistics» I: *Lærd Statistics*. Hentet 01.11.2023: <https://statistics.laerd.com/spss-tutorials/mixed-anova-using-spss-statistics.php>
- Malik, M.1996. «Hearth rate variability: Standards of measurement, physiological interpretation, and clinical use: Task force of European Society of Cardiology and the North American Society for Pacing and Electrophysiology» . I: *European Hearth Journal*. 17. s. 354-381.
- Martin, R.; Swarbrick, D.; Høffding, S.; Nielsen, N.; & Vuoskoski, J.K. (2023). «Audience Musical Absorption: Exploring Attention and Affect in the Live Concert Setting» I: Swarbrick, D. (2023). *Being in Concert: Audience Emotion, Motion, and Social Connectedness*. Thesis submitted for the degree of Philosophise Doctor. Department of

Musicology Faculty of Humanities. RITMO Centre for Interdisciplinary Studies in Rhythm, Time and Motion. University of Oslo. s. 115: Artikkelen: s. 1-50.

Maslow, Abraham H. 1964. *Religions, values, and peak experiences*. Ohio State University Press. Columbus. USA

Meland, A. 2022. «Student gaze pattern during a one-to-one live lab lecture compared to watching it on screen» fra *Norges Idrettshøyskole*. Oslo. Ikke publisert (egen kopi).

Meland, B. 2003. «Musikk på intensivavdelingen» I: *Fagoscopet. Tidsskrift for ALNSF og NSFLIS Anestesi- og intensivsykepleiere*. Nr. 1- mars 2003. 17.årgang. Drammen.

Meland, Berit. 2021. «Øyeblikk av liv - bruk av sang i palliativ omsorg». Bachelor oppgave i Musikkvitenskap ved Universitet i Oslo. 2021. Ikke publisert (egen kopi).

Mojtabavi, H., Saghazadeh, A., Valenti, V. E. & Rezaei, N. (2020). «Can music influence cardiac autonomic system? A systematic review and narrative synthesis to evaluate its impact on heart rate variability» I: *Elsevier. Complementary Therapies in Clinical Practice*. 39. April. 2020. 101162. s.1-11. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ctcp.2020.101162>

Moore, C. & Lesiuk, T. 2018. «The effect of a Music-Movement Intervention on Arousal and Cognitive Flexibility in Older Adults With and Without Mild Neurocognitive Disorder». I: *Music Therapy Perspectives*, 36(1). 2018. All rights reserved: American Music Therapy Association. 2018.

Morange, S., Dubois, D. & Fontaine, J-M. (2008). «Perception of Recorded Singing <voice Quality and Expertise: Cognitive Linguistics and Acoustic Approaches» I: *Journal of Voice*. Vol 24. No.4. s.450-457. doi: 10.1016/j.jvoice.2008.08.06

Movesense. 2023. «Movesense wearable ECG monitor». Hentet 10.01.2023: <https://www.movesense.com/movesense-md-wearable-ecg-monitor/>.

- Myskja, A. (2003). *Den musiske medisin. Lyd og musikk som terapi* W.Cappelens Forlag AS  
2.utgave, 1.opplag. 1.utgave 1999.
- Myskja, A. (2006). *Den siste song - sang og musikk som støtte i rehabilitering og lindrende  
behandling*. Fagbokforlaget Vigmostad & Bjørke AS. Bergen.
- Nusbaum, E.C. & Silvia, P.J. (2010) «Shivers and Timbres: Personality and the experience of chills  
from music. I: *Social Psychological and Personality Science*. 7. Oct.10. DOI:  
10.1177/19485506110386810.
- Peters, J. D. (2001). «Witnessing» i *Media, Culture & Society*. SAGE Publications (London,  
Thousand Oaks and New Delhi), Vol. 23: s.707-723.
- Potter, J. & Sorrell, N. (2012). *A History of Singing*. Cambridge University Press. University  
Printing House, Cambridge CB2 8BS, United Kingdom. ISBN 978-1-107-63009-3
- Python. (2023). «Python Heart Rate Analysis Toolkit» Hentet 06.04.2023:  
<https://python-heart-rate-analysis-toolkit.readthedocs.io/en/latest/quickstart.html>
- Regjeringen. (2018). «Leve hele Livet - En kvalitetsreform for eldre» I: *Stortingsmelding 15  
(2017-2018)*. Hentet: 12.05.2022: [https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/meld.-  
st.-15-20172018/id2599850/](https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/meld.-st.-15-20172018/id2599850/)
- Rossing, Thomas D. (Editor). (2014). *Springer Handbook of Acoustics*. Springer-Verlag Berlin  
Heidelberg. 2.edition. 1.edition 2007. Springer is part of Springer Science+ Business Media.  
Stanford University. Center for Computer Research in Music and Acoustics. Stanford. USA.
- Ruud, Even. (2016): *Musikkvitenskap*. Universitetsforlaget. Oslo
- Sacks, O. (2018) *The River of Consciousness*. Vintage Books, a division of Penguin Random House  
LLC. New York. ISBN : 9780804171007

- Sevre, K. & Rostrup, M. (2001) «Undersøkelser av hjertefrekvensvariabilitet og barorefleksensitivitet» I: *Medisin og Vitenskap. Tidsskr Nor Lægeforen.* nr. 26, 2001; 121: s. 3059-3064.
- Silverman, M.J. (2016). «Effects of Live and Educational Music Therapy on Working Alliance and Trust With Patients on Detoxification Unit: A Four Group Cluster- Randomized Trial» I: *Substance Use and Misuse.* Vol 51, No.13, p:1741-1750.
- Sobchack, V. C. (2004). *Carnal Thoughts. Embodiment and Moving Image Culture.* E-book: Berkley University og California Press. <https://hdl.handle.net/2027/heb.08034>. Hentet fra UiO, Oslo, Norway. s. 1-9 og s. 135-162.
- Spelke, E.S. (1979) «Perceiving Bimodally Specified Events in Infancy» I: *Developmental Psychology.* Vol. 15, No. 6, s. 626-636. American Psychological Association Inc.
- Statistisk Sentralbyrå. SSB. (2019), 9.mai: «Arbeidsmarkedet for helsepersonell fram mot 2035» I: SSB. 2019/11. Hentet 11.05.2022: <https://www.ssb.no/arbeid-og-lonn/artikler-og-publikasjoner/arbeidsmarkedet-for-helsepersonell-fram-mot-2035>
- Stern, D. (2007). *Her og Nå. Øyeblikkets betydning i psykoterapi og hverdagsliv.* Abstrakt Forlag. Oslo. Oversettelse: Bielenberg, T-J & Roster, M.T. Originalutgaven: Stern 2004.
- Stern, D. (2010). *Forms of Vitality. Exploring dynamic experience in psychology, the arts, psychotherapy, and development.* Oxford University Press. Oxford. New York.
- Stevens, C.J. & Byron, T. (2016) «Universals in Music Processing. Entrainment, Acquiring Expectations, and Learning» I: Hallam, S., Cross, I. & Thaut, M. (2016). *The Oxford Handbook of Music Psychology. Second edition.* Oxford University Press. United Kingdom. s. 19-31.
- Strauss, R. (2022). DNO & B: Den Norske Opera & Ballett sin web-side 13.november 2022 i forbindelse med en filmvisning hvor Lise Davidsen synger musikk av Richard Strauss. Hentet 13.nov 2022 fra <https://operaen.no/>

Svartdal, F. (2015). *Psykologiens forskningsmetoder. En introduksjon*. 4.utg.1.utgave 2009. Fagbokforlaget Vigmostad & Bjørke AS. Oslo. ISBN:978-82-450-1887-5.

