

# RESEARCH INTO THE DEVELOPMENT OF VOICE ASSESSMENT IN MUSIC THERAPY.

– Dansk resumé

**...et lovende resultat, der indikerer at VOIAS kan være et validt redskab til indhentning af klinisk relevante informationer om den terapeutiske proces og klientens psykiske tilstand.**

Sanne Storm



*SANNE STORM.*

*Sanne Storm er kandidat i musikterapi fra Aalborg Universitet fra 2002. Hun arbejder i psykiatrien som musikterapeut på Tórshvns Psykiatriske Hospital, Landssjúkrahúsid Tórshavn, på Færøerne. Sanne Storm er underviser på musikterapiuddannelsen i Aalborg Universitet. Hun påbegyndte sin ph.d. i 2004 på deltid, og forsvarede sin afhandling december 2013*

## Resumé

I denne afhandling undersøges det, om det er muligt at konstruere et stemmeassessmentredskab [Voice Assessment Profile - herefter forkortet VOIAS], der kan dokumentere forandring over tid med validitet og reliabilitet, og som bygger på principperne for evidensbaseret praksis [Wigram et al. 2002], og om det vha VOIAS er muligt at indhente relevante informationer til klinisk musikterapeutisk praksis og til det tværfaglige behandlingsteam.

En foreløbig litteraturgennemgang viste, at der ikke fandtes et sådant redskab inden for musikterapi, og at kun lidt forskning inden for musikterapi fokuserede på og omhandlede den menneskelige stemme. Konsekvensen af denne opdagelse var, at jeg måtte konstruere et sådan stemmeassessmentredskab og fastlægge de procedurer, der måtte være omkring implementeringen af et sådant redskab. Derfor fokuserede den endelige litteraturgennemgang på at indsamle information om mulige stemmeparametre, samt udvælgelse og definition af disse med det formål at konstruere en kvantitativ profil, der kunne evaluere den menneskelige stemme i musikterapi. Jeg vurderede, at det for at sikre et godt grundlag for udvælgelsen af parametrene var nødvendigt at studere den musikterapeutiske litteratur om brugen af den menneskelige stemme i klinisk praksis som et primært instrument, såvel som en gennemgang af udvalgte studier af stemmen fra specialer og fra fagområder uden for det musikterapeutiske felt. Litteraturgennemgangen afslørede et påfaldende fravær

af opmærksomhed på den menneskelige stemme i musikterapi og den menneskelige stemmes potentiale som kilde til at indsamle informationer om klientens psykiske tilstand og effekten af en musikterapeutisk behandling baseret på stemmeterapeutisk arbejde.

Denne afhandling præsenterer en undersøgelse af følgende forskningsspørgsmål, fordelt på to hovedspørgsmål og fem under-spørgsmål:

Hovedspørgsmål:

1. Hvad konstituerer et validt og pålidelige stemmeassessmentredskab til klinisk musikterapeutisk praksis?
2. Kan et sådant stemmeassessmentredskab anvendes til at evaluere forandring over tid?

Underspørgsmål:

1. Hvordan kan relevante stemmeparametre identificeres og beskrives operationelt?
2. Kan der opnås interrater-reliabilitet hvilket sikrer ensartede resultater ved anvendelsen af redskabet?
3. Hvilken vejledning er nødvendig for at bedømmere [testpersoner] kan udføre en systematisk og præcis evaluering?
4. Hvilke potentialer og begrænsninger har et sådant stemmeassessmentredskab?
5. Vil en assessment/stemmeassessmentanalyse kunne indhente valide og pålidelige data, når den implementeres i klinisk praksis?

## Design og metode

For at kunne besvare forskningsspørgsmålene er forskningen baseret på et "mixed methods" design, der omfatter både kvalitative og kvantitative forskningsmetoder, med såvel "fixed" som "flexible designs" [Robson 2002, Creswell and Clark 2011].

I evalueringen af en stemmeassessmentredskab inddrages en multiple case studydesign til vurdering af VOIAS. Målgruppen for denne undersøgelse er klienter der lider af depression. I dette forskningsprojekt anvendes "case study" anvendt som en [også klinisk realistisk] tilgang til at udvikle en metode til observation og indsamling af data og til at undersøge muligheden for at evaluere den menneskelige stemme som et særligt fænomen i klinisk praksis. VOIAS er beregnet til implementering i klinisk praksis. Det er derfor højst relevant for det empiriske grundlag for forskningsprojektet at undersøge og observere, hvordan det fungerer i praksis.

