

Game je stem fit: stemtraining middels een app



Auteur:
Inge Groenendaal

Docentbegeleider:
Tineke van Huizen

Opdrachtgevers:
Barbara Richmond-van Olffen en Gaby Waakhuijsen

Onderwijsinstelling:
Hogeschool Utrecht

Opleiding:
Logopedie

Periode:
2023/2024

Samenvatting

Inleiding: Preventie van stemklachten is zeer wenselijk, met name bij professioneel stemgebruikers. De stem is een essentieel onderdeel van hun werk. Uit onderzoek blijkt dat zangers en acteurs onvoldoende kennis hebben over stemzorg. Logopedisten spelen een essentiële rol bij het begeleiden van deze stemgebruikers om stemproblemen te voorkomen. Een mogelijke manier om preventief de stem te trainen is middels *serious gaming*. Bij *serious gaming* gaat het om spellen die gericht zijn op educatie en onder andere training als doel hebben. Er is nog weinig bekend over het effect van *serious gaming* binnen stemtraining. Dit artikel beschrijft een kwantitatief onderzoek naar het effect van gamegerichte stemoefeningen die zelfstandig worden uitgevoerd en geeft antwoord op de vraag: 'Wat is de invloed van het aanbieden van gamegerichte stemoefeningen in de Voice Focus app op de fonatietijd en het toonbereik tijdens het zelfstandig oefenen bij gezonde professionele stemgebruikers tussen 14 en 17 jaar?' Voice Focus is in ontwikkeling door Barbara Richmond-van Olffen van Logopedie Flevoland en Gaby Waakhuijsen van Theaterschool en Productiehuis Almere.

Methode: De onderzoeksgroep bestond uit drie vrouwelijke en één mannelijke professioneel stemgebruiker. Gedurende vier weken werd er tussen de 16 en 40 keer per persoon getraind middels gamegerichte stemoefeningen in de Voice Focus app, die momenteel nog in ontwikkeling is. Er heeft een voor- en nameting plaatsgevonden waarbij de maximale fonatietijd en een fonetogram is afgenomen. Na afloop van de onderzoeksperiode is een enquête afgenomen om de ervaring van de participanten in kaart te brengen.

Resultaten: Bij drie participanten is de maximale fonatietijd toegenomen, bij twee participanten is het toonbereik vergroot. Drie participanten ervaren dat zij langer een toon kunnen aanhouden na de oefenperiode. Geen enkele participant merkte op dat lagere noten mogelijk zijn. Eén participant ervaart dat hij of zij hogere noten kan halen.

Conclusie: Na gebruik van de Voice Focus app vertoonden drie participanten een klinische vooruitgang in fonatietijd. Bij twee participanten is het toonbereik klinisch betekenisvol vergroot.

Inleiding

De stem vormt een belangrijk onderdeel van onze persoonlijkheid en uitstraling (De Bodt et al., 2015b). Wanneer er sprake is van een verstoring in de stem of zelfs een stemstoornis, kan dit grote gevolgen hebben, voornamelijk voor *elite vocal performers* die in grote mate afhankelijk zijn van de stem (De Bodt et al., 2015b). Een stemstoornis is “een stoornis van de stem als gevolg van een organisch letsel of een disfunctie” (De Bodt et al., 2015b, p. 472).

Professioneel stemgebruikers worden volgens de classificatie van Koufman en Isaacson (1991) geschaard onder *elite vocal performers*, wegens de professionele afhankelijkheid van hun stem. De *elite vocal performers* zijn professionele acteurs, artiesten, zangers en uitvoerders. Het geringste stemprobleem zal bij deze groep ernstige professionele gevolgen hebben. Voor deze groep stemgebruikers is het daarom belangrijk om de stem op de juiste manier te gebruiken.