Svartdal, F. (2023). «kognitiv psykologi» i *Store norske leksikon* på [snl.no](http://snl.no). Hentet 26. mars 2023 fra [http://snl.no/kognitiv\\_psykologi](http://snl.no/kognitiv_psykologi)

Svendsen, K.-O. B. (2021). «arousal» i *Store medisinske leksikon* på [snl.no](http://snl.no) Hentet 29.mars 2021.

Swall, A., Hammar, L.M., & Craftman, Å.G. (2020). «Like a bridge over trouble water - a qualitative study of professional caregiver singing and music as a way to enable person-entered care for persons with dementia» I: *Interpersonal journal of qualitative studies on health and well-being*. 15:1, DOI:10.1080/17482631.2020.1735092

Swarbrick, D., Bosnjak, D., Livingstone, Steven R., Bansal, J., Marsh-Rollo, S., Woolhouse, M.H., & Trainor, L.J., (2019). «How Live Music Moves Us: Head Movement Differences in Audiences to Live Versus Recorded Music» I: *Frontiers in Psychology* 11.jan 2019 doi: 10.3389/fpsyg.2018.02682

Swarbrick, D., Seibt, B., Grinspun, N., & Vuoskoski, J.K. (2021). «Corona Concerts: The Effect of virtual Concert Characteristics on Social Connection and *Kama Muta*» I: *Frontiers in Psychology*. 12:648448. s. 1-21. doi: 10.3389/fpsyg.2021.648448

Swarbrick, D. (2023). *Being in Concert: Audience Emotion, Motion, and Social Connectedness*. Thesis submitted for the degree of Philosophise Doctor. Department of Musicology Faculty of Humanities. RITMO Centre for Interdisiplinary Studies in Rhythm, Time and Motion. University of Oslo. Ikke publisert.

Swarbrick, D. (2023). «Tapping-test». Ikke publisert.

Swarbrick, D. & Vuoskoski, J.K. (2023). «Collectively Classical: Connectnedness, Awe, Feeling Moved, and Motion at a Live and Livestreamed Concert» I: Swarbrick, D. 2023. *Being in Concert: Audience Emotion, Motion, and Social Connectedness*. Thesis submitted for the degree of Philosophise Doctor. Department of Musicology Faculty of Humanities. RITMO

Centre for Interdisciplinary Studies in Rhythm, Time and Motion. University of Oslo.  
s.115- . Ikke publisert.

Tan, S.-L., Pfordresher, P. & Harré, R. (2018). (red.) *Psychology of Music. From Sound to Significance. Second edition*. Routledge. Oxon and New York. First edition published by Psychology Press 2010.

Theorell, T & Horwitz, E.B. (2018). «Emotional Effects of Live and Recorded Music in Various Audiences and Listening Situations» I: *Medicines*, 6, 16. Doi: 10.3390/medicines60100016

TV2. (2023). «The Voice - Norges beste stemme» på *TV2.play*. Hentet 10.12.2023: <https://play.tv2.no/programmer/underholdning/the-voice-norges-beste-stemme>

Ullsten, A., Eriksson, M., Klassbo, M., & Volgsten, U. (2017). »Live music therapy with lullaby singing as effective support during painful procedures: A case study with microanalysis» I: *Nordic Journal of Music therapy*. Vol: 26-2 s. 142-166. ISSN. 0809-8131 (Print) 1944-8260 (Online) Doi: 10.1080/08098131.2015.1131187.

Upham, F. (2023). Informasjon om datainnsamling og datahåndtering, og informasjon om synkronisering av data versus lyd- og video. IMV-UIO. Ikke publisert.

Van Gent, P., Farah, H., Nes, N., & van Arem, B. (2018) «Heart rate analysis for human factors: Development and validation of an open source toolkit for noisy naturalistic heart rate data» I: *Proceedings of the 6th HUMANIST Conference* (pp. 173-178). 2018; Juni.

Vines, B.W., Krumhansl, C.L., Wanderley, M.M., Levitin, D.J. (2006). «Cross-modal interactions in the perception of musical performance» I: *Cognition*. 101 (2006). Elsevier s. 80-113. doi: 10.1016/j.cognition.2005.09.003

Vollmer, Marcus. (2019). “HRVTool - an Open-Source Matlab Toolbox for Analyzing Heart Rate Variability.” I: 2019 *Computing in Cardiology Conference (CinC), Computing in Cardiology*, 2019, doi:10.22489/cinc.2019.032.



- Vuoskoski, J.K., Gatti, E., Spence, C., & Clarke, E.F. (2016a). «Do Visual Cues Intensify the Emotional Responses Evoked by Musical Performance? A Psychophysiological Investigation» I: *Psychomusicology: Music, Mind and Brain*. American Psychological Association. s.1-12. doi.org/10.1037/pmu0000142.
- Vuoskoski, J.K., Thompson, M.R., Spence, C. & Clarke, E.F. (2016b). «Interaction of sight and sound in the perception and experience of musical performance» I: *Music perception*. Vol.33, issue 4. s. 457-471. DOI: 10.1525/MP:2016.33.4.457
- Vuoskoski, J. K. (2021). «Music as something that happens in the body and brain I: *Musikkvitenskapens forskningsfelt: MUS 4228*. UiO Høst 2021. Forelesning og slides.
- Vuoskoski, J.K., Zickfeld, J.H., Allure, V., Moorthigari, V., & Seibt, B. (2022), «Feeling moved by music: Investigating continuous ratings and acoustic correlates» I: *PLoS One*. January 12. 2022 doi: doi.org/10.1371/journal.pone.0261151
- Vuoskoski, J. (2023). Informasjon og beskrivelser på bearbeiding av data til bruk HRV. RITMO - Universitet i Oslo. Ikke publisert.
- Wigram, T. & Bonde, L.O. (2014.) »Fysiologiske reaksjoner på musikk» I: Bonde,L.O. (red.)(2014) *Musikterapi. Teori. Uddanelse. Praksis. Forskning*. Forlaget Klim. Århus. Danmark. ISBN: 9788779553972 s.218-221.
- Williams, L. (1991). «Film Bodies: Gender, Genre, and Excess» I: *Film Quarterly*. Summer (1991) Vol. 44, No.4. University of California Press. JSTOR. s.2-13.
- Windsor, L. W. (2004). «Data Collection, Experimental Design, and Statistics in Musical Research». I: *Empirical musicology: Aims, methods, prospects*. Kap. 9 s. 197-222
- Yoshimura, Y. et.al. (2013). «The brains response to the human voice depends on the incidence of autistic traits in the general population» I: *PLoS ONE*. 8(11). doi:10.1371 journal.pone.0080126
- Zhang, Y. et.al. (2021). «Hoerarchical cortical networks of 'voice patches' for processing voices in human brain» I: *PNAS*. Vol 118 No 52 (December 2020) s.1-10. doi: 10.1073/pnas.2113887118/-/DCSupplemental.