I sin helhed kan designet af dette forskningsprojekt beskrives som et "Emergent sequential exploratory mixed methods design" med vægt lagt på den kvantitative del af undersøgelsen. Dette indebærer en ulige prioritering af den kvantitative og kvalitative analyse ifølge Hanson et al [2005].

Konstruktionen af VOIAS, en kvantitativ profil til evaluering af den menneskelige stemme, består således af et blandet forskningsdesign i to dele. Første del er en kvalitativ del, som via litteraturgennemgangen indsamler og evaluerer informationer om mulige stemmeparametre med henblik på en udvælgelse og definition af disse.

Den anden og kvantitative del består af yderligere to designs baseret på "mixed methods". I disse to tilfælde udsprang anvendelsen af "mixed methods" af et behov for kvalitative vurderinger, som opstod undervejs i forskningsprojektet. Disse omhandlede et behov for at perspektivere VOIAS redskabets potentialer og begrænsninger, et behov for at inddrage en psykologiske fortolkning af resultaterne, samt en undersøgelse af redskabets validitet, og endelig VOIAS-informationens relevans for klinisk praksis. Derfor blev en kvalitative undersøgelse tilføjet i begge tilfælde, fordi én metode ikke var tilstrækkeligt dækkende i denne fase af undersøgelsen.

Det første forsøg med en implementering af VOIAS-1 kan altså beskrives som et Explorative sequential design med ulige prioritering af den kvantitative og kvalitative analyse. Denne del af undersøgelsen er et todelt "mixed methods" design. I første fase blev data indsamlet i form af tre uafhængige musikterapeuters evalueringer af ialt 87 stemmeeksempler med anvendelsen af stemmeassessmentskemaer, VOIAS-1. Disse blev analyseret kvantitativt ved hjælp af statistiske udregninger. Dette blev gjort for at vurdere og undersøge interrater-reliabiliteten og for at blive klar på hvad der var kendetegnende for den musikterapeutiske proces over tid.

Dette blev efterfulgt af anden del, en kvalitativ fase, hvor der blev udviklet en protokol for indsamling af kvalitative interviewdata med det formål at evaluere VOIAS-1 redskabets potentialer og begrænsninger. Der var i det opfølgende interview fokus på de tre musikterapeuters oplevelse af at anvende redskabet og manualen. Disse data blev analyseret ved en fænomenologisk baseret meningskondensering.

Undersøgelsen af den psykoakustiske analyse og en psykologisk perspektivering kan beskrives som et "sequential transformative design" med ulige prioritering af den kvantitative og kvalitative analyse. En teoretisk funderet ramme blev benyttet til at udføre en psykologisk perspektivering af den kvantitative analyse/psykoakustisk analyse af de kliniske stemmeeksempler. Den teoretisk funderede ramme bestod af et transformativt verdens- og behandlingsyn som metoden "Psykodynamisk stemmeterapi" bygger på.

Til sidst blev en delundersøgelse i et "concurrent triangulation design" gennemført. Trianguleringen er et et-fase design, hvor både kvantitative og kvalitative metoder er implementeret inden for samme ramme og hvor prioriteten af de to metoder er jævnbyrdig. Undersøgelsen består af en indsamling og analyse af forskellige data, der er indsamlet separat. Resultaterne fra disse sammenholdes. Undersøgelse af den menneskelige stemme ud fra fem forskellige perspektiver. De følgende fem øvelser blev udvalgt ud fra en gennemgang af min egen måde at arbejde på, og ved at jeg forholdt mig til min daglige praksis for "Psykodynamisk stemmeterapi". Desuden blev der inddraget en viden om at den menneskelige stemme i musikterapi i mange tilfælde bliver anvendt til at synge sange:

1. En åben lydliggørelse af en glissandobevægelse der inkluderer en opadgående- og nedadgående glissandobevægelse; - Glissando
2. Lydliggørelse af en tone; - CoreTone
3. Lydliggørelse af en crescendo og decrescendo på en tone; - CoreToneVolume
4. En sang; - Happy Birthday
5. En stemme-improvisation.

