

# **ADDUKTIONSPROBLEMER HOS SANGERE**

Docent Anne Rosing-Schow, Det Kgl. Danske Musikkonservatorium.  
Docent Nina Lange, Nordjysk Musikkonservatorium.  
Overlæge Niels Rasmussen, Øre-næse-halskirurgisk klinik, Rigshospitalet.  
Ole Kåre Føli, Body Self Development's System - behandler, Karlslunde.

Korrespondance til:  
Docent Anne Rosing-Schow  
Caroline Amalie Vej 42B, 2800 Kgs. Lyngby  
E-mail: [anne.rosing-schow@post.tele.dk](mailto:anne.rosing-schow@post.tele.dk)  
Tel.: 45938071.

Endelig version: 6. marts, 2002.

## Resume

Blandt de funktionelle stemmeproblemer hos sangere rummer adduktionsinsufficiens, d.v.s. manglende adækvat, symmetrisk adduktion af plicae vocales til fonationsstilling (lukning af stemmelæberne til lydgivningsstilling) en særlig problematik, idet den i vid udstrækning indebærer kompensatoriske spændinger (erstatningsspændinger af uhensigtsmæssig og funktionsforstyrrende karakter). Formålet med nærværende undersøgelse har været at vurdere, om en behandling af de kompensatoriske spændinger (Body Self Development's System) kunne afdække de tilgrundliggende fysiologiske årsager til adduktionsproblemerne, og således muliggøre at den sangpædagogiske indsats gøres mere målrettet. Dette er søgt vurderet ved en formaliseret objektiv/auditiv undersøgelse samt en elektronisk stemmeanalyse før og efter behandling

8 sangere, 4 kvinder og 4 mænd, i alderen 22 – 33 år, såvel semiprofessionelle som professionelle med gennemsnitlig 5 års sangundervisning på konservatorieniveau og generelt omfattende solistisk virksomhed blev udvalgt. Sangerne, rytmiske såvel som klassiske, opfyldte generelt de respektive genres æstetiske krav men oplevede jævnligt en funktionel ufrihed. Af de 8 sangere var 4 klassiske sangere blevet udvalgt ud fra et indtryk af en skjult, kompenseret, adduktionsinsufficiens, mens 4 rytmiske sangere var udvalgt ud fra et indtryk af en åbenbar adduktionsinsufficiens.

Den umiddelbare effekt af BSDS-behandlingen var en konsekvent ændring af grundfrekvensen,  $F_0$ , hos 7 sangere i enten opad- eller nedadgående retning. Ændringerne fulgte den enkelte sangers individuelle problematik, idet større ændringer indicerede det naturlige stemmeleje.

SPI, Soft Phonation Index (forholdet mellem energien i de harmoniske svingninger over og under 1600 Hz), udtrykker den relative energi af overtoner og angiver graden af luftfyldthed i stemmen. SPI-værdierne viste efter behandling og opfølgende sangpædagogisk træning en total reduktion hos de rytmiske sangere. De klassiske sangere reagerede derimod med en øget SPI-værdi.

Jitter (korttidsvariation af grundfrekvensen) udviste ingen konsekvente ændringer hverken som følge af BSDS-behandlingerne eller af hele behandlingsforløbet. Shimmer (korttidsvariation af styrken) viste med en enkelt undtagelse en reduktion af shimmerværdien hos alle sangere uden et konsekvent mønster i reaktionen på BSDS-behandlingen.

Sammenholdt med de auditive/objektive undersøgelser tydede undersøgelsen på, at BSDS-behandlingen umiddelbart afdækkede det naturlige stemmeleje samt indebar, at kombinationen med den sangpædagogisk indsats medførte en reduktion af de kompensatoriske spændinger. Undersøgelsen understøttede endvidere, at en kombineret primær undersøgelse med BSDS-behandling kan være vejledende for den videre tilrettelæggelse af det sangpædagogiske arbejde, og derfor kan anbefales i forbindelse med optagelse på konservatoriernes sangstudium og i uddannelsen af sangere generelt.

Nærværende arbejde skal betragtes som en pilotundersøgelse. Ovenstående fund skal derfor søges yderligere bekræftet. Undersøgelsen indicerer, at interdisciplinære studier vil kunne bidrage til en bedre forståelse af adduktionsproblemer og danne baggrund for en fysiologisk korrekt optræning af adduktionsmuskulaturen. Det skønnes således, at der er et stort potentiale i og behov for yderligere forskning indenfor krydsfeltet mellem lægevidenskab, sangpædagogik og alternativ behandling indenfor det sangpædagogiske område.

## Indledning

Funktionelle stemmeproblemer hos såvel professionelle som semiprofessionelle sangere forekommer med stor hyppighed. Funktionsforstyrrelserne er karakteriseret ved, at der gøres normale anatomiske fund, d.v.s. at plicae vocales (stemmelæberne) er blege og pæne, og at de svinger regelmæssigt og harmonisk. Alligevel oplever sangeren ofte en ufrihed og en spændingsbelastning, som forhindrer den frie, musikalske udfoldelse samtidig med, at stemmen trættes uforholdsmæssigt hurtigt. En særlig gruppe af de funktionelle stemmeproblemer omfatter adduktionsinsufficiens, d.v.s. en muskulær dysfunktion, som medfører, at adduktionen af plicae vocales til fonationsstilling (lydgivningsstilling) er inkomplet. Adduktionsinsufficiens inddeles traditionelt i tre grupper afhængig af hvilke adduktionsmuskler, der er behæftet med dysfunktionen: Transversusinsufficiens, lateralisinsufficiens og internusinsufficiens [Egil Forchhammer: Stemmens funktioner og fejlfunktioner]. Ofte vil man dog se blandingsformer.

En sanger med adduktionsinsufficiens vil ofte ubevidst foretage en række muskulære kompensatoriske spændinger (erstatningsspændinger), som giver ham eller hende den æstetisk acceptable lyd i relation til genre eller stil. En sådan kompensatorisk udligning vil ofte resultere i en muskulær hypertoni (overspænding) i muskler, som ikke har den pågældende funktion som sit primære funktion, men som træder ind og erstatter en given hypoton (underspændt) tilstand [Tom Harris: The Voice Clinic Handbook]. Herved fremkommer et kompensatorisk mønster, som, hvis problemet ikke erkendes, og hvis der ikke tages fat om dette, resulterer i en stadig mere fastlåst stemmefunktion. Først når det kompensatoriske mønster bryder sammen, opstår der alvorlige stemmeproblemer, som kan medføre egentlige skader på stemmelæberne, f.eks. noduli vocales (stemmeknuder).

Hidtil har det i traditionel sangpædagogisk undervisning været en vanskelig opgave at få elimineret adduktionsinsufficiens, dels fordi der ikke foreligger en tilstrækkelig viden herom og dels fordi sangpædagoger ikke er uddannet til effektivt at behandle kompensatoriske spændingsmønstre. Et fastlåst kompensatorisk mønster vil vanskeliggøre eller undertiden umuliggøre optræningen af adduktionsmuskulaturen.

En ikke-publiceret pilotundersøgelse foretaget på Rigshospitalet i 1995-96 af forfatterne til nærværende pilotprojekt af ca. 40 tilfældigt udvalgte sangere, såvel rytmiske som klassiske, som typisk havde modtaget sangundervisning på højeste niveau i gennemsnitlig fem år, understøtter dette forhold. Mange sangere havde både auditivt og visuelt (fiberskopundersøgelse) erkendelige adduktionsproblemer. Ikke desto mindre opfyldte sangerne for den ikke professionelle lytter generelt de pågældende genrers æstetiske krav.