## Appendix

<b>1:</b> Spørreskjema	s. 131
<b>2:</b> Figur Nervesystemet (fra Kap. 2.5.1)	s. 132
<b>3:</b> Figur Hjerterytmen (HR) PQRS komplekset	s. 132
<b>4:</b> Tabeller og Figurer relatert til Hjerterytme (HR)	s. 133
<b>5:</b> Tabeller og Figurer relatert til Hjerterytmevariabilitet (HRV)	s. 134
<b>6:</b> Tabeller og Figurer relatert til Bevegelse (M og QoM)	s. 141
<b>7:</b> Tabeller og Figurer relatert til spørreskjema	s. 143
<b>8:</b> Kopi av beskrivelsene for Delsys EMG sensorene (Upham, 2023)	s. 143
<b>9:</b> Refleksjoner fra gjennomføringen av eksperimentet	s. 144
<b>10:</b> Invitasjonen til deltakelse i eksperimentet	s. 146
<b>11:</b> Skjema for informert samtykke for deltakelse i eksperimentet	s. 147
<b>12:</b> Note på Vilja-Lied	s. 150
<b>13:</b> Note på Nordnorsk Julesalme	s. 150

## APPENDIX 1:

### SPØRRESKJEMA - Kartlegging:

Besvares etter fremførelsen av sang i Berit Meland sitt master eksperiment  
«The singing human voice - live and recorded» - Institutt for Musikkvitenskap - UiO - 2023

Deltaker ID: \_\_\_\_\_ Dag for deltakelse: \_\_\_\_\_

**Demografi:**

Alder: \_\_\_\_\_ Kjønn: Kvinne: \_\_\_\_\_ Mann: \_\_\_\_\_ Annet: \_\_\_\_\_ Velger å ikke oppgi: \_\_\_\_\_

Hvor mange år har du øvelse på et instrument og/eller din sangstemme:

Ingen øvelse \_\_\_\_\_ 0-5 år \_\_\_\_\_ 5-10 år \_\_\_\_\_ Mer enn 10 år \_\_\_\_\_

#### SPØRRESKJEMA:

1. Hvis du kan huske det: Hvor mye bevegelse i kroppen din la du merke til mens du lyttet til fremførelsen av sang? Indiker svaret ditt ved å markere med sirkel et tall på skalaen. La det stå åpent hvis du ikke husker.

ikke i det hele tatt = 0 - 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 = veldig mye

2. Hvis du kan huske det: I hvilken grad hadde du en eller flere av følgende reaksjoner eller fornemmelser? Indiker svaret ditt ved å markere med en sirkel et tall på skalaen. La linjen stå uten markering hvis du ikke husker.

A: Tårer ikke i det hele tatt = 0 - 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 = veldig mye

B: Å ville gråte/Gråtkvalt ikke i det hele tatt = 0 - 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 = veldig mye

C: Gåsehud/Frysninger ikke i det hele tatt = 0 - 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 = veldig mye

D: Varme i brystet ikke i det hele tatt = 0 - 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 = veldig mye

E: Forfrisket/Energisk ikke i det hele tatt = 0 - 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 = veldig mye

F: Avslappet ikke i det hele tatt = 0 - 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 = veldig mye

G: Kjenner hjerteslag/puls ikke i det hele tatt = 0 - 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 = veldig mye

H: Oppmerksom egen pust ikke i det hele tatt = 0 - 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 = veldig mye

I: Holder pusten ikke i det hele tatt = 0 - 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 = veldig mye

J: Sukk ikke i det hele tatt = 0 - 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 = veldig mye

3.1 I hvilken grad vil du si at du erfarte en ekstraordinær følelse av nærhet i rommet under fremføringen av sangene?

ikke i det hele tatt = 0 - 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 = veldig mye

3.2 I hvilken grad vil du si at du erfarte en ekstraordinær følelse av nærhet rettet mot sangeren?

ikke i det hele tatt = 0 - 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 = veldig mye

3.3 I hvilken grad vil du si at du erfarte en ekstraordinær følelse av nærhet rettet mot andre i publikum?

ikke i det hele tatt = 0 - 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 = veldig mye

4. I hvilken grad vil du si at du hadde din fulle oppmerksomhet rettet mot fremførelsen av sangene uten distraherende tanker?

ikke i det hele tatt = 0 - 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 = veldig mye

5. I hvilken grad likte du sangene? Marker på skalaen separat for hver av sangene.

**Sang 1** ikke i det hele tatt = 0 - 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 = veldig mye

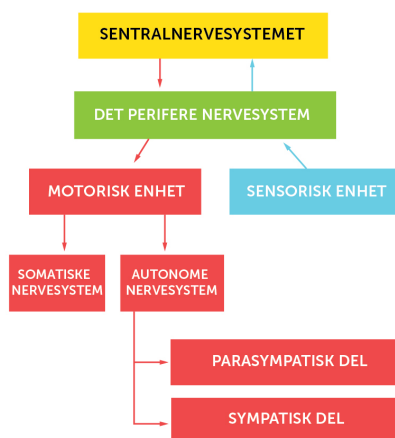
**Sang 2** ikke i det hele tatt = 0 - 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 = veldig mye

6. Hvis du har noen kommentarer eller inntrykk du vil dele med oss, vennligst skriv det her:

Tusen takk for din deltakelse!

## Appendix 2:

**Figur: Inndeling av nervesystemet (Erasmusnursing.net, 2023)**



## Appendix 3:

**Figur Hjerterytmen (HR) PQRS komplekset:**

*P-takken* representerer depolariseringen av forkamrene og starter derfor like forut for forkamrenes kontraksjon. *QRS-komplekset* representerer depolariseringen av ventriklene. Ventrikkelkontraksjonen starter under QRS-komplekset. På grunn av den store muskelmassen i ventriklene er QRS større enn P. *T-takken* representerer repolariseringen av ventriklene (..) er lavere enn QRS-komplekset.

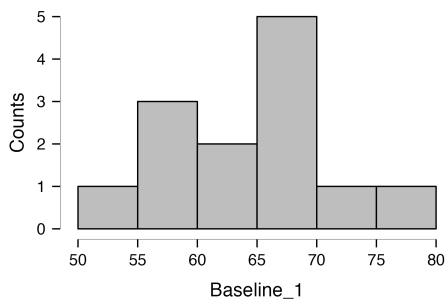


**Figur 2.1:** Viser *takkene* i et PQRS- kompleks som tilsvarer et hjerteslag; en hjertekontraksjon, og en EKG utskrift som viser flere hjerteslag etter hverandre.

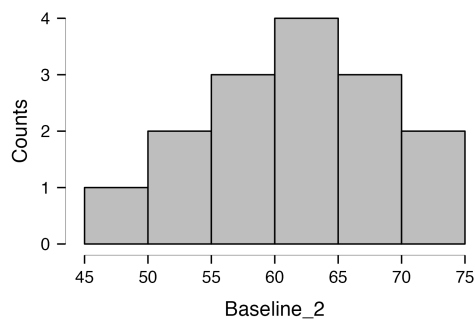
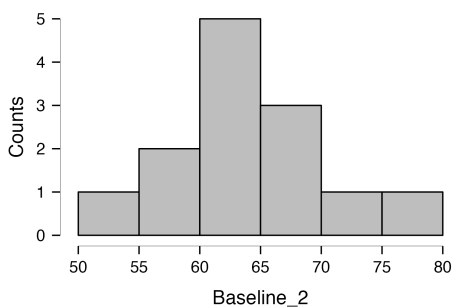
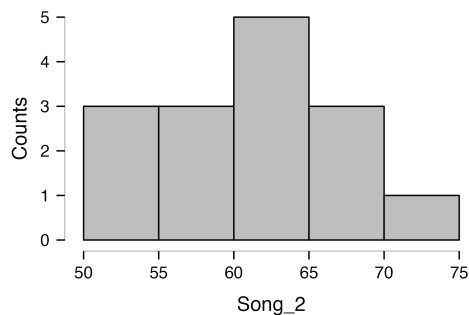
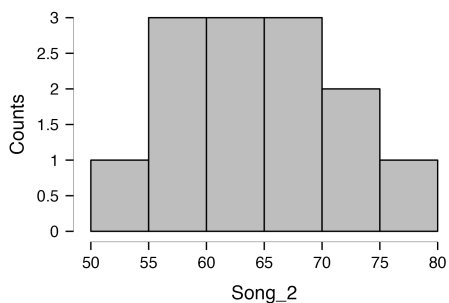
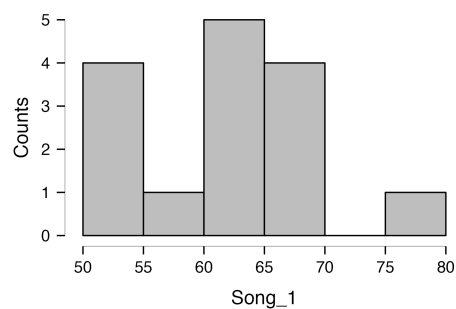
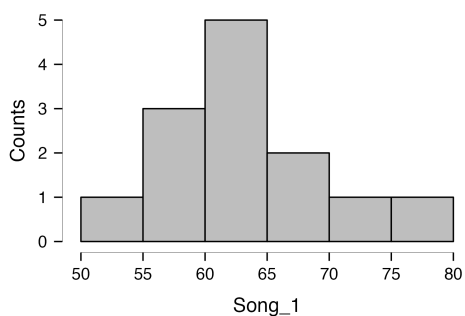
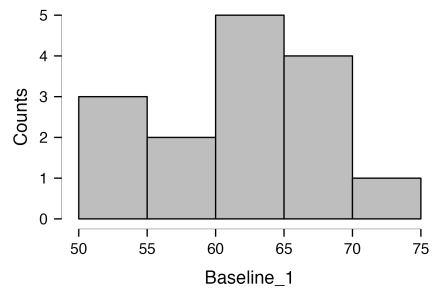
## Tabeller og Figurer relatert til HR:

### HR - Distribusjon av data:

DAG1 Live



DAG2 Recorded



**Figur** : Distribusjon av data *mean* HR gjennom forløpets fire deler begge dager. Plassert DAG1 og DAG2 vertikalt ved siden av hverandre slik at kan sammenligne variasjon i hvordan data på HR fordelte seg mellom gruppene.

## Tabeller og Figurer relatert til HRV:

### HRV-LF:

Post Hoc Comparisons - Day * Time						
		Mean Difference	SE	t	pholm	
Day1, Baseline1	Day2, Baseline1	-0.264	0.169	-1.565	1.000	
	Day1, Sang1	-0.121	0.118	-1.024	1.000	
	Day2, Sang1	-0.286	0.169	-1.695	1.000	
	Day1, Sang2	-0.233	0.118	-1.973	0.976	
	Day2, Sang2	-0.613	0.169	-3.631	0.023 *	
	Day1, Baseline2	0.080	0.118	0.676	1.000	
	Day2, Baseline2	-0.066	0.169	-0.393	1.000	
Day2, Baseline1	Day1, Sang1	0.144	0.169	0.850	1.000	
	Day2, Sang1	-0.022	0.118	-0.186	1.000	
	Day1, Sang2	0.031	0.169	0.186	1.000	
	Day2, Sang2	-0.349	0.118	-2.959	0.120	
	Day1, Baseline2	0.344	0.169	2.037	0.933	
	Day2, Baseline2	0.198	0.118	1.677	1.000	
Day1, Sang1	Day2, Sang1	-0.166	0.169	-0.980	1.000	
	Day1, Sang2	-0.112	0.118	-0.950	1.000	
	Day2, Sang2	-0.493	0.169	-2.916	0.146	
	Day1, Baseline2	0.201	0.118	1.700	1.000	
	Day2, Baseline2	0.054	0.169	0.322	1.000	
Day2, Sang1	Day1, Sang2	0.053	0.169	0.316	1.000	
	Day2, Sang2	-0.327	0.118	-2.773	0.182	
	Day1, Baseline2	0.366	0.169	2.167	0.740	
	Day2, Baseline2	0.220	0.118	1.863	1.000	
Day1, Sang2	Day2, Sang2	-0.381	0.169	-2.253	0.640	
	Day1, Baseline2	0.313	0.118	2.649	0.239	

	Day2, Baseline2	0.166	0.169	0.985	1.000	
Day2, Sang2	Day1, Baseline2	0.693	0.169	4.104	0.006	**
	Day2, Baseline2	0.547	0.118	4.636	< .001	***
Day1, Baseline2	Day2, Baseline2	-0.146	0.169	-0.865	1.000	

\* p<0.05      \*\* p<0.01      \*\*\*p<0.001

**HRV-HF (High frequency) ANOVA Repeated measurements:**

**Discriptives HRV-HF:**

Descriptives						
Time	Day	N	Mean	SD	SE	Coefficient of variation
Baseline1	1	9	0.482	0.374	0.125	0.775
	2	9	0.283	0.107	0.036	0.377
Sang1	1	9	0.797	0.489	0.163	0.613
	2	9	0.511	0.243	0.081	0.476
Sang2	1	9	1.161	0.848	0.283	0.730
	2	9	0.708	0.345	0.115	0.487
Baseline2	1	9	0.424	0.353	0.118	0.833
	2	9	0.334	0.242	0.081	0.724

**HRV-HF Assumption checks:**

HRV-HF: Levene's test of homogeneity: (Test of equality of variances):

Test for Equality of Variances (Levene's)				
	F	df1	df2	p
BL1_HF	20.204	1	16	< .001
S1_HF	6.961	1	16	0.018
S2_HF	4.934	1	16	0.041
BL2_HF	1.531	1	16	0.234

Mauchly's test of sphericity HRV-HF:

Test of Sphericity							
	Mauchly's W	Approx. X <sup>2</sup>	df	p-value	Greenhouse-Geisser ε	Huynh-Feldt ε	Lower Bound ε
Time	0.349	15.516	5	0.009	0.649	0.737	0.333

**HRV-HF ANOVA Repeated measurements:**

Within Subjects Effects									
Cases	Sum of Squares	df	Mean Square	F	p	η <sup>2</sup>	η <sup>2</sup> <sub>G</sub>		
Time	3.788 <sup>a</sup>	3 <sup>a</sup>	1.263 <sup>a</sup>	13.282 <sup>a</sup>	< .001 <sup>a</sup>	0.222	0.243		
Time * Day	0.317 <sup>a</sup>	3 <sup>a</sup>	0.106 <sup>a</sup>	1.111 <sup>a</sup>	0.354 <sup>a</sup>	0.019	0.026		
Residuals	4.563	48	0.095						

Merk: Type III Sum of Squares.

Merk: a; Mauchly's test of sphericity indicates that the assumption of sphericity is violated (p<0.05)

**HRV-HF: Med korreksjon for frihetsgrader ved Huynh-Feldt:**

Within Subjects Effects									
Cases	Sphericity Correction	Sum of Squares	df	Mean Squar	F	p	η <sup>2</sup>	η <sup>2</sup> <sub>G</sub>	
Time	Huynh-Feldt	3.788	2.212	1.712	13.282	< .001	0.222	0.243	
Time * Day	Huynh-Feldt	0.317	2.212	0.143	1.111	0.345	0.019	0.026	
Residuals	Huynh-Feldt	4.563	35.396	0.129					

**HRV-HF: Med korreksjon for frihetsgrader ved Huynh-Feldt:**

Between Subjects Effects									
Cases	Sum of Squares	df	Mean Square	F	p	η <sup>2</sup>	η <sup>2</sup> <sub>G</sub>		
Day	1.190	1	1.190	2.642	0.124	0.070	0.092		
Residuals	7.209	16	0.451						