Der blev udviklet en stemmeassessmentprotokol, som bestod af disse fem stemmeøvelser til at indsamle kliniske stemmeeksempler/data fra to mænd og to kvinder der led af depression. Stemmeassessmentprotokollen blev anvendt i første, syvende og sidste session af et musikterapeutisk behandlingsforløb der løb over 12 sessioner. Samtidig blev der indsamlet stemmeeksempler fra en ikke-klinisk mand og en ikke-klinisk kvinde, der gennemførte en stemmeassessmentssession. I alt blev 57 kliniske stemmeeksempler og 10 ikke-kliniske stemmeeksempler indsamlet. Stemmeeksemplerne fra den ikke-kliniske mand og ikke-kliniske kvinde blev tilføjet den samlede stemmeeksempler-pulje i alt tre gange.

## Designet og konstruktionen af et stemmeassessmentredskab - VOAIS

Designet og konstruktionen af VOIAS var baseret på de forskellige stemmeparametre, som blev identificeret ved at studere litteraturen og min egen tilgang og måde at arbejde på. Målet var at konstruere en generel stemmeassessmentredskab [VOIAS] model, der fokuserede på den menneskelige stemme inden for musikterapi, og som ikke var fikseret i en bestemt måde at arbejde med terapi-

rettet stemme på. I udvælgelsen af de forskellige parametre blev det taget med ind i overvejelserne, at gennemgangen af tidligere forskning påpegede, at kun et begrænset antal akustiske parametre var blevet studeret. Samtidig blev det også påpeget, at det var nødvendigt for forskningen at gå videre end til kun at studere og måle på de mest almindelige stemmeparametre.

De fem udvalgte stemmeøvelser bestemte valget af stemmeparametre i konstruktionen af VOIAS redskabet i sin helhed. Nogle parametre var mulige at assessere og evaluere både subjektivt og objektivt (psykoakustisk), mens andre kun var mulige at gå til enten subjektivt eller objektivt (psykoakustisk). VOIAS redskabet i sin helhed omfatter derfor både en subjektiv tilgang til at assessere og evaluere stemmeeksempler/stemmedata, VOIAS-1, og en objektiv tilgang VOIAS-2. I begge tilfælde er der udviklet et vejledende manual der beskriver, hvordan VOIAS-1 og VOIAS-2 anvendes.

I det følgende vil det i forhold til hver enkelt stemmeøvelse blive forklaret og opsummeret, hvilke parametre der blev valgt ud til det subjektive redskab (VOIAS-1) og det objektive redskab (VOIAS-2) og analyse.

### **Stemmeparametre udvalgt til at en assessment af glissandoøvelsen**

VOIAS-1 inkluderer følgende stemmeparametre:

toneomfang [pitch range], sluttone [ending pitch] af den opadgående glissando bevægelse og flydende [fluency].

VOIAS-2 inkluderer:

- beregning af toneomfang
- beregning og sammenligning af højeste tone opnået i den opadgående glissando med den højeste tone opnået, når den nedadgående glissando bevægelse påbegyndes
- sluttonen af den opadgående glissando
- tidsbaseret analyse af glissando bevægelsen i sin helhed, hvilket inkluderer tidsomfanget af lyd og åndedræt.

### **Stemmeparametre udvalgt til assessment af CoreTone and CoreToneVolume**

VOIAS-1 inkluderer følgende stemmeparametre:

tonen [grundtonefrekvens], volumen, fylde, kompression kontra luftig, tonesikkerhed og klang kvalitet [timbre] i relation til en rummelig kropslig fornemmelse, enten horizontalt eller vertikalt.

VOIAS-2 inkluderer:

- grundtonefrekvens/Hz [pitch]
- spectrum
- spectrum centroid
- formant kurver
- intensitet
- varighed af tonen.

### **Stemmeparametre udvalgt til at en assessment af en sang - Happy Birthday**

VOIAS-1 inkluderer følgende stemmeparametre:

volumen, fylde, kompression kontra luftig, tonesikkerhed og klang kvalitet [timbre] i relation til en rummelig kropslig fornemmelse, enten horizontalt eller vertikalt.

VOIAS-2 inkluderer:

- beregning af begyndelsestonen i sangen
- spectral centroid
- intensitet af sangen
- formant kurverne af sangen

### **Stemmeparametre udvalgt til at en assessment af en stemmeimprovisation**

VOIAS-1 inkluderer følgende stemmeparametre:

toneomfang, gennemsnitlig volumen, gennemsnitlig fylde i stemmen, gennemsnitlig kompression kontra luftig, fleksibilitet i form og struktur, dynamik, flydende og klangkvalitet [timbre] i relation til en rummelig kropslig fornemmelse, enten horizontalt eller vertikalt.