I nærværende pilotprojekt blev behandlingssystemet Body Self Development's System (BSDS) koblet på undersøgelsen af adduktionsproblematikken, idet vi igennem en lang årrække har set særdeles overbevisende resultater med BSDS-behandling af kompensatoriske spændinger. BSDS-behandlingen giver en omfattende analyse af kroppen: Hypertone og hypotone spændingstilstande afdækkes og giver sangpædagogen vigtige oplysninger om, hvad der er årsag, og hvad der er virkning i et særdeles kompliceret funktionskompleks. Eksempelvis vil en klassisk sanger som regel ikke acceptere "luft på stemmen" eftersom dette ikke hører til den klassiske sangers æstetik. Sangeren vil derfor som nævnt ovenfor ubevidst

foretage en række kompensatoriske udligninger, som umiddelbart hjælper til med at opfylde nogle æstetiske krav, men som på sigt kan give en stiv og ofte overkomprimeret stemmefunktion, resulterende i et ufrigt musikalsk udtryk. Ifølge Egil Forchhammer [Egil Forchhammer: Stemmens funktioner og fejlfunktioner] vil der bag langt de fleste tilfælde af overkompression gemme sig en adduktionsinsufficiens. Denne afdækkes under BSDS-behandlingen, og sanger og sangpædagog kan herefter i et bevidst kontrolleret ansatsarbejde langt nemmere og langt mere effektivt optræne den insufficiante adduktionsmuskulatur. En af de umiddelbare konsekvenser af behandlingen er, at stemmens funktion bliver friere.

Nærværende pilotprojekt har desuden forsøgt at vurdere, hvorvidt en objektiv elektronisk stemmeanalyse kunne anvendes til at bekræfte eller nuancere den auditive opfattelse af stemmekvaliteten. I ovennævnte pilotstudium anvendtes på Rigshospitalet i 1995-1996 et kommercielt tilgængeligt computerbaseret analyseudstyr (Kay Elemetrics) til optagelse og udregning af en lang række fysiske egenskaber ved et standardiseret stemmesignal [Kent RD et al., 1999.]. På europæisk basis har man vedtaget, at en objektiv stemmeanalyse skal inkludere Jitter (korttidsvariationen på grundfrekvensen), shimmer (korttidsvariationen på styrken) samt en støjparameter [Dejonckere PH et. al., 2001], hvor vi har valgt Soft Phonation Index (SPI). SPI er udvalgt på basis af omtalte pilotstudium, idet denne parameter udtrykker den relative energi af overtoner. Overtonerne forsvinder, når der kommer luft på stemmen. SPI skulle således være velegnet til at vurdere graden af adduktionsinsufficiens.

## Materiale og metoder

### Udvælgelseskriterier

I alt 8 sangere, professionelle såvel som semiprofessionelle blev udvalgt. De 8 sangere, fire rytmiske og fire klassiske, havde alle modtaget i gennemsnit 5 års sangundervisning på konservatorieniveau og repræsenterede forskellige sangpædagogiske metodikker. Sangerne opfyldte generelt de pågældende genrers æstetiske krav. Sangerne oplevede jævnligt stemmetræthed og slitage af stemmen. De klassiske sangere blev tillige udvalgt ud fra et indtryk af en skjult adduktionsinsufficiens, hvorimod de rytmiske sangere blev udvalgt på baggrund af et indtryk af en åbenbar adduktionsinsufficiens.

<b>Tabel 1. Forsøgspersonerne.</b>					
Forsøgs- person nr.	Rytmiske sangere		Forsøgs- person nr.	Klassiske sangere	
	Køn	Alder		Køn	Alder
R 1	kvinde	29	K 1	kvinde	25
R 2	kvinde	23	K 2	kvinde	30
R 3	mand	26	K 3	mand	26
R 4	mand	22	K 4	mand	26

### Forsøgsbeskrivelse

For hver sanger gennemførtes følgende forløb:

1. Klinisk undersøgelse og analyse i forbindelse med BSDS-behandling
2. Sangpædagogisk træning i ca 1½ måned baseret på resultaterne af den kliniske undersøgelse
3. Gentagelse af klinisk undersøgelse og analyse i forbindelse med BSDS-behandling.

Hver af de to kliniske undersøgelser og analyser bestod af:

1. Sangeren sang en sang/arie med klaverakkompagnement. Forsøgslederne dannede sig et helhedsindtryk af den syngende.
2. Sangeren blev undersøgt af øre-næse-halslæge. Undersøgelsen falder i to dele:
  - a. Videostroboskopi
  - b. Stemmeanalyse.
3. Sangeren blev undersøgt af sangpædagog med henblik på:
  - a. Larynx' (strubens) placering i hvilestilling
  - b. Larynxbruskenes indbyrdes relationer
  - c. Larynx' horisontale bevægelighed

4. BSDS-behandling
5. Punkt 3 blev gentaget
6. Punkt 1 blev gentaget
7. Punkt 2 blev gentaget uden videostroboskopi

## **Øre-næse-hals undersøgelse**

### Videostroboskopi

Denne udførtes med luplaryngoskop. Der anvendtes et Kay RLS 9100 videostroboskop. Plicae vocales, svingningsmønsteret og glottislukket blev optaget og fotos blev udprintet til dokumentation. Transversusinsufficiens ses ved stroboskopien som mangelfuld adduktion bagtil på cartilagine arytenoideae (tudbruskene). Lateralisinsufficiens ses som manglende adduktion ved processus vocalis (stemmetappen). Internusinsufficiens, hvor glottis (stemmeridsen) har en oval åbning og hvor stemmen derfor høres underkomprimeret ses ved lukkefase på mindre end 4 fasebilleder ud af 10 repræsenterende en hel cyklus. Overkompression ses tilsvarende ved lukkefase på mere end 6 ud af 10 fasebilleder.

### Stemmeanalyse: apparatur og metode

Der anvendtes et computer baseret analyseapparat, Kay CSL (Computerized Speech Laboratory) model 4300B udvidet med et stemmeanalyseprogram, Multi-Dimensional Voice Program (MDVP) model 4305. Ved MDVP analysen anvendtes et standardiseret stemmesignal, et åbent "a", der blev sunget med ensartet styrke i mindst 3 sekunder [Kent RD et al., 1999.]. Dette signal blev behandlet elektronisk v.h.a. "fast Fourier transformation", hvorved en række parametre knyttet til stemmesignalet kunne beregnes.

### Analyseparametre

Den objektive stemmeanalyse inkluderede Jitter (korttidsvariationen på grundfrekvensen), shimmer (korttidsvariationen på styrken) samt Soft Phonation Index (SPI). SPI blev udvalgt til nærværende undersøgelse. SPI udtrykker forholdet mellem energien i de harmoniske svingninger over og under 1600 Hz. Analysen måler ikke den absolutte stemmestyrke.

### Udvælgelse af stemmesignal

Hver sanger blev bedt om at synge det åbne "a" spontant, dvs. uden anden instruktion end, at "a"et skulle holdes højde- og styrkemæssigt uændret i mindst 3 sekunder. Stemmesignalet blev kun gentaget, såfremt det teknisk var uanvendeligt. Sangeren blev først bedt om at synge spontant i mellemløbet ved moderat styrke, derefter i forte og endelig i piano. Herefter blev sangeren bedt om at finde den højeste tone, der mestredes ubesværet, med samme 3 styrkeforhold og til slut den dybeste tone, som mestredes ubesværet, i de 3 styrkeforhold. Hver undersøgelse indeholdt således 9 sæt værdier, hvoraf vi kun har beskæftiget os med værdierne i

mellemløbet ved moderat styrke i denne rapport, da disse værdier er standardiserede med tilhørende normalværdier [Kent RD et al., 1999.].

### **Body Self Development's System (BSDS)**

BSDS er et behandlingssystem, som blev grundlagt i 1940'erne af Erland Hartung, og som er videreudviklet af Ole Kåre Føli og Bengt Valentino Andersen. Behandlingssystemet tager sit udgangspunkt i at betragte kroppen som en funktionel motorisk enhed, hvor en korrekt afbalancering af de enkelte skeletdele er en betingelse for en fysiologisk korrekt optræning af muskulaturen. Dette er igen en nødvendig forudsætning for optræning af en optimal stemmefunktion [Flemming Vestberg: Ryglidelser og holdning]. Derudover er sammenhængen imellem fysiske og psykiske forhold særdeles central: Ethvert fysisk problem har en psykisk komponent og enhver psykisk komponent en fysisk, et forhold som er grundigt beskrevet i den gængse psykologiske litteratur [Björn Wrangsjö: Kropporieret psykoterapi].