Hoge stembelasting, een verkeerde stemtechniek en stemmisbruik kunnen stemproblemen in de hand werken (De Bodt et al., 2008). Voorbeelden van stemproblemen onder *elite vocal performers* zijn heesheid, stembreuken, stemverlies, zwakke stem en stemvermoeidheid (Wingate et al., 2007). Chronische stemproblemen kunnen irritatie van het strottenhoofd, oedeem en goedaardige laesies van stemplooiën tot gevolg hebben.

Prebil et al. (2020) deden onderzoek naar de incidentie van stemstoornissen onder professionele acteurs en zangers in Slovenië om onder andere de mogelijke oorzaken van hun stemproblemen te onderzoeken. Bij 12,3% van de acteurs en 20,6% van de zangers is sprake van terugkerende stemproblemen die hun optredens meer dan drie keer per jaar belemmeren. Dit percentage is lager dan in andere onderzoeken is aangetoond. Dit komt mogelijk doordat professionele acteurs en zangers die deelnemen aan studieprogramma's in Slovenië bij aanvang een preventief foniatisch onderzoek krijgen. Hierdoor was er bij deze onderzoeksgroep minder sprake van frequente stemproblemen. Echter, de deelnemers kregen geen informatie over fysiologie van de fonatie, stemstoornissen, stemzorg en stemhygiëne. Prebil et al. (2020) concluderen dat logopedisten een cruciale rol spelen bij het begeleiden van *elite vocal performers* en hierdoor effectief stemproblemen kunnen voorkomen.

Zoals het gezegde ‘beter voorkomen dan genezen’ uitdrukt, is preventie van een stoornis in de stem beter dan het genezen ervan. De preventie van stemstoornissen bestaat uit stemopvoeding, stemtraining en informatie (De Bodt et al., 2015b). Stemopvoeding bestaat uit het leren kennen van de stem en stemstoornissen, stemmisbruiken, stembelasting en leefgewoonten (De Bodt et al., 2008). Stemtraining is belangrijk voor het optimaliseren, verbeteren en ontwikkelen van de stem. De betekenis van het begrip “informatie” wordt niet toegelicht in De Bodt et al. (2015b).

Een veelgebruikte preventieve behandelmethode voor de *elite vocal performers* is Vocal Function Exercises (VFE) (Angadi et al., 2019). VFE is een programma met systematische oefeningen voor het trainen van de laryngeale spieren, waardoor het mogelijk is om de massa, de kracht en de gecoördineerde actie van de spieren te verhogen (De Bodt et al., 2015b).

Volgens een *systematic review* van Angadi et al. (2019) blijkt dat VFE effectief is bij het verbeteren van de vocale functie bij personen met stemstoornissen, bij personen ouder dan 60 jaar met presbyfonie en bij professioneel stemgebruikers. Bij normale stemmen en *elite vocal performers* blijkt VFE effectief te zijn voor het verbeteren van toonhoogtebereik, luchtstroomsnelheid, maximale fonatietijd en dynamisch bereik. Belangrijk om hierbij te vermelden is dat alle opgenomen studies in deze *systematic review* bestonden uit leeftijdsgroepen die ouder waren dan de onderzoeksgroep binnen dit onderzoek.

Barbara Richmond-van Olffen van Logopedie Flevoland is in samenwerking met Gaby Waakhuijsen van Theaterschool en Productiehuis Almere een stemapp aan het ontwikkelen, genaamd Voice Focus. Beide zijn gespecialiseerd in het begeleiden van jonge *elite vocal performers* en samen

proberen zij deze stemgebruikers zo goed mogelijk te begeleiden in hun stemgebruik. De app is bedoeld voor zangers, acteurs en beroepssprekers die de stem op een gezonde en ontspannen manier gebruiken en op een verantwoorde manier willen trainen. De app is ook te gebruiken door stemtherapeuten die visuele ondersteuning willen bieden tijdens de behandeling (bij stemklachten).