VOIAS-2 inkluderer:

- beregning af toneomfang anvendt i improvisationen
- en tidsbaseret analyse af stemmeimprovisationen
- tidsomfanget af lyd og åndedræt i stemmeimprovisationen
- studere tonekurven af improvisationen
- studere formant kurverne af improvisationen

### **Resultater fra det første forsøg med VOIAS-1**

Tre musikterapeuter samt forskeren prøvede uafhængigt af hinanden at anvende VOIAS-1 for første gang. De tre musikterapeuter fik udleveret en manual og assessmentskemaer udarbejdet til at evaluere stemmeeksemplerne på. De kvantitative data i denne delundersøgelse var bedømmelserne fra tre musikterapeuter, der anvendte VOIAS-1 til at assessere og evaluere 87 stemmeeksempler indsamlet fra to mænd og to kvinder der led af depression, og fra en ikke-klinisk mand og en ikke-klinisk kvinde. En statistisk analyse blev lavet af de tre musikterapeuters og min egen scoring. Det blev undersøgt, om der var interrater/assessment overensstemmelse i anvendelsen af VOIAS-1 samt om det var muligt for VOIAS-1 at evaluere forandring over tid. For at kunne evaluere og undersøge VOIAS-1 redskabets funktion, dens potentialer og begrænsninger blev der desuden foretaget et opfølgende interview af de tre musikterapeuter. Disse tre interviews blev analyseret som en fænomenologisk baseret meningskondensering.

### **Resultaterne af den statistiske undersøgelse af VOIAS-1**

Alle data blev indført i SPSS for hver enkelt klient fra første, anden og sidste session med hver enkelt assessers scoring. Pearsons korrelation, der blev anvendt til at bedømme interrater reliabiliteten, viste at interrater-reliabiliteten var signifikant [korrelationen var signifikant på et 0.01 level]. Dette er et lovende resultat. Det understøtter og validerer at det næste mulige skridt vil være at teste VOIAS-1 med en større gruppe for at validere VOIAS-1 redskabet yderligere. En Spearman's korrelationstest blev udført for at undersøge de enkelte raters scoring af parameteren "krop" mere indgående. Spearman's rank order correlation test viste en signifikant negativ korrelation mellem Rater 4 [forskeren] and Rater 3. Ved at studere hver enkelt assessers egen interrater reliabilitet i forhold til det samme stemmeeksempel viste det sig, at Rater 3's tilgang til en stemmeevaluering i det hele taget har en tendens til at afvige fra forskerens, Rater1 og Rater2.

Til sidst blev en Repeated Measures ANOVA gennemført ved at anvende alle assessernes scoringer for hver af de tre assessments. En Bonferoni's post hoc analyse blev gennemført for at vise hvor

og hvis der var nogle signifikante forandringer over tid. Denne analyse var vigtig ift spørgsmålet om VOIAS-1 kunne evaluere forandring over tid, og resultatet var, at VOIAS-1 har potentiale til at dokumentere en signifikant forandring over tid. Dette er også et lovende resultat, der understøtter og validerer at VOIAS-1 har potentiale til at dokumentere og validere forandring over tid i en terapeutisk proces, med fokus på den menneskelige stemme.

### **Resultaterne af en evaluering af VOIAS redskabet: Tre opfølgende interviews**

Alt i alt oplevede informanterne VOIAS-1, der består af en manual og fem forskellige assessment-skemaer, som nogenlunde klar og komplet, dog til den komplekse side og tidskrævende, men ikke for kompleks til indføring i klinisk praksis. Resultatet af de opfølgende interviews dokumenterede et behov for nogle mindre ændringer og justeringer af VOIAS-1 mhp at gøre vejledningen mere klar, tydelig og komplet.

De opfølgende interviews viste, at mest komplekse parameter at gå til var stemmeparameteret "krop", som er baseret på en kropslig orientering i forhold til stemmens kvalitet. De opfølgende interviews afdækkede dog samtidig, at tilgangen til dette parameter var til at forstå, hvis instruktionen inkluderede en egen-oplevelse.