De tre hovedelementer i BSDS er følgende:

1. **Respirationen:** Samtlige behandlingsgreb eller manipulationer koordineres med en fysiologisk hensigtsmæssig hvilerespiration, d.v.s. en dyb diaphragmal inspiration (mellemgulvsindånding) og et frit ekspiratorisk (udåndings-) slip [Lone Rørbech: Stemmebrugslære].
2. **Mobilisering af led:** Samtlige led i kroppen gennemgås fra tåled til nakkeled og analyseres med henblik på leddets bevægeretning og bevægeomfang [Finn Bojsen-Møller: Bevægeapparatet]. Leddene mobiliseres ved dybe manipulatoriske greb efter en forudgående massage af den tilknyttede muskulatur.
3. **Psykologiske forhold:** På baggrund af de muskulære fund indkredses psykologiske problemstillinger, og bundet emotionelt stof frigøres og bearbejdes i samtale under behandlingen [Tove Hvid: Kroppens fortællinger].

Parallelt med behandlingen har Bengt Valentino Andersen udviklet et stringent træningssystem, som i sin opbygning nøje følger gangen i den individuelle behandling.

### **Beskrivelse af den enkelte sanger**

Beskrivelsen baseredes på såvel visuelle som auditive indtryk. I nedenstående skema, som blev udarbejdet på baggrund af sangernes journal (Bilag 1) udvalgte en række auditive og visuelle parametre, som umiddelbart var sammenlignelige forsøgspersonerne imellem. Desuden medtoges de kropslige og de laryngeale fund.

1. **Kropsholdning:** Denne kunne enten være **afbalanceret** (jvf. ad 1, nedenfor) eller ikke-afbalanceret: **sammenfalden med lumballdose** (lændesvaj),

**sammenfalden uden lumballordose, opspændt med lumballordose eller opspændt uden lumballordose.**

2. **Respiration** (åndedræt): Denne kunne være **højcostal**, hvor sangeren benyttede den øverste del af thorax (brystkassen), **costal**, hvor sangeren benyttede thorax generelt eller **diaphragmal** hvor sangeren benyttede den primære inspirationsmuskel: diaphragma (mellemgulvet). Denne åndedrætsform benævnes i den gængse litteratur abdominal p.g.a. den fremadvælvende bevægelse af abdomen (bughulen), som er et resultat af diaphragmas kontraktion [Lone Rørbech: Stemmebrugslære].
3. **Artikulation** (tekstudsagtale): Denne kunne i forhold til det kunstneriske udtryk være **spændt** (overtydlig), **neutral** (adækvat), eller **slap** (utydelig).
4. **Dynamik** (styrkeforhold): Denne kunne i forhold til det kunstneriske udtryk være **kræftig**, **neutral** (adækvat), eller **svag**.
5. **Klang**: Denne kunne være **lys**, **neutral** (adækvat i forhold til potentiale) eller **mørk**.
6. **Kompression**: Denne kunne være **overkomprimeret**, **underkomprimeret**, **uegal** eller **egal**.
7. **Larynxposition**: Denne kunne være **høj**, **neutral** eller **lav**.
8. **Larynxforhold** (larynxbruskenes indbyrdes forhold, inkl. relation til os hyoideum): Disse kunne være **neutrale** (adækvat) eller **små (sammentrukne)**.
9. **Constrictorforhold** (svælgsnørerforhold): Bevægeligheden af larynx kunne være **stor**, **mellem** eller **lille**.
10. **Adduktionsinsufficiens type** (bestemt ved videostroboskopi): Denne kunne være **transversus-**, **internus-**, eller **lateralisinsufficiens**.
11. **Adduktionsinsufficiensgrad**: Denne kunne være **udtalt**, **moderat** eller **let**.

Ad 1). En afbalanceret kropsholdning tager sit udgangspunkt i columnas (rygsøjle) såkaldte S-facon (set fra siden) med to fortil konvekse krumninger i h.h.v. hals og lænd og imellem dem en bagtil konveks krumning i brystdelen. Den bagtil konvekse krumning kaldes kyfose og benævnes også som thoracalkyfose, mens krumninger i hals- og lændedel kaldes for lordose, h.h.v. cervical- og lumballordose. Lordoserne (halssvaj og lændesvaj) er i modsætning til kyfosen meget bevægelige og kan udrettes endog temmelig meget [Finn Bojsen-Møller: Bevægeapparatet]. Dette udnyttes i den sangpædagogiske praksis, hvor en udretning af nakkelordosen giver en forlængelse af stemmens resonansrør, det såkaldte ansatsrør, samt faciliterer larynxbruskenes frie bevægelighed. Udstrækning af lumballordosen giver en spontan udvidelse af thorax og faciliterer dermed den dybe diaphragmale indånding. Omvendt ses ved stor nakkelordose og stor lumballordose hæmmet bevægelsesfrihed for h.h.v. larynx og diaphragma. Ved lumballordosen ses tillige udtalte spændinger i m.

psoas major, den store lændemuskel som udspringer fra 7. thoracalvirvel og de øverste lumbalvirvler, løber tværs igennem pelvis (bækkenet) til fæste på trochanter minor (den lille låbensknude). Musklen har i samarbejde med abdominalmuskulaturen afgørende betydning for afbalanceringen af bækkenet.

Ad 7). Larynx vil i hvile generelt orientere sig mellem 5. og 6.cervicalvirvel [Tom Harris: The Voice Clinic] herefter kaldet neutral. Afvigelser herfra i opadgående retning benævnes højtstående og afvigelser i nedadgående retning for lavtstående.

Ad 8). En dynamisk arbejdende supra- og infrahyoid muskulatur (den ydre strubemuskulatur) i kombination med dynamisk arbejdende pharyngeale constrictorer (svælgsnørere) vil bestemme afstandene opadtil imellem os hyoideum (tungebenet) og cartilago thyreoidea (skjoldbrusken), og nedadtil, fortil imellem cartilago thyreoidea og cartilago cricoidea (ringbrusken). Afstandene vil være proportionale med størrelsen af larynx og formindskes ved kontraktion af ovennævnte muskulatur.

Ad 9). Den horisontale bevægelighed af larynx bestemmes overvejende af constrictorernes spændingstilstand.

**Tabel 2. Beskrivelse af den enkelte sanger før første BSDS behandling.**

	R1	R2	R3	R4	K1	K2	K3	K4
<b>Kropsholdning</b>	sammen-falden med lumbal-lordose	sammen-falden med lumbal-lordose	opspændt med lumbal-lordose	opspændt med lumbal-lordose	sammen-falden med lumbal-lordose	opspændt med lumbal-lordose	opspændt med lumbal-lordose	opspændt med lumbal-lordose
<b>Respiration</b>	højcostal	costal	højcostal	costal	costal	højcostal/-costal	costal	costal
<b>Artikulation</b>	neutral	neutral	slap	neutral	neutral	neutral	neutral	neutral
<b>Dynamik</b>	kraftig	neutral	svag	kraftig	kraftig	neutral	kraftig	kraftig
<b>Klang</b>	lys	mørk	lys	neutral	mørk	neutral	neutral	neutral
<b>Kompression</b>	uegal	uegal	under-komprimeret	uegal	uegal	uegal	uegal	uegal
<b>Larynxposition</b>	høj	neutral	høj	høj	dyb	neutral	neutral	neutral
<b>Larynxforhold</b>	lille	neutral	lille	lille	lille	lille	lille	lille
<b>Constrictorforhold</b>	lille	mellem	lille	lille	mellem	stor	mellem	lille
<b>Adduktionsinsufficiensstype</b>	transversus-insufficiens	transversus-og internus-insufficiens	transverses og internus-insufficiens	internus-insufficiens	transversus-insufficiens	transversus-insufficiens	internus-insufficiens	ingen
<b>Adduktionsinsufficiensgrad</b>	moderat	moderat	let	udtalt	let	let	let	-

### **Sammenfatning af beskrivelsen af sangerne før behandlingen**

1. Alle sangere udviste en generel ubalance i kropsholdningen. Hos 5 sangere, fire klassiske og 1 rytmisk, var thoracalkyfozen udrettet med det resultat, at kroppens forside var blevet hyperekstenderet og thorax fastlåst. Lumballordosen var forøget, således at kroppens bagside var stærkt kontraheret. Hos alle sangere sås derfor større eller mindre grad af uhensigtsmæssig psoasbelastning samt belastning af abdominalmuskulaturen. Størst var belastningen ved den udtalte lumballordose.
2. Alle sangere havde højcostal eller costal respiration.
3. 7 ud af 8 sangere havde uegal kompression med hyppige skift imellem over- og underkompression.
4. 3 ud af 4 rytmiske sangere havde høj larynxposition, mens 3 ud af 4 klassiske sangere havde neutral larynxposition.
5. 3 ud af 4 rytmiske sangere havde lille horisontal bevægelighed af larynx, hvorimod 3 ud af 4 klassiske sangere havde mellemstor larynxbevægelighed.
6. Hos 7 ud af 8 sangere sås h.h.v. transversus- og internusinsufficiens i let til udtalt grad. Hos en enkelt sanger sås ingen adduktionsinsufficiens.