## HRV-HF Post hoc Condition\*Time

Post Hoc Comparisons - Day * Time						
		Mean Difference	SE	t	pholm	
Day1, Baseline1	Day2, Baseline1	0.199	0.202	0.987	1.000	
	Day1, Sang1	-0.314	0.145	-2.163	0.569	
	Day2, Sang1	-0.029	0.202	-0.141	1.000	
	Day1, Sang2	-0.679	0.145	-4.672	< .001	***
	Day2, Sang2	-0.226	0.202	-1.118	1.000	
	Day1, Baseline2	0.058	0.145	0.399	1.000	
	Day2, Baseline2	0.148	0.202	0.733	1.000	
Day2, Baseline1	Day1, Sang1	-0.514	0.202	-2.542	0.306	
	Day2, Sang1	-0.228	0.145	-1.569	1.000	
	Day1, Sang2	-0.879	0.202	-4.345	0.003	**
	Day2, Sang2	-0.425	0.145	-2.927	0.120	
	Day1, Baseline2	-0.141	0.202	-0.699	1.000	
	Day2, Baseline2	-0.051	0.145	-0.352	1.000	
Day1, Sang1	Day2, Sang1	0.286	0.202	1.414	1.000	
	Day1, Sang2	-0.365	0.145	-2.509	0.306	
	Day2, Sang2	0.088	0.202	0.437	1.000	
	Day1, Baseline2	0.372	0.145	2.563	0.290	
	Day2, Baseline2	0.463	0.202	2.288	0.501	
Day2, Sang1	Day1, Sang2	-0.651	0.202	-3.218	0.064	
	Day2, Sang2	-0.197	0.145	-1.358	1.000	
	Day1, Baseline2	0.087	0.202	0.428	1.000	
	Day2, Baseline2	0.177	0.145	1.216	1.000	
Day1, Sang2	Day2, Sang2	0.453	0.202	2.241	0.527	
	Day1, Baseline2	0.737	0.145	5.072	< .001	***
	Day2, Baseline2	0.827	0.202	4.092	0.005	**
Day2, Sang2	Day1, Baseline2	0.284	0.202	1.405	1.000	
	Day2, Baseline2	0.374	0.145	2.575	0.290	
Day1, Baseline2	Day2, Baseline2	0.090	0.202	0.446	1.000	

## **ANOVA Repeated Measurements**

**HRV - LFHF ratio** Frequency Analyses between Day 1 and Day 2 during Time: Baseline1-Song1-Song2-Baseline2 :

### **HRV-LFHF ANOVA Repeated Measurements**

<b>Within Subjects Effects</b>						
<b>Cases</b>	<b>Sum of Squares</b>	<b>df</b>	<b>Mean Square</b>	<b>F</b>	<b>p</b>	
Time	16.914 <sup>a</sup>	3 <sup>a</sup>	5.638 <sup>a</sup>	3.793 <sup>a</sup>	0.016 <sup>a</sup>	
Time * Day	1.963 <sup>a</sup>	3 <sup>a</sup>	0.654 <sup>a</sup>	0.440 <sup>a</sup>	0.725 <sup>a</sup>	
Residuals	71.349	48	1.486			

Merk: Type III Sum of Squares.

Merk: a; Mauchly's test of sphericity indicates that the assumption of sphericity is violated (p<0.05)

<b>Between Subjects Effects</b>						
<b>Cases</b>	<b>Sum of Squares</b>	<b>df</b>	<b>Mean Square</b>	<b>F</b>	<b>p</b>	
Day	9.805	1	9.805	1.673	0.214	
Residuals	93.800	16	5.862			

Mauchly's test for HRV-LFHF ratio:

<b>Test of Sphericity</b>							
	<b>Mauchly's W</b>	<b>Approx. X<sup>2</sup></b>	<b>df</b>	<b>p-value</b>	<b>Greenhouse-Geisser ε</b>	<b>Huynh-Feldt ε</b>	<b>Lower Bound ε</b>
Time	0.399	13.543	5	0.019	0.672	0.769	0.333

Levene's test of homogeneity for HRV-LFHF ratio:

<b>Test for Equality of Variances (Levene's)</b>				
	<b>F</b>	<b>df1</b>	<b>df2</b>	<b>p</b>
BL1_LFHF	4.962	1	16	0.041
S1_LFHF	0.266	1	16	0.613
S2_LFHF	0.411	1	16	0.530
BL2_LFHF	4.467	1	16	0.051

**HRV-HF: Med korreksjon for frihetsgrader ved Huynh-Feldt:**

Within Subjects Effects								
Cases	Sphericity Correction	Sum of Squares	df	Mean Square	F	p	$\eta^2$	$\eta^2_G$
Time	Huynh-Feldt	16.914	2.307	7.330	3.793	0.027	0.087	0.093
Time * Day	Huynh-Feldt	1.963	2.307	0.851	0.440	0.675	0.010	0.012
Residuals	Huynh-Feldt	71.349	36.917	1.933				

**HRV-HF: Med korreksjon for frihetsgrader ved Huynh-Feldt:**

Between Subjects Effects							
Cases	Sum of Squares	df	Mean Square	F	p	$\eta^2$	$\eta^2_G$
Day	9.805	1	9.805	1.673	0.214	0.051	0.056
Residuals	93.800	16	5.862				

**HRV-LFHF ratio**

Post Hoc Comparisons - Day * Time					
		Mean Difference	SE	t	pholm
Day1, Baseline1	Day2, Baseline1	-0.829	0.757	-1.095	1.000
	Day1, Sang1	1.138	0.575	1.979	1.000
	Day2, Sang1	0.294	0.757	0.389	1.000
	Day1, Sang2	1.341	0.575	2.333	0.622
	Day2, Sang2	0.255	0.757	0.336	1.000
	Day1, Baseline2	0.293	0.575	0.510	1.000
	Day2, Baseline2	0.099	0.757	0.131	1.000
Day2, Baseline1	Day1, Sang1	1.967	0.757	2.597	0.350
	Day2, Sang1	1.123	0.575	1.954	1.000
	Day1, Sang2	2.170	0.757	2.865	0.182
	Day2, Sang2	1.084	0.575	1.886	1.000
	Day1, Baseline2	1.122	0.757	1.482	1.000
	Day2, Baseline2	0.928	0.575	1.615	1.000
Day1, Sang1	Day2, Sang1	-0.843	0.757	-1.114	1.000
	Day1, Sang2	0.203	0.575	0.353	1.000

	Day2, Sang2	-0.883	0.757	-1.166	1.000
	Day1, Baseline2	-0.844	0.575	-1.469	1.000
	Day2, Baseline2	-1.038	0.757	-1.371	1.000
Day2, Sang1	Day1, Sang2	1.046	0.757	1.382	1.000
	Day2, Sang2	-0.040	0.575	-0.069	1.000
	Day1, Baseline2	-0.001	0.757	-0.001	1.000
	Day2, Baseline2	-0.195	0.575	-0.339	1.000
Day1, Sang2	Day2, Sang2	-1.086	0.757	-1.434	1.000
	Day1, Baseline2	-1.047	0.575	-1.822	1.000
	Day2, Baseline2	-1.241	0.757	-1.639	1.000
Day2, Sang2	Day1, Baseline2	0.038	0.757	0.051	1.000
	Day2, Baseline2	-0.156	0.575	-0.271	1.000
Day1, Baseline2	Day2, Baseline2	-0.194	0.757	-0.256	1.000

## Tabeller og grafer for Bevegelse (M: Motion og QoM: Quantity of Motion):

ANOVA - Repeated measures på QoM:

Within Subjects Effects							
Cases	Sum of Squares	df	Mean Square	F	p	$\eta^2$	$\eta^2_G$
Time	1.081×10 <sup>-5</sup> <sup>a</sup>	3 <sup>a</sup>	3.602×10 <sup>-6</sup> <sup>a</sup>	0.647 <sup>a</sup>	0.587 <sup>a</sup>	6.857×10 <sup>-4</sup>	6.859×10 <sup>-4</sup>
Time * Condition	4.468×10 <sup>-6</sup> <sup>a</sup>	3 <sup>a</sup>	1.489×10 <sup>-6</sup> <sup>a</sup>	0.267 <sup>a</sup>	0.849 <sup>a</sup>	2.836×10 <sup>-4</sup>	2.838×10 <sup>-4</sup>
Residuals	4.177×10 <sup>-4</sup>	75	5.570×10 <sup>-6</sup>				

Merk: Type III Sum of Squares.