De stemapp Voice Focus is vormgegeven volgens de principes van *serious gaming*, waarbij gamen en leren wordt gecombineerd (Girard et al., 2012). Het is bekend dat internet, smartphones en computers een belangrijke rol spelen in het dagelijks leven van Nederlanders (CBS, 2019). In 2019 was van de twee miljoen zevenhonderdduizend Nederlandse jongeren tussen de 12 en 25 jaar 96% (bijna) dagelijks online (CBS, 2020). *Serious games* zijn spellen die via een device gespeeld kunnen worden. De games zijn primair gericht op educatie en niet op entertainment (Miller et al. 2011, p. 1425). *Serious games* hebben een nuttig doel, zoals training, onderwijs, kennisverwerving en ontwikkeling van vaardigheden (Girard et al., 2012).

Tolks et al. (2020) beschrijven dat *serious games* de motivatie moet vergroten. *Serious gaming* heeft een positief effect op de motivatie en prestaties en kan leiden tot langdurige betrokkenheid bij gebruikers. Voor het bevorderen van gezondheid en preventie is *serious gaming* waardevol wanneer het leerproces wordt ondersteund, de motivatie wordt vergroot en gedragsverandering wordt uitgelokt. Er is nog weinig tot geen onderzoek gedaan naar *serious gaming* binnen stemtraining of stemtherapie. Over *serious gaming* binnen spraaktraining is meer bekend. Hajesmaeel-Hohari et al. (2023) deden in een *scoping review* onderzoek naar digitale games die worden gebruikt bij de revalidatie van spraakstoornissen. De 10 artikelen die in dat artikel zijn opgenomen, beschrijven een positief effect van digitale games op de spraak en de motivatie van patiënten met onder andere dysartrie en dysfonie. Deze bevindingen suggereren dat games mogelijk ook gunstige effecten hebben binnen stemtraining.

Stemtraining via een app kan de motivatie en betrokkenheid bij professioneel stemgebruikers vergroten en stemstoornissen helpen voorkomen. Door de oefeningen te visualiseren en in spelvorm aan te bieden wordt de appgebruiker gestimuleerd om zelf aan de slag te gaan. Er is nog niet eerder onderzoek gedaan naar de effectiviteit van een soortgelijke app als Voice Focus en het is nog onbekend wat het effect is van onbegeleide stemtraining middels deze gamegerichte stemapp bij professioneel stemgebruikers.

Om dit te onderzoeken, is de volgende onderzoeksvraag geformuleerd: ‘*Wat is de invloed van het aanbieden van gamegerichte stemoefeningen in de Voice Focus app op de fonatietijd en het toonbereik tijdens het zelfstandig oefenen bij gezonde professionele stemgebruikers tussen 14 en 17 jaar?*’

Methode

Onderzoeksdesign

Dit onderzoek omvatte een case study met vier participanten, waarbij een pre-post design werd gebruikt. Na een voormeting oefenden de deelnemers onbegeleid met de nieuwe interventie, gevolgd door een nameting.

Participanten

De participanten werden geselecteerd aan de hand van eerdere testgegevens van stemmetingen uit september 2023. Deze stemmetingen zijn destijds bij alle participanten afgenomen door de logopedist bij logopediepraktijk X in verband met stemscholing in samenwerking met theaterschool Y. De jongeren die aan de in- en exclusiecriteria voldeden zijn schriftelijk benaderd om deel te nemen aan dit onderzoek. De in- en exclusiecriteria voor de participanten worden beschreven in Tabel 1. De onderzoeksgroep bestond uit vier jongeren in de leeftijd van 14 tot 17 jaar, waarvan drie vrouwen en één man. De jongeren waren allemaal lid van theaterschool Y waardoor ze in de categorie *elite*

vocal performers vielen. Informatie over de participanten is weergegeven in Tabel 2. Gedurende de onderzoeksperiode bleven de theaterlessen doorgaan. Er vond geen stemscholing plaats.

Tabel 1

In- en exclusiecriteria

Inclusiecriteria	Exclusiecriteria
De participanten vallen in de categorie <i>elite vocal performers</i> . De participanten scoren op de GRBAS op alle onderdelen een 'normaal' score.	De participanten hebben geen stemklachten.