## Resultater

### Stemmeanalyse

Undersøgelsen af den enkelte sanger i diskant og bas samt ved piano og forte havde til formål at afdække evt. individuelle problemer samt at understøtte en formodning om en reduceret eller funktionsbelastet ambitus (stemmeomfang).

Indledningsvis var samtlige målinger af jitter, shimmer og SPI vurderet ved fortegnstesten af de observerede behandlingsrelaterede ændringer, dels for samtlige sangere og dels for de rytmiske og de klassiske sangere for sig. I alle tilfælde fandtes ingen signifikante ændringer.

Følgende opgørelse med relatering til relevante øvrige resultater blev derfor alene foretaget på baggrund af de standardiserede værdier for spontan mellemtone ved middel styrke. Resultaterne er angivet i tabel 3 - 6. I tabellerne er parameterværdierne angivet ved følgende forhold:

Initial værdi:	Værdien af parameter inden 1. BSDS-behandling.
Efter 1. BSDS:	Værdien af parameter efter 1. BSDS-behandling.
Ændring ved 1. BSDS:	Ændring af parameter ved 1. BSDS-behandling.
Efter SPT:	Værdien af parameter efter den <u>sangpædagogiske</u> træning (SPT).
Ændring fra initial værdi:	Samlet ændring af parameter ved 1. BSDS og den sangpædagogiske træning.
Efter 2. BSDS:	Værdien af parameter efter 2. BSDS-behandling.
Totalændring:	Ændring af parameter fra før 1. BSDS-behandling til efter 2. BSDS-behandling.

#### *Fo: Grundfrekvensen.*

Ændringerne af grundfrekvensen efter hver behandling ses i tabel 3. For den enkelte sanger gik ændringerne konsekvent i samme retning hos 6 af 8 sangere (d.v.s. enten faldende eller stigende). Fire sangere faldt i grundfrekvens, mens 2 steg.

Ændringerne fulgte nøje den enkelte sangers individuelle problematik (jvnf. bilag 1). Tydeligst trådte dette forhold frem hos sanger K2, en sopran med et primært ufocuseret mellemløje og en uudviklet dybde. Efter BSDS-behandlingerne sås en klar sænkning af grundfrekvensen, resulterende i en spontan forbedret dybdefunktion.

**Tabel 3.** Ændring i behandlingsforløbet af spontan grundfrekvens i mellemtoneområdet ved middelstyrke.

	Initial værdi	Efter 1. BSDS	Ændring ved 1. BSDS	Efter SPT	Ændring fra initial værdi	Efter 2. BSDS	Ændring ved 2. BSDS	Total ændring
R1	291	266	-25	284	-7	259	-25	-32
R2	306	316	10	364	58	366	2	60
R3	186	174	-12	167	-19	166	-1	-20
R4	191	190	-1	178	-13	226	48	35
K1	243	208	-35	226	-17	217	-9	-26
K2	339	302	-37	289	-50	235	-54	-104
K3	195	220	25	199	4	201	2	6
K4	206	212	6	216	10	207	-9	1

### SPI

Generelt var der intet fælles mønster i SPI ændringer efter de enkelte BSDS-behandlinger, hvorimod der sås et mønster, når sangerne deltes op i rytmiske og klassiske sangere.

Hos de rytmiske sangere, som var udvalgt på baggrund af en åbenbar adduktionsinsufficiens, fandtes generelt høje SPI værdier ved start og hos 2 sangere abnormt høje værdier. Efter den første BSDS-behandling sås store negative ændringer hos 3 af de 4 rytmiske sangere (tabel 4), hvilket akustisk gav sig udslag i en tættere og mere klangfuld stemmefunktion (jvnf. bilag 1). SPI værdierne for disse 3 sangere steg imidlertid igen både efter den sangpædagogiske træning og efter 2. BSDS behandling, således at de totale ændringer ikke blev så udtalte, men dog negative (eller 0) for alle 4 sangere.

De klassiske sangere, som var udvalgt på baggrund af et indtryk af en skjult adduktionsinsufficiens, havde alle SPI værdier, der lå markant under normalværdien. Ændringerne i SPI værdierne var relativt beskedne. Der var ingen konsekvent ændring som følge af BSDS behandlingerne, men pga. af en øgning efter de sangpædagogiske træning reagerede alle med en totalt øget SPI værdi.

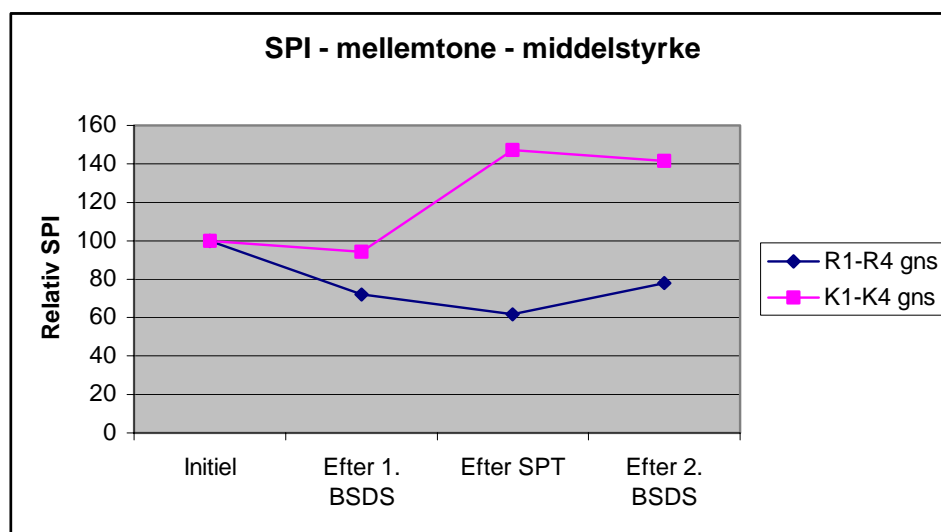
Figur 1 viser gennemsnittet af SPI værdierne relativt til de initiale værdier for henholdsvis de klassiske og de rytmiske sangere. De initiale SPI værdier er sat til 100.

**Tabel 4.** Ændringer i behandlingsforløbet af SPI i mellemtoneområdet ved middel styrke.

	Initial værdi	Efter 1. BSDS	Ændring ved 1. BSDS	Efter SPT	Ændring fra initial værdi	Efter 2. BSDS	Ændring ved 2. BSDS	Total ændring
R1	9,50	4,40	-5,10	4,86	-4,64	7,30	2,44	-2,20
R2	11,62	16,70	5,08	6,30	-5,32	7,00	0,70	-4,62
R3	36,70	20,60	-16,10	29,70	-7,00	36,70	7,00	0,00
R4	23,40	9,75	-13,65	14,10	-9,30	17,40	3,30	-6,00
K1	3,50	5,11	1,61	5,90	2,41	6,91	1,01	3,42
K2	5,40	5,26	-0,14	7,24	1,84	7,90	0,66	2,50
K3	5,25	3,22	-2,03	6,63	1,38	5,36	-1,27	0,11
K4	2,38	1,69	-0,69	3,89	1,51	2,88	-1,01	0,50

Normalværdien for SPI < 14,12.

Figur 1. Relativ SPI.



### Shimmer.

Den første rytmiske sanger havde konsekvent inden behandlingerne en abnormt høj shimmer værdi men endte totalt indenfor normalområdet (tabel 5). Alle andre sangere lå indenfor normalområdet. Hos alle sangere sås totalt en reduktion af shimmer værdien. Der var ikke noget konsekvent mønster i reaktionen på BSDS-behandlingen.