Merk: Mauchly's test of sphericity indicates that the assumption of sphericity is violated ( $p < 0.001$ )

Between Subjects Effects							
Cases	Sum of Squares	df	Mean Square	F	p	$\eta^2$	$\eta^2_G$
Condition	6.213×10 <sup>-7</sup>	1	6.213×10 <sup>-7</sup>	0.001	0.975	3.942×10 <sup>-5</sup>	3.946×10 <sup>-5</sup>
Residuals	0.015	25	6.130×10 <sup>-4</sup>				

Test of Sphericity							
	Mauchly's W	Approx. X <sup>2</sup>	df	p-value	Greenhouse-Geisser $\epsilon$	Huynh-Feldt $\epsilon$	Lower Bound $\epsilon$
Time	0.469	17.936	5	0.003	0.724	0.796	0.333

Bevegelse: Motion (QoM): Levene's test of homogeneity:

Test for Equality of Variances (Levene's)				
	F	df1	df2	p
Baseline_1	1.734×10 <sup>-5</sup>	1	25	0.997
Song_1	0.020	1	25	0.890
Song_2	0.192	1	25	0.665
Baseline_2	0.003	1	25	0.953

Bevegelse (QoM): Ny Within-Subjects analyse med korreksjon for Sphericity ved Huynh-Feldt:

Within Subjects Effects								
Cases	Sphericity	Sum of Squares	df	Mean Square	F	p	$\eta^2$	$\eta^2_G$
Time	Huynh-Feldt	1.081×10 <sup>-5</sup>	2.387	4.526×10 <sup>-6</sup>	0.647	0.554	6.857×10 <sup>-4</sup>	6.859×10 <sup>-4</sup>
Time * Condition	Huynh-Feldt	4.468×10 <sup>-6</sup>	2.387	1.872×10 <sup>-6</sup>	0.267	0.804	2.836×10 <sup>-4</sup>	2.838×10 <sup>-4</sup>
Residuals	Huynh-Feldt	4.177×10 <sup>-4</sup>	59.686	6.999×10 <sup>-6</sup>				

## Tabeller og Figurer relatert til spørreskjema:

**Tabell:** Beskrivende statistikk for Levene's test utført for spørreskjema for å undersøke *likhet i variasjon*. Frihetsgrader: df1 = antall grupper minus 1. df2 = antall deltaker-skår minus antall grupper (2).

Test of Equality of Variances (Levene's)				
	F	df <sub>1</sub>	df <sub>2</sub>	p
Spm 1	4.162	1	27	0.051
Spm 2A	11.631	1	31	0.002
Spm 2B	16.720	1	30	< .001
Spm 2C	6.560	1	31	0.016
Spm 2D	1.460	1	29	0.237
Spm 2E	0.078	1	29	0.782
Spm 2F	0.923	1	30	0.344
Spm 2G	0.145	1	30	0.706
Spm 2H	0.002	1	30	0.963
Spm 2I	11.674	1	29	0.002
Spm 2J	2.155×10 <sup>-4</sup>	1	27	0.988
Spm 3.1	5.522	1	31	0.025
Spm 3.2	10.369	1	31	0.003
Spm 3.3	0.892	1	30	0.352
Spm 4	0.261	1	31	0.613
Spm 5-S1	0.823	1	31	0.371
Spm 5-S2	6.795	1	31	0.014

## **Beskrivelsene for Delsys Trigno EMG sensorene (Upham, 2023):**

Skaffes ved forespørsel forfatter: Berit Meland.

## REFLEKSJONER FRA GJENNOMFØRINGEN AV EKSPERIMENTET 10-11.JAN 2023:

### Spesielle ting jeg merket meg fra Dag 1; *live* - 10.januar 2023 - Master eksperimentet

Det skapte noe uro i rommet at de andre i teamet kom veldig sent. De kom først 11:45 og da hadde flere av deltakerne allerede kommet, blitt hilst velkommen, fått samtykkeskjema, og satt på fritt valgt plass og leste gjennom samtykke. Teamet jobbet raskt og rommet roet seg etterhvert. Men uro skapte også mulig en lettere stemning med spenning over deltakelse i et eksperiment.

Teamet sitter på en rekke bakerst i rommet med datamaskiner og utstyr. Stress/uro bak de på bakerste rad mens leser samtykke og ved festing av utstyr. Kan også bidra til spenning og positivitet og forventning. Men følelse er spenning og forventning.

Fint med gardinene åpne. Overskyet, grått ute. Lys ikke utfordrende (som sol kunne vært). Skjedde ingenting med persienner (automatiske).

Tidligere vært voldsomt snøkaos i Oslo og Østlandet. Idag fredelig vær. Regn og 2 grader.

Mangler tre deltakere; de kom ikke og ga ikke beskjed. Tre tomme stoler (noen uttrykte uro for om nok deltakere).

Jeg kjenner noen av deltakerne. Håndhilser alle velkommen. Småsnakker med dem. Forsøkte å holde samtalene helt enkle og overfladiske tema. Mitt fokus er å lede/få gjennomført eksperimentet. Men samtidig kan småprat demme opp for det stress som er i rommet ved at teamet med utstyret kom veldig sent.

Fokus på at Eline skal synge, Hun er i rommet ved siden til vi er klare. Hun er menneske og fysisk til stede denne dagen. Fremfører en «virkelig» *live* fremførelse. De hører henne varme opp sangstemmen, de som venter i gangen/går på wc under perioden sensorer festes på. Når fremførelsen er gang er ser de henne helt fra hun kommer inn døra i Salen og helt til hun går ut etter siste sang. Det er stor forskjell sammenlignet med i morgen hvor hennes fysiske tilstedeværelse ikke vil være der. De vil ikke høre henne varme opp stemmen. Mitt fokus vil dermed heller ikke rettes mot henne. Dag 2 blir lyd- og video fremføringen på storskjerm fokus.

Eline ser ut i Salen og på sitt publikum under fremføringen og når hun snakker om det hun synger, introduksjon av sangene, så ser jeg hun møter deres blick og henvender seg til dem; de som ser video fremføringen imorgen vil slik ikke få hennes blick rett i kamera. Ser på fremføringen «utenfra/kikke inn». Kan gi følelse av å ikke være del av det.

Rigg av lyd og lys og video kun denne dagen. Men på Dag 2 vil vi gjøre rigg rettet også mot lyd, lys og bildekvalitet for fremføring på storskjerm.

Det er første dagen. Alt er nytt. All rigg for begge dagene er idag. Stolene blir stående eksakt samme sted. Spenningen min er stor rundt praktisk rigg. Plassering stoler viktig. Lyd og video er veldig viktig at blir riktig. Spenning i det at vi kun har denne ene sjansen for opptak.

Mot slutten av eksperimentet: Alarmen på telefonen min starter ved slutt av Baseline2; fordi jeg tok tiden (5 min) med nedtelling funksjonen på telefonen min. Lik alarmlyd som «alle» har og mulig bruker for å våkne fra søvn. Kan ha gitt «hopp» i fysiologiske målinger, kan ha trigget dem ut av sin eventuelle ro/sonne/mental fokus. NB gjøre samme Dag 2.



## Spesielle ting jeg merket meg fra Dag 2; *recorded* - 11.januar 2023 - Master eksperimentet

Vær og føre likt som igår. Men ikke regn, og sola kom frem fra kl 12.

Gardinene måtte trekkes igjen grunnet sol. De bråker en del når de trekkes for og opp. Vi trakk dem igjen rett før videoen ble satt i gang. De gikk automatisk opp igjen underveis, men heldigvis akkurat i det øyeblikk videofremføringen var helt ferdig etter sang2, og i det vi startet siste kontrollperiode- Baseline2. Slik vil ikke data samlet underveis i fremføringen være påvirket av dette.

Svak lyd, litt for svak lyd, tenkte jeg. Vi testet uten folk i salen, da ok. Ble litt for svak med folk i salen. Ok/bra nok i forhold til kvalitet; at klassisk stemme med overtoner og klang som er tatt opp i rommet. Ok at kuttet ut input fra den ene høytaler (fase problematikk). Men likevel, volum ble litt for svakt.