Tabel 2

Informatie participanten

Participant	Leeftijd	Geslacht
P1	14;9 jaar	M
P2	14;1 jaar	V
P3	15;7 jaar	V
P4	17;2 jaar	V

Interventie

Behandelinstrumenten

In dit onderzoek is gebruik gemaakt van de Voice Focus app. Gedurende dit onderzoek bevond de app zich in de laatste fase van ontwikkeling. De app was tijdens deze fase al te gebruiken op een laptop. De Voice Focus app bestaat uit gamegerichte oefeningen en instructies van verschillende componenten van de stem.

Behandelmethode

Er is zowel een schriftelijke en mondelinge uitleg gegeven voor de uitvoering van de interventie. In de schriftelijke instructie is vastgelegd hoe de participant de oefeningen kan uitbreiden in duur en toonhoogtes (zie Bijlage A).

De oefeningen die door de participanten zijn uitgevoerd, zijn gebaseerd op de Vocal Function Exercises (VFE), beschreven door Stemple et al. (2018). VFE zijn eenvoudig en makkelijk uitvoerbaar en kent een vaste opbouw (zie Tabel 3). Voor dit onderzoek is afgeweken van deze behandelmethode.

Tabel 3

Opbouw Vocal Function Exercises

1. Opwarming	2. Contractie	3. Stretching	4. Adductory power exercises
De vocaal 'i' zo lang mogelijk aanhouden.	Glijtoon van de laagste naar hoogste toon op 'oe'.	Glijtoon van de hoogste naar de laagste toon op 'oe'.	Maximaal rekken van de vocaal 'o' op verschillende toonhoogtes (C-D-E-F-G).

Opmerking. Aangepast overgenomen uit *Werken aan stem* (p. 93) door M. De Bodt et al., 2008, Uitgeverij Garant. Copyright 2008, Uitgeverij Garant.

Binnen dit onderzoek voerden de participanten de oefeningen genaamd “adem-stemkoppeling”, “toonladder” en “boogje” uit in de Voice Focus app. De game “adem-stemkoppeling” komt overeen met *Fase 1. Opwarming* van VFE. Bij deze oefening traint de participant om een klank steeds langer aan te houden, waardoor de maximale fonatietijd mogelijk zal toenemen.

De game “toonladder” komt overeen met *Fase 2. Contractie* en *Fase 3. Stretching* van VFE. Doordat de participant de toonladders kan instellen van laag naar hoog en van hoog naar laag traint de participant het maximale stembereik.

De game “boogje” komt overeen met *Fase 4. Adductory power exercises* van VFE. De participant oefent op verschillende toonhoogtes een steeds langere tijd te foneren. Zie Bijlage B voor de verdere uitleg van de Voice Focus app.

De participanten moesten de oefeningen in de Voice Focus app 40 keer uitvoeren gedurende vier weken, vijf dagen per week, twee keer per dag, twee keer per oefenmoment. Door middel van een invulschema is getracht inzicht te krijgen in de frequentie van de oefenmomenten (zie Bijlage C). Voorafgaand aan de onderzoeksperiode is gevraagd om het invulschema zo eerlijk mogelijk in te vullen. In dit schema hebben de participanten genoteerd op welke dagen zij hebben geoefend, op welke tonen de oefeningen zijn uitgevoerd en voor hoeveel seconden.

Meetprocedure

Er zijn twee verschillende meetinstrumenten gebruikt om de vooruitgang op maximale fonatietijd en toonbereik te beoordelen. Voor deze meetinstrumenten is een meetprotocol opgesteld om de betrouwbaarheid van de meetmomenten te vergroten (zie Bijlage D). Deze meetinstrumenten zullen hieronder worden beschreven. Na afloop van het onderzoek is de mening over het gebruik van de app en de stemkwaliteit in kaart gebracht middels een enquête. Er vond een voormeting en nameting plaats.