**Tabel 5.** Ændringer i behandlingsforløbet af Shimmer i mellemtoneområdet ved middel styrke.

	Initial værdi	Efter 1. BSDS	Ændring ved 1. BSDS	Efter SPT	Ændring fra initial værdi	Efter 2. BSDS	Ændring ved 2. BSDS	Total ændring
R1	4,30	3,83	-0,47	5,11	0,81	3,38	-1,73	-0,92
R2	2,45	2,49	0,04	2,00	-0,45	1,61	-0,39	-0,84
R3	2,22	2,67	0,45	1,89	-0,33	1,89	0,00	-0,33
R4	1,85	3,52	1,67	2,77	0,92	1,28	-1,49	-0,57
K1	2,15	2,30	0,15	1,89	-0,26	2,06	0,17	-0,09
K2	3,15	3,85	0,70	2,44	-0,71	2,47	0,03	-0,68
K3	2,80	2,76	-0,04	2,35	-0,45	2,57	0,22	-0,23
K4	2,64	2,89	0,25	1,80	-0,84	2,47	0,67	-0,17

Normalværdien for shimmer < 3,81.

### Jitter.

De 2 første rytmiske sanger havde konsekvent inden behandlingerne en abnormt høj jitter værdi men endte totalt indenfor normalområdet (tabel 6). Alle andre sangere lå indenfor normalområdet. En klassisk sanger endte totalt med en abnormt høj jitterværdi. Generelt fandtes intet samlet mønster for ændringen i jitterværdien, hverken som følge af BSDS-behandlingerne eller efter hele behandlingsforløbet.

**Tabel 6.** Ændringer i behandlingsforløbet af Jitter i mellemtoneområdet ved middel styrke.

	Initial værdi	Efter 1. BSDS	Ændring ved 1. BSDS	Efter SPT	Ændring fra initial værdi	Efter 2. BSDS	Ændring ved 2. BSDS	Total ændring
R1	1,11	1,83	0,72	1,61	0,50	0,63	-0,98	-0,48
R2	1,45	1,62	0,17	1,35	-0,10	0,57	-0,78	-0,88
R3	0,52	0,85	0,33	0,47	-0,05	0,73	0,26	0,21
R4	0,47	0,45	-0,02	0,71	0,25	1,01	0,30	0,54
K1	0,31	0,36	0,05	0,43	0,13	0,41	-0,03	0,10
K2	0,71	0,73	0,02	0,92	0,21	0,53	-0,39	-0,18
K3	0,56	0,67	0,11	0,55	-0,01	1,29	0,74	0,73
K4	0,40	0,39	-0,01	0,74	0,34	0,57	-0,17	0,17

Normalværdien for jitter < 1,04.

### Sammenfatning af beskrivelsen af sangerne efter behandlingen

1. Alle sangere udviste en større afbalancering af kroppen, ikke mindst de 5 sangere med opspændt kropsholdning.
2. Alle sangere udviste en forbedret respiration.
3. Hovedparten af sangerne opnåede en større egaliserung.
4. Larynxpositionen hos de rytmiske sangere var uændret. Hos den klassiske sanger med den lavtstående strube var struben nu i neutralstilling.

5. Alle sangere havde fået øget horisontal bevægelighed af larynx.
6. De rytmiske sangere opnåede alle en mere tæt, overtonerig lyd, hvorimod de klassiske sangeres stemmefunktion generelt oplevedes mere luftfyldt (jvf. fig. 1).

Som helhed hørtes en større stemmefunktionel frihed.

## Diskussion

I den sangpædagogiske praksis konfronteres man hyppigt med manglende funktionel frihed i stemmen hos den sangstuderende og en karakteristisk blanding af hypertoni og hypotoni. Dette manifesterer sig på larynx-niveau som en noget uegal kompression med henholdsvis over- og underkompression. Ofte oplever sangeren træthed i stemmen, ømhed i den supra- og infrahyoide muskulatur samt i de pharyngeale constrictorer og ikke sjældent optræder regulær slitage. Henvises der til øre-næse-halsspecialist ser man ved videostroboskopi ofte adduktionsinsufficiens. Denne tilstand kan diagnosticeres med rimelig sikkerhed. Det skal dog nævnes, at der såvel blandt øre-næse-halsspecialister som blandt tale- og sangpædagoger hersker nogen uenighed om, hvorvidt undersøgelsesstillingen ved fiberskopi påvirker adduktionsforholdene.

Den tiltagende funktionsbevidsthed blandt sangpædagoger har henledt opmærksomheden på, at en såkaldt skjult adduktionsinsufficiens kan optræde som et seriøst problem for sangere, idet der kompenseres for den manglende adduktion med uhensigtsmæssige spændinger. Dette resulterer i en ufri, kompromitteret musikalsk udfoldelse.

Identifikationen af den skjulte adduktionsinsufficiens er af indlysende årsager mere kompliceret at foretage end i tilfældet med den åbenbare adduktionsinsufficiens, og som forudsætning kræves et tæt interdisciplinært samarbejde mellem øre-næse-halsspecialist, sangpædagog og terapeutiske behandlingsforanstaltninger.

Ved vurderingen af BSDS-behandlingen, hvis behandlingseffekt i meget høj grad er baseret på subjektive analyser, er det ønskeligt objektivt at kunne identificere de sangere, som med fordel kan behandles med BSDS, samt objektivisere resultaterne af behandlingen.

Hos den klassiske sanger stilles der æstetiske krav om en tæt, overtonerig lyd, hvilket i tilfælde af en skjult adduktionsinsufficiens afstedkommer muskulære kompensatoriske udligninger, først og fremmest på larynx-niveau. De præcise kompensatoriske udligninger afventer en nærmere videnskabelig undersøgelse f. eks. ved hjælp af EMG (undersøgelse af musklernes elektriske aktivitet). I sagens natur vil en skjult, kompenseret adduktionsinsufficiens ikke manifestere sig ved en luftfyldt funktion, og vil derfor ikke kunne objektiviseres ved måling af SPI. Tilstanden identificeres således alene på basis af videostroboskopi kombineret med en auditiv vurdering af stemmemæssig ufrihed.

BSDS behandlingerne hos de 4 klassiske sangere medførte ingen konsekvente ændringer i SPI. Generelt sås dog et fald i SPI værdierne efter behandlingen i modsætning til den sangpædagogiske behandling, som hos alle 4 sangere medførte en øgning i SPI. Totalt ses således en øgning af SPI værdierne hos alle 4 sangere. De absolutte udgangsværdier for SPI hos de klasiske sangere lå alle markant under normalværdien for SPI (jvnf. ovenfor), hvilket kan forklare, at de sete ændringer er relativt beskedne.

Hos den rytmiske sanger er den luftfyldte funktion ofte en del af stilen, hvorfor der hovedsageligt kompenseres ved store styrkegrader. Den åbenbare

adduktionsinsufficiens hos de rytmiske sangere identificeres ved hjælp af videostroboskopi, at der ved den auditive vurdering høres en luftfyldt stemme og at der ved analyse af det akustiske signal kan ses forhøjet SPI, jitter eller shimmer (afhængig af de kompensatoriske mekanismer).

De absolutte udgangsværdier for SPI lå for halvdelen af de rytmiske sangeres vedkommende markant over normalværdien for SPI. BSDS behandlingen af de rytmiske sangere udløste en forbedret kropsbalance, en forbedret respiration, et forbedret ekspiratorisk flow og en større afspænding af de pharyngeale constrictorer. Herved opnåedes en forbedret funktionel frihed i stemmen og en klar SPI-reduktion efter 1. behandling, men til gengæld en øgning efter 2. behandling (fig. 1). Hos 3 af de 4 sangere sås ligeledes en øgning af SPI efter den sangpædagogiske træning. Totalt ses dog et fald i SPI værdierne.

I den sangpædagogiske praksis er det formålet at optræne adduktionsmuskulaturen. Det tidligere omtalte stilkarakteristikum for de rytmiske sangere, "luft på stemmen", skal således være et kunstnerisk valg og ikke en grundfunktionel tilstand. Det synes rimeligt at antage, at det sete fald i SPI for de rytmiske sangeres vedkommende svarer til en bedre balance mellem de muskulære funktioner og et friere ekspiratorisk flow, hvorimod den øgede SPI værdi for de klassiske sangere formentlig reflekterer en mindskning af de kompensatoriske spændinger.

En anden forskel på rytmiske og klassiske sangere sås ved larynx positionen. Den højtstående larynx anvendes i rytmisk sangpædagogik [Joe Estill: Compulsory Figures], hvilket kunne være en mulige forklaring på den høje larynxposition hos disse sangere. Omvendt ses hos de klassiske sangere en dybere larynxposition i overensstemmelse med den klassiske sangs æstetik.