Dårlig kvalitet bilde/videoopptaket. Noe bedre i forhold til utgangspunktet når så opptaket igår. For Åse jobbet med det. Noe bedring i farger og kontraster. Men likevel; kornete, grålig i fargene, vanskelig å se ansiktsuttrykk, «vasket ut» (mulig av lyssettingen) kontraster i ansiktet. Kunne vært bedre å bytte kamera eller brukt en iPhone. Benyttet kamera som stod montert i taket i Salen på IMV-UiO.

Vi tok ikke målinger av volum ved *Live* fremføring, heller ikke under *recorded* fremføring. Det burde vi absolutt ha gjort fordi vi nå ikke vet med sikkerhet hvor stor forskjell det var i volum ut i Salen og om det er kun kan være volum forskjell som gir data ulikheter. En svakhet.

Jeg valgte samme klær.

Samme prosedyre med tanke på rekkefølge.

Så velkommen i salen litt senere enn i går; allerede var noen sensorer festet. De startet med det før jeg hadde rukket å komme inn fra min mottakelse posisjon i gangen der deltakerne møtte opp. Gjør likevel dette når jeg kommer inn og alle er kommet. Slik får deltakerne vite mer om hva de kan forvente/hva skjer. Men de har alle lest samtykke skjema, og mye info står der. Men ikke detaljer som test tapping, baseline målinger før og etter, spesifisering hvilken gruppe de er i, og når de kan forente at selve fremføringen skal starte.

Vi var ferdig omtrent samme tid som dagen før! 13:20. Så holdt tidsskjema.

Noen gir kommentarer muntlig etterpå:

Litt lavt volum på lyden i videoen og lav kvalitet på bilde i videoen: Deltaker sa «Var det noe med lyden?» og «Ikke topp kvalitet på bilde i video». Men sa også at: «Ja, det var jo fullt mulig å få med seg hva som skjedde» (11.jan 2023).

Video fremføringen stoppes etter at sanger er ferdig med sine sanger og går ut. Da går jeg frem og introduserer de 5 min med baseline2. Vi lar videobildet være frosset på scenebilde uten sang. men så går dette i ventemodus og teksten «Åses mcBook Pro» popper frem og skifter posisjon på skjermen hver ca 30 sek. Åse sitter ikke fysisk i nærheten av der mac er, og jeg signaliserer at bedre hun bare lar den gå slik enn å forflytte seg gjennom Salen og stoppe det. Mulig skulle den vært stoppet og satt i «blå» skjerm likevel. Fordi endringen/pop-up effekten var plagsom (for meg hvert fall). Samtidig tror jeg på ro i alle uforutsette situasjoner. Min/vår ro vil roe deltakerne også, tror jeg. Det samme med gardenen; jeg var helt rolig, «No fuss about it».

Ingen applaus hos publikum. Mulig en som applauderte. Jeg vurderte å klappe, men avventet. Ville ikke starte noe som ikke spontant kom fra deltakerne. Det ble klappet av deltakerne på videoen, men det fikk ikke denne gruppen til å applaudere. På en måte bekrefter det mulig at de blir som et publikum som opplever det «utenfra» - kikke inn».

Oslo, IMV-UiO, 10.-11.jan 2023  
Berit Meland (sign)

Invitasjonen til deltakelse i eksperimentet:

# Hei! Jeg trenger deltakere i mitt forskningsprosjekt 10 og 11 januar 2023. Vil du delta?

«Den menneskelige stemmen som synger - *live and recorded*»

«*The singing human voice - live and recorded*»

Mitt navn er Berit Meland og dette prosjektet er del av mitt arbeid mot en mastergrad i musikkvitenskap. Formålet er å undersøke den menneskelige stemmen som synger og lytteopplevelsen - er det forskjell på lytteopplevelsen ved en *live* fremførelse av sang sammenlignet med en *recorded* fremførelse av sang?

- **Du får oppleve en operasanger synge, enten live eller recorded;** med sangeren tilstede i salen eller som et lyd og video opptak.
- **Oppmøte enten tirsdag 10. januar eller onsdag 11. januar kl 12- ca 13:30** i ZEB-bygningen på Universitet i Oslo. Dato for deltakelse; ved tilfeldig utvelgelse.
- **Fysiologiske målinger mens du lytter og et kort spørreskjema etterpå:** Du får på en vest med sensorer som måler puls, pust og bevegelse, (*Equivital*), og du blir bedt om å fullføre et kort spørreskjema etterpå.
- **Som takk er du med i trekningen av to operabilletter: Maskeballet av Verdi.** Premierebilletter med et stjernelag av operasolister Lørdag 25.mars kl 18:00 på Den Norske Opera & Ballett i Bjørvika.

**Jeg trenger 50 deltakere: 25 i hver gruppe. Jeg håper du vil være med!**

**Eneste krav er at du er fylt 18 år, og at du kan se og høre (hjelpemidler ok).**

**Du kan melde din interesse til [post@beritmeland.no](mailto:post@beritmeland.no) eller på tlf: +47 92463440**

**Tusen takk og vennlig hilsen fra**

Berit Meland; Masterstudent v Institutt for musikkvitenskap IMV, Universitet i Oslo

Jonna Vuoskoski; Førsteamanuensis Universitet i Oslo, avd RITMO, IMV,  
hovedveileder på mitt masterarbeid.

Dana Swarbrick;

PhD kandidat Universitet i Oslo, avd RITMO, IMV, second supervisor på mitt masterarbeid.

## **Informert samtykke til deltakelse Master Forskningsprosjekt: Berit MelandUiO**

**«Den menneskelige stemmen som synger - *live and recorded*»**

**«*The singing human voice - live and recorded*»**

### **Bakgrunn, formål og utvalg av deltakere:**

Mitt navn er Berit Meland og dette forskningsprosjektet er del av mitt arbeid mot en mastergrad i musikkvitenskap. Jeg har i mange år arbeidet i krysningsfeltet musikk og helse, med utdanning og arbeidserfaring både som sykepleier og som sanger. Jeg er opptatt av den menneskelige stemmen som synger *live*, og helt akustisk uten mikrofon. *Levende musikk i møte med levende mennesker* interesserer meg knyttet til konsertsalen, men også knyttet til møter med pasienter i et helseperspektiv.

Jeg ønsker i dette forskningsprosjektet å undersøke om det er forskjell på lytteopplevelsen ved en *live* og akustisk fremførelse av sang sammenlignet med en *recorded* fremførelse av sang, samt om mulig trekke linjer til sang brukt i omsorg for pasienter.

For å undersøke dette er samlet til sammen 40 deltakere fordelt i to grupper med likt antall deltakere i hver gruppe (20). Den ene gruppen får en *live* fremførelse av sang og den andre gruppen får en *recorded* fremførelse av sang presentert som et lyd- og videoopptak.

Akkurat du har fått denne invitasjonen gjennom en av følgende kanaler for invitasjon til deltakelse: Utvalget av deltakere er samlet ved invitasjoner sendt ut via Institutt for musikkvitenskap, RITMO og Universitet i Oslo sitt nettverk, gjennom mitt eget og mitt prosjektteam sitt private nettverk, og ellers ved invitasjon til personer som aktivt har meldt sin interesse. Krav som er satt til deltakelse er at deltaker må være fylt 18 år og må kunne se og høre. Hjelpemidler som briller, linser og høreapparat er i orden.