Meetinstrumenten

Maximale fonatietijd

Allereerst is de maximale fonatietijd afgenomen. Hierbij werd geëvalueerd hoeveel luchttoevoer de participant efficiënt kon verdelen tijdens een gerekte fonatie. Er zijn drie metingen afgenomen, waarvan de beste werd genomen. MFT wordt altijd gemeten op de klank ‘a’ (De Bodt et al., 2015b). Volgens Speyer et al. (2008) is maximale fonatietijd een zeer betrouwbare meting bij stembeoordeling, waarbij één beoordelaar voldoende is om een zeer betrouwbare meting te verkrijgen.

Fonetografie

Een ander meetinstrument was een fonetogram, waarmee de stemomvang in kaart werd gebracht. Een automatisch fonetogram is een objectieve analysemeting (De Bodt et al., 2015b). Weinig logopediepraktijken zijn in het bezit van een analysesysteem vanwege hun beperkte financiële mogelijkheden. Daarom is er gekozen voor een nieuw analysesysteem in de vorm van de Voice Focus app, waarin het mogelijk is om een fonetogram af te nemen. Deze is toegankelijk en objectiever dan een manueel fonetogram.

Hierbij is wel van belang dat rekening wordt gehouden met factoren die van invloed kunnen zijn op een meting. Beïnvloedende factoren zijn omgeving, laptotype, microfoon en afstand mond-microfoon. Deze factoren zijn vastgelegd in het meetprotocol (zie Bijlage D).

Voorafgaand aan het onderzoek is de betrouwbaarheid van het meetinstrument onderzocht door bij drie nonvocal nonprofessionals over een korte periode van twee weken tweemaal een fonetogram af te nemen waarbij er is gekeken naar de consistentie van de fonetogrammen.

Enquête

Tevens is er na afloop van de oefenperiode een vragenlijst afgenomen die bestond uit 10 gesloten vragen, die werden beantwoord met een 4-puntsschaal (zie Bijlage E). Deel 1 van de enquête gaat over het gebruik van de app. De vragen zijn geselecteerd op basis van thema's waarvan de app-ontwikkelaars inzicht wilden krijgen in de ervaringen van de appgebruikers. Deel 2 deed uitvraag naar het effect van de app. De vragen zijn gekozen op basis van verschillende aspecten van de stem die getraind werden middels de oefeningen.

Analysemethode

Alle meetuitkomsten zijn weergegeven in figuren en in fonetogrammen. De uitkomsten van de enquête zijn weergegeven in een tabel. Daarnaast zullen de uitkomsten worden beschreven. De uitkomsten van de voormeting zijn per individu vergeleken met de uitkomsten van de nameting. Aan de hand daarvan kon uitspraak worden gedaan over de vooruitgang na de oefenperiode. Volgens het onderzoek van Barsties von Latoszek et al. (2022) is er sprake van een klinisch significant verschil bij een vooruitgang 1,01 tot 1,41 seconden op MFT. Siupsinskiene en Lycke (2011) stellen dat een verschil van meer dan twee halve tonen in stembereik op het fonetogram als klinisch betekenisvol kan worden beschouwd.