BSDS behandlingen havde herudover en effekt på grundfrekvensen,  $F_0$ , for den enkelte sanger, idet  $F_0$  ændrede sig konsekvent i forbindelse med de 2 behandlinger hos 6 af de 8 sangere. Disse ændringer pegede klart på, at sangerne skulle styrkes i de frekvensområder af stemmen, som var svagest udviklet. Dette fund er specielt interessant i relation til vurdering og rådgivning af sangere, som skal indlede deres karriere.

BSDS havde ingen ensartet effekt på jitterværdierne (korttidsvariation af grundfrekvensen). Rent auditivt opleves jitter som ruhed af stemmen og menes at afspejle larynx spændinger. Det var derfor forventet, at afspændingen ville medføre et fald i jitter. Efter 1. behandling sås tværtimod mindre stigninger hos 4 sangere. Det er muligt, at den totale afspænding af kroppen efter behandlingen medfører en øget kompensatorisk aktivitet ved undersøgelsen.

BSDS behandlingen havde heller ikke nogen konsekvent effekt på shimmerværdierne (korttidsvariation af styrken). Totalt set fandtes dog et lille fald i shimmerværdierne hos alle 8 sangere. Reduktion af shimmerværdierne giver en øget dynamisk egalitet og forstærker således det overordnede indtryk af egalitet.

De på et europæisk plan vedtagne parametre for hæshed (jitter og shimmer) synes således ikke at have værdi ved vurdering af behandlingsresultaterne for sangerne. Dette kan skyldes, at startværdierne for de fleste sangeres vedkommende var

indenfor normalområdet, hvilket medfører, at ændringerne bliver relativt små og derfor muligvis indenfor en forventet måleusikkerhed.

SPI synes imidlertid at være velegnet til at afspejle adduktionsinsufficiens, hvilket specielt sås hos de rytmiske sangere. Imidlertid er det også her oplagt, at de mange værdier indenfor normalområdet kan svække gennemslagskraften.

Behandlingen med BSDS afventer fortsat en nærmere videnskabelig dokumentation, men erfaringer fra den sangpædagogiske praksis viser, at BSDS ikke alene har en positiv effekt hos åbenbare adduktionsinsufficienser, men tillige hos sangere der generelt oplever en manglende frihed i udførelsen af deres sang. Som det fremgår af de 8 undersøgte sangeres udtalelser (bilag 2) har det psykologiske aspekt af behandlingen betydet meget for deres individuelle forløb, og alle har bemærket, at deres præstationer har forbedret sig såvel teknisk som kunstnerisk. Dette forhold bekræftes af de pågældende sangeres sangpædagoger.

På basis af erfaringer fra den sangpædagogiske praksis vil behandling over en længere periode end den her anvendte muliggøre en eliminering af en blotlagt adduktionsinsufficiens blandt andet ved optræning af adduktionsmuskulaturen og korrektion af en uhensigtsmæssig kropbalance. Et studium over længere tid (6-12 måneder) ville muligvis kunne afklare dette.

Nærværende undersøgelse indicerer, at afspændingen af et fastlåst kompensatorisk mønster kan være en nødvendig forudsætning for en optimal optræning af adduktionsmuskulaturen. Desuden synes der at være en sammenhæng imellem de kompensatoriske spændingsmønstre omkring larynxmuskulaturen og ubalancer i kropsholdningen specielt i kombination med en uhensigtsmæssig lumballdose, som på afgørende vis hæmmer respirationen [Gould: Effect of Respiratory and Postural Mechanisms upon Action of the Vocal Cords]. Således mister lydgivningen sit basale fundament, respirationsstøtten, som i samarbejde med larynxmuskulaturen varetager styringen af det subglottale tryk.

Det er indlysende at de her præsenterede resultater er baseret på et lille materiale. Definitive konklusioner kan derfor næppe drages på nærværende grundlag. Endvidere må man forvente, at den udvidede anvendelse af BSDS vil afdække en øget kompleksitet. Bekræftelsen af disse data kræver således, at udvidede studier gennemføres, og at der åbnes mulighed for gennem bedre diagnostisering af adduktionsinsufficiensen uanset årsagsforhold at sikre en gedigen behandling af denne fundamentale funktionsproblematik. Således giver man ikke alene sangere med kompensatoriske spændinger basis for frie kunstneriske udfoldelsesmuligheder, men samtidig målretter man forebyggelse af potentielle skadelige påvirkninger af stemmen.

Fremtidens sangpædagoger vil med en forøget opmærksomhed og en viden om kompensatoriske spændingers forstyrrende indvirkning på de basale stemmefunktioner langt mere præcist kunne kortlægge det særdeles komplicerede funktionskompleks som optræningen af sangstemmen indeholder. Denne viden skal derfor integreres i den sangpædagogiske uddannelse.

Nødvendigheden af en grundning screening af den sangstuderende understøttes af nærværende undersøgelse. Det interdisciplinære samarbejde mellem øre- næse- halsspecialist, en kropsbehandler som f.eks. den her anvendte (BSDS) og sangpædagogen giver de optimale betingelser for et stringent uddannelsesforløb for såvel den klasiske som den rytmiske sanger.

## Referencer

- Alexander, Matthias F: The Use of the Self. Integral Press, Bexley, Kent 1932.
- Bojsen-Møller, Finn: Bevægeapparatet. Gyldendal Undervisning, 11. udgave, København 1996.
- Dejonckere PH, Bradley P, Clemente P, Cornut G, Crevier-Buchman L, Friedrich G, van de Heyning P, Remacle M, Woisard V.: A basic protocol for functional assessment and voice pathology, especially for investigating the efficiency and (phonosurgical) treatments and evaluating new assessment techniques. Guideline elaborated by the Committee on Phoniatics of the European Laryngological Society (ELS). Eur Arch Otorhinolaryngol. 2001;258:77-82.
- Eken, Susanna: Den menneskelige stemme. Reitzels Forlag, København 1998.
- Estill, Joe: Compulsory Figures. 1996 (kursusmateriale)
- Forchhammer, Egil: Stemmens funktioner og fejlfunktioner. Munksgaard, København 1974.
- Gould, W.J.: Effect of Respiratory and Postural Mechanisms upon Action of the Vocal Cords. Folia Phoniatica #23, 1971.
- Harris, Tom et al.: The Voice Clinic. Whurr Publishers Ltd, London 1998.
- Hvid, Tove: Kroppens fortællinger. Forlaget Modtryk, Århus 1990.
- Kent RD, Vorperian HK, Duffy JR.: Reliability of the Multi-Dimensional Voice Program for the analysis of voice samples of subjects with dysarthria. Am J Speech-Lang Path, 1999;8:129-36.
- Rørbech, Lone: Stemmebrugslære. C. A. Reitzels Forlag, 4. udgave, København 1999.
- Sataloff, Robert T.: Professional Voice. Raven Press, New York 1991.
- Titze, Ingo R.: Principles of Voice Production. Prentice hall, New Jersey 1994.
- Vennard, William: Singing, the Mechanism and the Technic. Carl Fisher, Los Angeles 1967
- Vestberg, Flemming: Ryglidelser og holdning. Borgen, København 1982.
- Wrangsjö, Björn: Kropsorienteret psykoterapi. Munksgaard, København 1989.

## Bilag 1. Sangerjournaler

I beskrivelsen af BSDS-behandlingen fokuseres udelukkende på de fysiologiske fund og det psykologiske materiale er derved bevidst udeladt. For overskuelighedens skyld gives en samlet beskrivelse af de to undersøgelses- og behandlingsforløb.