Interrater-reliabiliteten af VOIAS-1 kan styrkes ved at implementere et kort kursus i at anvende VOIAS-1. De opfølgende interviews understreger vigtigheden af egenoplevelse af de forskellige stemmeparametre og stemmeøvelser. Dette vil støtte en forståelse af tilgangen i anvendelsen af VOIAS-1. En anden begrænsning er, at VOIAS-1 opleves som 'for kvantitativ'. Der er et behov for at tilføje en mere kvalitativ tilgang, hvor det er muligt at tilføje subjektive beskrivelser.

VOIAS-1 er grundlæggende et redskab, der henvender sig til musikterapeuter. Der er enighed mellem de tre musikterapeuter om, at VOIAS-1 kun vil være relevant for en bestemt klientmålgruppe; - klienter med evnen til refleksion, voksne der søger personlig udvikling og ambulante klienter. Informanterne oplever, at VOIAS-1 har potentiale til at indhente data der kan tydeliggøre og give evidens til de forandringer der observeres over tid, såvel som at indhente vigtige kliniske beskrivelser af klientens psykiske tilstand, som vil have værdi for det tværfaglige samarbejde omkring en behandling, og når der skal sættes en diagnose. De oplever også, at VOIAS-1 har potentiale til at blive implementeret som en måde at strukturere det terapeutiske arbejde på, samt til at opmuntre og støtte klienter til at forstå sig selv bedre.

### **Resultaterne af den psykoakustiske analyse og den psykologiske perspektivering.**

De forskellige kvantitative muligheder for assessment blev undersøgt og psykoakustiske metoder blev valgt. Stemmeeksempler fra to mænd og to kvinder der led af depression blev analyseret psykoakustisk ved hjælp af enten software programmet PRAAT eller MIRtoolbox, hvor der var fokus på de udvalgte parametre. Der blev benyttet en teoretisk funderet ramme bestående af et transformativt verdens- og behandlersyn som metoden til Psykodynamiskstemmeterapi bygger på til at udføre den psykologiske perspektivering af den psykoakustiske analyse. Den psykologiske perspektivering blev relateret til den kliniske proces for hver af klienterne mhp at undersøge validiteten og relevansen af stemmeøvelserne og de udvalgte stemmeparametre.

For at evaluere og undersøge funktionen og reliabiliteten af VOIAS-2 i sin helhed blev den udførte assessment af den terapeutiske proces undersøgt på tværs af øvelser for hver af klienterne.

Resultat var, at den mest pålidelige stemmeassessment består af en implementering af tre kerne stemmeøvelser; - en glissandoøvelse, en CoreTone-øvelse og en stemmeimprovisation. En stemmeassessment der består af disse tre stemmeøvelser har potentialet til at indfange selv små bevægelser og forandringer i stemmen - og dermed bidrage til en mere nuanceret beskrivelse af

personen der bliver testet. Med andre ord vil en sådan test kunne bidrage med relevante informationer, der har betydning for det tværfagligesamarbejde omkring behandling. Indikationer pegede på, at CoreTone kun indhentede information om forandring i "mood", og at denne observation ikke kunne stå alene. Derfor blev konklusionen, at det var vigtigt at inkludere mere end én stemmeøvelser, og at den kliniske vurdering ikke kan baseres på en stemmeparameter alene.

Dette afdækkede meget konkrete potentialer og begrænsninger for implementeringen af VOIAS-2, som bør undersøges yderligere.

Til sidst blev resultatet af den samlede assessment af den terapeutiske proces sammenholdt med det statistiske resultat af hvordan de tre musikterapeuter og jeg evaluerede den terapeutiske proces ved at anvende VOIAS-1. Her var resultatet, at der var overensstemmelse mellem konklusionen i VOIAS-1 og VOIAS-2s evaluering af den terapeutiske proces. Dette er et lovende resultat, der indikerer at implementeringen af VOIAS-1 kan blive en valid og pålidelig kilde til at beskrive og dokumentere den kliniske proces samt klientens psykiske tilstand. Samtidig er konklusionen, at VOIAS-1 og VOIAS-2 supplerer hinanden. Anvendelsen af VOIAS-1 og VOIAS-2 kræver imidlertid oplæring - VOIAS-2, den psykoakustiske analyse, mere end VOIAS-1.