### **Hva deltakelse vil innebære for deg:**

**Deltakelse vil innebære total tid for fremmøte Kl 12:00 - 13:30, enten tirsdag 10.januar eller onsdag 11.januar 2023.** Fremmøte inkludert alle forberedelser, selve lytteopplevelsen med samling av fysiologiske data, spørreskjema og avslutning. Dette vil foregå i Sem-Sælandsvei 1, i ZEB-bygningen på Institutt for musikkvitenskap ved Universitet i Oslo. Ved fremmøte blir du ønsket velkommen og du vil bli bedt om å underskrive informert samtykke for deltakelse merket med et anonymt kodet nummer. Du får ta plass i salen; en anonym kodet nummeret plass. Du som deltaker blir tilkoblet teknologisk utstyr som har sensorer som kan gjøre fysiologiske målinger av puls, pust og bevegelser underveis i lyttesituasjonen. Datainnsamling av fysiologiske målinger vil skje 5-10 min før fremførelsen av sang, 7-10 min under selve fremførelsen og i 5-10 min etter avsluttet fremførelse. Måleutstyr skal sitte rett på huden under klærne, så du får egne rom for å få kledd på deg dette under dine egne klær.

Etter fremførelsen vil du bli bedt om å fylle ut et kort spørreskjema i papirversjon; Spørsmålene vil være knyttet til reaksjoner og opplevelser under fremføringen, og svarene vil være i form av

rangering på en skala. Spørreskjema knyttes ikke til personopplysninger, men på kodet nummer og svar lagres sikkert i papirversjonen.

### **Personvern og sikkerhet knyttet til deltagelse og datainnsamling:**

Samtykke vil foregå uten registrering av personopplysninger, men registreres på kodet nummer; en kode som benyttes og lagres sammen med øvrige innsamlede data; spørreskjema og sensorer, dataprogram og software som benyttes til de fysiologiske målinger og som samles inn digitalt i selve lyttesituasjonen. Disse data lagres på egen datamaskin og server tilknyttet Institutt for Musikkvitenskap. All lagring av data foregår på kodet nummer og ikke på personopplysninger, og er slik sikret anonymitet og vil bli behandlet konfidensielt.

De anonymiserte data som blir samlet inn vil bli benyttet i dette aktuelle prosjektet, men vil også kunne benyttes i andre aktuelle forsknings sammenhenger tilknyttet undervisning og forskning ved Institutt for musikkvitenskap og Universitet i Oslo, og lagres derfor videre på ubestemt tid.

Lyd- og videopptak vil kun bli tatt av sangeren som synger, og ikke av deg som deltar som lytter i salen. Hvis lyder eller tale skulle komme med på opptak før sanger starter sin fremførelse, så vil dette slettes ved redigering straks etter opptak. Lyd- og videopptak av sanger blir benyttet som del av selve eksperimentet og til hjelp i analysen av de fysiologiske data, og vil bli slettet etter dette prosjektets avslutning. Dette vil skje tidligst 31.jan 2023 og senest 15. mai 2023. Navnelister, e-post, messenger og sms knyttet til invitasjoner og påmelding slettes fortløpende; senest eksperimentets Dag 2: 11.januar 2023.

Vi vil bare bruke opplysningene om deg til formålene vi har fortalt om i dette skrivet. Vi behandler opplysningene konfidensielt og i samsvar med personvernregelverket.

### **Hva gir oss rett til å behandle personopplysninger om deg?**

Vi behandler opplysninger om deg basert på ditt samtykke.

På oppdrag fra NSD: *Norsk Senter for Forskningsdata*, har Personverntjenester vurdert at behandlingen av personopplysninger i dette prosjektet er i samsvar med personvernregelverket.

### **Dine rettigheter**

Så lenge du kan identifiseres i datamaterialet, har du rett til å få innsyn i hvilke opplysninger vi behandler om deg, og å få utlevert en kopi av opplysningene. Du har rett til å få rettet opplysninger om deg som er feil eller misvisende, rett til å få slettet personopplysninger om deg og rett til å sende klage til Datatilsynet om behandlingen av dine personopplysninger.

### **Det er frivillig å delta**

Det er frivillig å delta i prosjektet. Hvis du velger å delta, kan du helt frem til du forlater eksperimentet trekke samtykket tilbake uten å oppgi noen grunn. Alle dine personopplysninger og data lagret på kodet nummer, vil da bli slettet. Det vil ikke ha noen negative konsekvenser for deg hvis du ikke vil delta eller senere velger å trekke deg.

**Hvis du har spørsmål til studien**, eller ønsker å vite mer om eller benytte deg av dine rettigheter, ta kontakt med:

Universitet i Oslo, Det humanistiske fakultet, Institutt for Musikkvitenskap  
v/ Jonna Vuoskoski; [j.k.vuoskoski@imv.uio.no](mailto:j.k.vuoskoski@imv.uio.no) ,  
veileder og prosjekt ansvarlig for dette master prosjektet og førsteamanuensis  
på Institutt for Musikkvitenskap ved Universitet i Oslo, avdeling RITMO

Vårt personvernombud:

Verneombudene ved Det humanistiske fakultet: [verneombudene@hf.uio.no](mailto:verneombudene@hf.uio.no)

Hvis du har spørsmål knyttet til Personverntjenester sin vurdering av prosjektet, kan du ta kontakt med: Personverntjenester;  
epost ([personverntjenester@sikt.no](mailto:personverntjenester@sikt.no)) eller på telefon: 53 21 15 00.

## Med vennlig hilsen

---

Berit Meland

Masterstudent ved Institutt for musikkvitenskap ved Universitet i Oslo  
[post@beritmeland.no](mailto:post@beritmeland.no)

---

Jonna Vuoskoski;

Veileder og prosjekt ansvarlig for masterprosjektet og førsteamanuensis  
på Institutt for Musikkvitenskap ved Universitet i Oslo, avdeling RITMO  
[j.k.vuoskoski@imv.uio.no](mailto:j.k.vuoskoski@imv.uio.no)

---

## Samtykkeerklæring

Jeg har mottatt og forstått informasjon om prosjektet *Den menneskelige stemmen som synger - The singing human voice*, og har fått anledning til å stille spørsmål. Jeg samtykker til:

- å delta i en lyttesituasjon hvor det gjøres fysiologiske målinger av puls, pust og bevegelse.
- å delta i utfylling av et spørreskjema.
- at anonymiserte data kan lagres og benyttes i dette prosjektet samt i senere prosjekt knyttet til forskning og undervisning.

**Jeg samtykker til at mine opplysninger behandles frem til prosjektet er avsluttet som skissert over.**

Dato \_\_\_\_\_

Deltaker ID \_\_\_\_\_

Signer ved å skrive inn X: \_\_\_\_\_

## Note Vilja-Lied:

Im Volksliedton vorgetragen. *Vilja-Lied* For voice Instrumental choir  
 130 sek - gen der bod - de en vil - ja, an og på. En ung - gutt på  
 skog fe - an rak - te hum han - den og to, hun lok - ket han  
 135  
 140  
 145  
 150  
 155  
 160  
 D. 3386.

tatt! Ta meg å la meg bli din nå i natt Vil - ja,  
 165  
 170  
 175  
 180  
 185  
 190  
 195  
 D. 3386.

## Note Nordnorsk Julesalme:

Nordnorsk julesalme 319  
 T + M. Trygve Hoff

Vel - sig - na du dag o - ver fjor - dan. Vel - sig - na du lys o - ver land. Vel -  
 sig - na de e - vi - ge ord - an om håp og ei ut - strakt hand.  
 Verg det - te lil - le Du gav oss den da - gen Du flot - ta oss hit. Så vi  
 kjen - ne Du ald - ri vil la oss for - kom - me i ar - mod og slit.

- Vi levde med hua i handa, men hadde så sterk ei tru. Og ett har vi visselig sanna: vi e' hardhaussa, vi som Du. Nu har vi den hardaste ria, vi slit med å kave oss frem mot lyset og adventst'ia, d'e langt sør tel Betlehem.
- Guds fred over fjellet og åsen, la det gro der vi bygge og bor. Guds fred over dyran på båsen og ei frossen og karrig jord. Du ser oss i mørketidslandet. Du signe med evige ord husan og fjellet og vannet og folket som leve her nord.