### Forsøgsperson R 1

1. Visuelle observationer: Kropsholdningen sammenfalden, udtalt lumballordose med kompenserende fremadludende hovedstilling og fastlåst thorax (brystkasse). Højcostal respiration.
2. Auditive observationer: En kraftfuld lystklingende stemme med en stor ambitus. Stemmen klinger uegalt med h.h.v. over- og underkompression.
3. Performance inden behandling: Musikalsk og udtryksfuldt, men en anelse tilbageholdt.
4. Undersøgelse af larynx inden behandling: Larynx står højt, manglende afstand mellem os hyoideum (o.h., tungeben) og cartilago thyreoidea (c.t., skjoldbrusk) samt manglende afstand mellem c.t. og cartilago cricoidea (c.c., ringbrusk). Lille horisontal bevægelighed p.g.a. udtalte constrictorspændinger.
5. BSDS – behandlingen: Kroppen gennemgås.
  - a. Objektive fund: Udtalte spændinger i m. psoas major. Udtalte spændinger i abdominalmuskulaturen. Mindre scoliose (sidekrumning) i området omkring 12. thoracalvirvel (brysthvirvel) ved et beskadiget costa (ribben).
  - b. Behandlingen centrerer om abdomen og solar plexus. Nakke og ryg manipuleres. Generel harmonisering af spændingstilstande i kroppen med en overordnet afspænding som resultat.
6. Undersøgelse af larynx efter behandling: Markant constrictorslip med en stor horisontal bevægelighed af larynx til følge.
7. Performance efter behandling: Markant ændring af stemmens timbre, som er blevet udtalt mørkere. Langt friere formidling i hele stemmens ambitus og større musikalsk nærvær.
8. Videostroboskopi viser normale plicae vocales med moderat transversusinsufficiens samt overkompression med lukkefase i 8 af 10 fasebilleder.

### Forsøgsperson R 2

1. Visuelle indtryk: Udtalt ludende og sammenfaldet kropsholdning. Moderat lumballordose og store spændinger i nakken. Costal respiration.

2. Auditive observationer: Stor, smuk stemme med et indtagende mørkt klingende mellemløje. Stemmen mangler focus i top og bund. Uegal kompression.
3. Performance: Det musikalske indtryk præges af diskrepansen mellem potentiale og udtryksevne. Fremførelsen virker reserveret.
4. Undersøgelse af larynx: Mellemstor larynxbevægelighed. Spænding omkring m. cricothyreoideus (længdespænderen).
5. BSDS-behandlingen: Kroppen gennemgås.
  - a. Objektive fund: Udtalte spændinger i nakken. En stor scoliose mellem skulderbladene og en kraftig låsning af pectoral-muskulaturen (brystmuskulaturen). Moderat spænding i m. psoas major. Abdominalmuskulaturen virker låst.
  - b. Behandlingen centrerer om reduktion af scoliose ved rygmanipulation, frigørelse af abdomen samt afspænding af nakke og pectoral-spændingskomplekset ved nakkemanipulation.
6. Anden undersøgelse af larynx: Øget larynxbevægelighed.
7. Anden gennemsyngning: Stort musikalsk nærvær. Tydelig forbedret respiration. Større fokusering i de svage områder: top og bund.
8. Videostroboskopi viser normale plicae vocales med moderat transversusinsufficiens samt let internusinsufficiens med lukkefase i 3 af 10 fasebilleder.

### **Forsøgsperson R 3**

1. Visuelle observationer: Kropsholdningen viser udtalt lumballordose med fremskudt hoved. Kroppen virker opspændt og uden jordforbindelse, hvilket bl.a. ses ved udadroterede fødder. Kæbespændinger. Højcostal respiration.
2. Auditive observationer: Udtalt nasal og luftfyldt stemme. Uegal kompression. Sløret artikulation. Lystklingende uudviklet baryton uden vibrato. Konstant rømmetrang.
3. Performance: Fin musikalitet med force i rytmiske fraseringer.
4. Undersøgelse af larynx: Larynx står højt og c.t. er kippet voldsomt forover. Ingen afstand mellem c.t. og c.c., ingen afstand mellem c.t. og o.h. Lille larynxbevægelighed, specielt mod højre.
5. BSDS-behandling: Kroppen gennemgås.
  - a. Objektive fund: Store blokeringer i bækkenet. Udtalte spændinger i m.psoas major. Tillige store spændinger i abdominalmuskulaturen. Halsens muskulatur virker generelt opspændt med særlig belastning af scalener muskulaturen og m. sternocleidomastoideus' udspring.

- b. Behandlingen centrerer omkring frigørelse af respirationen først og fremmest ved at løsne abdominalmuskulaturen. Nakken masseres, tilhæftningerne løsnes og der afsluttes med en manipulation. Herved opnås en spontan afspænding af såvel scalenerne som af sternocleidomastoideus. Ryggen manipuleres.
6. Anden undersøgelse af larynx: Fin larynxbevægelighed mod venstre, lidt nedsat bevægelighed mod højre.
7. Anden gennemsyngning: Stemmen har fået større fylde i dybden og i mellemløjet p.g.a. en spontant forbedret adduktion. Klangen er generelt blevet mere prægnant, og stemmen har fået større gennemslagskraft.
8. Videostroboskopi viser normale plicae vocales med let internus- og transversusinsufficiens med lukkefase i 3 af 10 fasebilleder

#### **Forsøgsperson R 4**

1. Visuelle observationer: Kroppen virker generelt stiv og i ubalance med en stor lumballordose og overstrakte knæ. Der kompenseres med uhensigtsmæssige og forstyrrende kropsbevægelser. Kæbespændinger. Costal respiration.
2. Auditive observationer: Stor forskel på tale- og sangstemme. Talestemmen virker svag og diffus. Sangstemmen lystklingende, kraftfuld og effektiv i det høje leje ved stor styrke, hvorimod stemmens dybe leje mangler bund og focusering.
3. Performance: Meget musisk og tekstlig udtryksfuld fremførelse præget af uro i kroppen.
4. Undersøgelse af larynx: Larynx står højt. Meget stramme constrictorer, specielt i den nederste constrictor. Lille bevægelighed. Udtalte spændinger i m.geniohyoideus (hagetungebensmusklen). Ingen afstand mellem c.c. og ct. Ingen afstand mellem c.t. og o.h.
5. BSDS-behandlingen: Kroppen gennemgås.
  - a. Objektive fund: Store spændinger i hele kroppen med direkte blokering i solar plexus. Store spændinger i m.psoas major. Voldsomme kæbespændinger.
  - b. Behandlingen centrerer om afspænding af solar plexus-området og i kæben, hvor der arbejdes intensivt med frigørelse af kæbeleddet. Nakke og ryg manipuleres
6. Anden undersøgelse af larynx: Stort constrictorslip med øget horisontal bevægelighed.
7. Anden gennemsyngning: Fremførelsen præges af kropslig harmoni med en klar reduktion af de uhensigtsmæssige kropsbevægelser. Afspændingen af kæben giver stemmen en rundere og mere fyldig klang og større egalitet.

8. Videostroboskopi viser ganske let, flad hævelse medinddragende ca. 7 mm af venstre plica vocalis på overgangen mellem mellemste og forreste 1/3. Ingen transversusinsufficiens, men i stedet udtalt internusinsufficiens uden glottislukke på et eneste af 10 fasebilleder.

### **Forsøgsperson K 1**

1. Visuelle observationer: Rolig fremtoning. Kropsholdningen er præget af tyngde og er let ludende. Stor lumballordose. Respirationen costal, virker låst p.g.a. en ufleksibel thorax.
2. Auditive observationer: En stor mørkt klingende, kraftfuld stemme med et smidigt og overtonerigt mellemeleje, en god dybde men en usmidig og skarp, overkomprimeret højde. Uegal kompression. Støjende inspiration.
3. Performance: Fremførelsen er præget af en stor ro og stor autoritet. Tekstformidlingen er i centrum, og der er en stor vilje til kommunikation.
4. Undersøgelsen af larynx: Larynx infrahyoide muskulatur virker stærkt opspændt p.g.a. fastholdt dybdestilling. Ingen afstand mellem c.t. og o.h. Mellemlig larynxbevægelighed.
5. BSDS-behandlingen: Kroppen gennemgås.
  - a. Objektive fund: Benenes muskler er underspændte, abdominalmusklerne til gengæld overspændte. Store spændinger i m.psoas major. Store spændinger i nakke- og skulderregion og i pectoralmuskulaturen.
  - b. Behandlingen centrerer om benene, abdominalmusklerne og halsens muskulatur. Nakke og ryg manipuleres.
6. Anden undersøgelse af larynx: Stort constrictorslip.
7. Anden gennemsyngning: Kompressionen er generelt lettere, undertiden er stemmen luftfyldt, men virker smidigere, specielt i højden. Fremførelsen virker mere harmonisk.
8. Videostroboskopi viser normale plicae vocales med let transversusinsufficiens og lukkefase på 4 af 10 fasebilleder.