### Resultatet af at studere tendenserne i stemmen i forhold til depression

Et case study design muliggør en undersøgelse af, hvad der kan generaliseres ud fra en række cases indenfor den samme målgruppe, ved at følge evalueringen af stemmen og depressionen over tid og se på eventuelle tendenser ved stemmeudtrykket. I denne undersøgelse blev to mænd og to kvinder, der led af depression, rekrutteret. Imidlertid blev diagnosen for de to mænd ændret i løbet af behandlingen. Dermed var der to kvinder tilbage, der led af depression og beholdt diagnosen. I begge tilfælde var resultatet af analysen med både VOIAS-1 og VOIAS-2, samt den kliniske rapport, at depressionen blev mindre over tid.

Stemme parametre	Depression	Mindre depression
Glissando	↗	↘
Toneomfang	↗	↘
Højeste tone i den opadgående glissando kontra højeste tone i den nedadgående glissando	↗	↘
Sluttonen	↗	↘
Lydens varighed	↗	↘
Åndedrættets varighed	↗	↘
<b>CoreTone</b>	↗	↘
Grundtonefrekvens	↗	↘
Spektrum	↗	↘
Spektral centroid	↗	↘
Formant kurver	↗	↘
Intensitet	↗	↘
Tonens varighed	↗	↘
<b>Improvisation</b>	↗	↘
Toneomfang	↗	↘
Tidsbaseret analyse af improvisationen i sin helhed	↗	↘
Lydens varighed	↗	↘
Åndedrættets varighed	↗	↘
Formant kurver	↗	↘

Tabel 1: Stemmeparametre der er relevante at undersøge med fokus på deres udviklingstendens i relation til en depression og en lettelse af depressionen.

I forhold til resultatet præsenteret på side 29, kan en pålidelige stemmeassessment baseres på tre kerne øvelser, glissando-øvelsen, CoreTone-øvelsen og en stemmeimprovisation (se tabel 1). Ved at studere disse tre øvelser og sammenholde det kendetegnende for processen indenfor stemmeparametrene viser det sig, at de generelt følger den samme tendens for de to kvinder. Tendensen er i overensstemmelse med min kliniske erfaring. Det er dog ikke et validt resultat, idet der kræves en langt større gruppe for at kunne validere denne iagttagelse. Resultatet indikerer dog, at det er værd at studere de følgende parametre nærmere ved at rekruttere en større gruppe af mænd og kvinder. Dermed vil det kunne undersøges, om den iagttagede tendens for stemmeparametrenes bevægelse gælder for både mænd og kvinder.

### **Mønstrene i den musikterapeutiske proces på tværs af assessmentredskaber - en triangulering**

En case blev udvalgt til en gennemførelse af en triangulering. Denne triangulering blev gennemført for at bidrage til en validering af VOIAS redskabet i sin helhed, og for at kunne vurdere relevansen af en videreudvikling af stemmeassessmentredskabet i forhold til klinisk praksis.

Data og mønstre der beskriver den terapeutiske proces overordnet blev undersøgt fra følgende perspektiver: 1) Den overordnede kliniske beskrivelse af den musikterapeutiske proces, 2) klientens egenoplevelse illustreret med tegninger og citater knyttet til tegningerne, og 3) inddragelse af klientens egen evaluering på en Visual Analog Skala (VAS), 4) klientens scoring på en depressionstest (Hamilton-D scale), samt 5) ved at sammenholde den statistiske analyse af, hvordan tre musikterapeuter og jeg evaluerede klientens terapeutiske proces ved at anvende VOIAS-1.

Beskrivelsen og illustrationen af mønstret for den terapeutiske proces overordnet var kongruente, og dette er et lovende resultat, der indikerer at VOIAS kan være et validt redskab til indhentning af klinisk relevante informationer om den terapeutiske proces og klientens psykiske tilstand. En case triangulering er dog slet ikke nok til at validere denne assessment metode, men det er et godt udgangspunkt for videre forskning.

Den nuværende version af VOIAS åbner mulighed for at evaluere og observere den menneskelige stemme, når der udføres tre kerne-stemmeøvelser som er uafhængige af semantiske og lingvistiske påvirkninger. Samtidig indikerer resultaterne, at stemmeassessmentprotokollen kan administreres på en struktureret og præcis måde med standardprocedurer og gode psykometriske egenskaber. Med disse resultater in mente er VOIAS et skridt nærmere en mulig standardisering.