### **Forsøgsperson K 2**

1. Visuelle observationer: Kropsholdningen er præget af højt optrukne skuldre, hovedhældning mod højre samt generelt stor uro i kroppen. Udtalt lumballordose. Højcostal og costal respiration. Under inspirationen ses en horisontal bevægelse mod venstre.

2. Auditive observationer: Stor, smuk og meget klangfuld stemme, specielt højden er særdeles veludviklet og overtonerig. Mellemelejet og dybden er noget mindre fokuseret og skæmmes af et for stort vibrato. Uegal kompression.
3. Performance: Der er en diskrepans imellem den autoritet, som findes i det kunstneriske udtryk, og kropssproget som virker introvert.
4. Undersøgelsen af larynx: Stor horisontal bevægelighed. Ingen afstand imellem c.t. og o.h., ingen afstand imellem c.t. og c.c.
5. BSDS – behandlingen: Kroppen gennemgås.
  - a. Objektive fund: Udtalte spændinger i skulderregionen, specielt højre skulder står højt. Sternum (brystbenet) roteret mod højre. I det hele taget en tydelig højresidig belastning i kroppen, som også ses i en stærkt opspændt højre psoas.
  - b. Behandlingen centrerer om skulderregionen og en løsning af sternum. Derudover afspændes bækkenets muskulatur samt abdominalmuskulaturen. Nakke og ryg manipuleres.
6. Anden undersøgelse af larynx: Større afstand mellem c.t. og o.h.
7. Anden gennemsyngning: Stemmen virker generelt mere fokuseret og egal. Vibratoet en smule reduceret. Langt større overensstemmelse mellem stemme, udtryk og fremførelse.
8. Videostroboskopi viser normale plicae vocales med let transversusinsufficiens og lukkefase på 4 af 10 fasebilleder.

### **Forsøgsperson K 3**

1. Visuelle observationer: Kropsholdningen virker opspændt, specielt sternum er fikseret højt, og nakken overstrakt. Moderat lumballordose. Respirationen er costal og forceret.
2. Auditive observationen: Stemmen er kraftfuld og gennemgående klangfuld, men noget uegal med hyppige skift mellem over- og underkompression.
3. Performance: Meget udtryksfuldt og musikalsk foredrag, som forstyrres af den forcerede respiration og klanglige uegalitet.
4. Undersøgelse af larynx: Fikseret o.h., mellemstor horisontal bevægelighed. Ingen afstand imellem c.t. og o.h., ringe afstand imellem c.c. og c.t.
5. BSDS-behandlingen: Kroppen gennemgås.
  - a. Objektive fund: Generel opspænding af kroppens venstre side. Store spændinger i nakken, 1. og 2. cervicalhvirvel roteret i forhold til hinanden. Venstre psoas meget spændt, store spændinger i abdominalmuskulaturen, dobbeltscoliose.

- b. Behandlingen centrerer om nakken, som manipuleres efter grundig massage af tilhæftende muskulatur. Ryggens muskulatur løsnes og scoliosen udrettes ved rygmanipulation. Abdominalmuskulaturen blødgøres.
6. Anden undersøgelse af larynx: Udtalt større bevægelighed af o.h., øget afstand imellem o.h. og c.t.
7. Anden gennemsyngning: Fremførelsen er præget af en tydelig harmonisering af spændingstilstande i kroppen og høres som en funktionel lethed og større egalitet.
8. Videostroboskopi viser ganske let randkantødem på højre plica vocalis uden transversusinsufficiens men med let internusinsufficiens med lukkefase på 3 af 10 fasebilleder.

#### **Forsøgsperson K 4**

1. Visuelle observationer: Fremførelsen præget af en låst kropsholdning med en overspændt sternum og overvejende costal vejrtrækning. Udtalt lumballordose. Stiv nakke.
2. Auditive observationer: En stor klangskøn stemme der præges af såvel oversom underkompression med en vis manglende egalitet til følge. Stemmens bund er uudviklet, højden virker lidt stiv og med forstyrrende tremolo. Mellemløjet klinger rundt og fyldigt.
3. Performance: Fremførelsen præges af et meget intenst og stærkt musikalsk udtryk, der dog skæmmes af kroppens fastlåshed.
4. Undersøgelse af larynx: Mellemløst larynxbevægelighed. Moderat bevægelighed af o.h. Ingen afstand mellem c.c. og c.t., ringe afstand mellem sc.t. og o.h.
5. BSDS-behandlingen: Kroppen gennemgås.
  - a. Objektive fund. Udtalte spændinger i bækkenet, fastlåst abdominalmuskulatur. Udtalte spændinger i m.psoas. Skulderområdet opspændt, specielt højre levator scapula. Pectoralmuskulaturen overspændt. Axis roteret kraftigt. Dehydrering.
  - b. Behandlingen centrerer om abdominalmuskulaturen og bækkenet. Ryggen manipuleres. Nakkemuskulaturen masseres dybdegående, pectoralmuskulaturen ligeså og nakken manipuleres derefter.
6. Anden undersøgelse af larynx: Betydelig større larynxbevægelighed, større afstand mellem c.t. og o.h.
7. Anden gennemsyngning: Fremførelsen præges af en mere hensigtsmæssig afbalancering af kroppen, hvilket forstærker det musikalske udtryk mærkbart og specielt højden virker friere og uden det forstyrrende tremolo.

8. Videostroboskopi viser normale plicae vocales uden transversusinsufficiens og lukkefase på 4 af 10 fasebilleder.

## **Bilag 2. Sangernes kommentarer ca. 1/2 år efter forsøgets start**

(Sanger og sangpædagog har i dette 1/2 år arbejdet intenst ud fra de ændrede arbejdsbetingelser).

"...en væsentlig forøget power i stemmen, qva en forbedret kropskontakt – større ambitus og friere anvendelse af samme – større selvværd! En åbenhed og accept af kroppens og sindets reaktioner!"

"...en utrolig smidighed, sikkerhed og egalitet i et betydeligt omfang. Kropsbevidstheden har givet væsentlig større stemmelige udfoldelsesmuligheder, samt lyst til musikalske nye udfordringer!"

"...mere bund i stemmen; markant øget ambitus – klang og styrke gradvis forbedret. Fået væsentlig større glæde i "rollen" som sanger!"

"...jeg oplever mig selv som stærkere, kropsligt som sangligt. Større smidighed og flere nuancemuligheder. Ambitus og klang øget - kontakt til stemmens bund."

"...Jeg vurderer, at behandlingen både har fremskyndet og på alle måder forbedret min vokale udvikling. Klangen blev mørkere, "lyden" blev friere og mere harmonisk. Jeg oplevede både en fysisk og psykisk enorm forløsning."

"... I over 10 år har min stemme i korte perioder fungeret, så det store behov, jeg tilsyneladende har for at udtrykke mig gennem sang, kunne få frit afløb, men oftest fungerede stemmen langt fra optimalt. Den altoverskyggende fornemmelse var at synge igennem utrolig megen fysisk modstand. Den efterfølgende behandling hos Ole Kåre Føli havde skelsættende karakter. Meget kort fortalt konstaterede han, hvad min mor senere har bekræftet, at jeg ved min fødsel har været hjertedød. Min krop har i 34 år båret rundt på et chock, der skyldtes, at jeg, da jeg var på vej ud af min mors liv, drejede forkert rundt, fik navlestrengen om halsen, kunne ikke komme ud, slugte fostervand og hjertelyden holdt op. Lægerne satte en sugekop på mit kranium, vred mig den forkerte vej rundt og 2 nakkehvirvler kom af led."

"...Jeg slider meget mindre på stemmen, der er kommet mere kerne i klangen og der er blevet åbnet til mellemelejet, som før følte helt utilgængeligt. Jeg udvikler et ustyrligt fuldregister, som absolut ikke er kønt, men som trodt alt er der, hvor der før var ingenting."

"...Undersøgelsen har lært mig en hel del vedrørende vigtigheden af kroppen afspænding under sang. Jeg mærkede, at min stemme sluttede bedre efter BSDS-behandlingen og bevidstheden i kroppen øgedes betydeligt....Jeg oplevede, at spændingerne som løsnedes også havde et psykologisk indhold, hvilket medførte visse følelsestorme resten af dagen og aftenen."