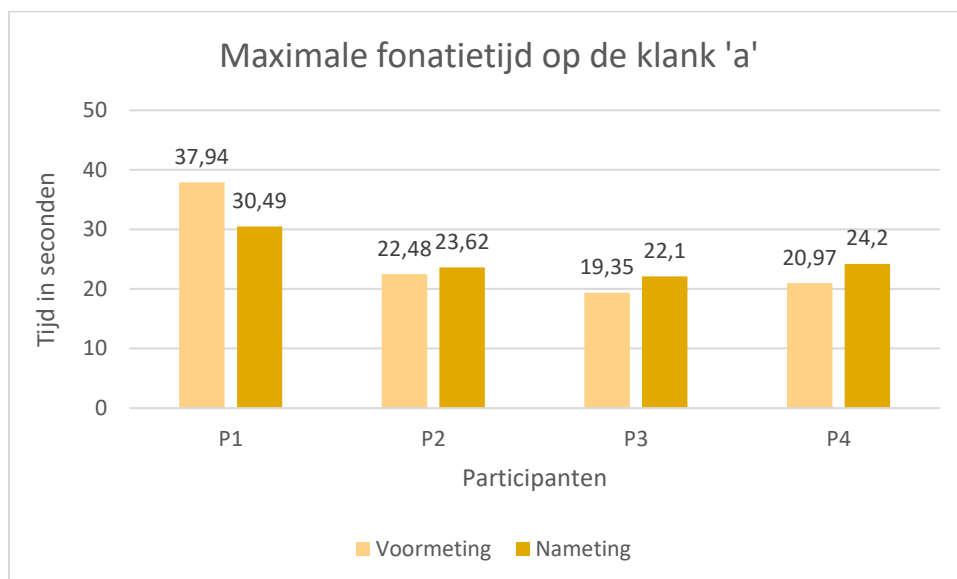
Ethische aspecten

Voorafgaand aan het onderzoek zijn alle participanten schriftelijk geïnformeerd via een informatiebrief, waarin zowel de oefenfrequentie als een tijdsindicatie vanwege de intensieve onderzoeksperiode zijn beschreven (zie Bijlage F). Daarnaast is er middels een toestemmingsverklaring toestemming gevraagd voor hun deelname (zie Bijlage G). Dit onderzoek omvat minderjarige jongeren. Om die reden diende tenminste één ouder in te stemmen met deelname van hun kind aan het onderzoek door de toestemmingsverklaring te ondertekenen. Met het ondertekenen van de toestemmingsverklaring hebben de participanten ook aangegeven akkoord te gaan met het registreren van onderzoeksgegevens. De onderzoeksgegevens zijn anoniem verwerkt. Na afloop van het onderzoek zullen de gegevens vernietigd worden.

Resultaten

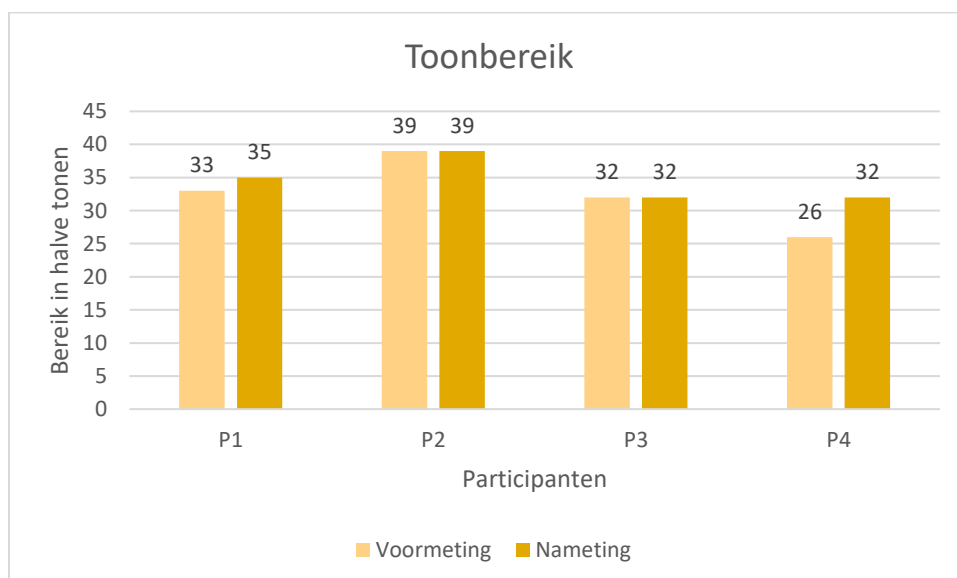
Figuur 1 laat de ontwikkelingen zien tussen de voor- en nameting op MFT. De MFT is bij de nameting bij participanten P2, P3 en P4 hoger dan bij de voormeting. Participant P1 laat een kortere MFT zien op de nameting.

MFT

Figuur 1*Scores MFT op de klank 'a'.*

Fonetografie

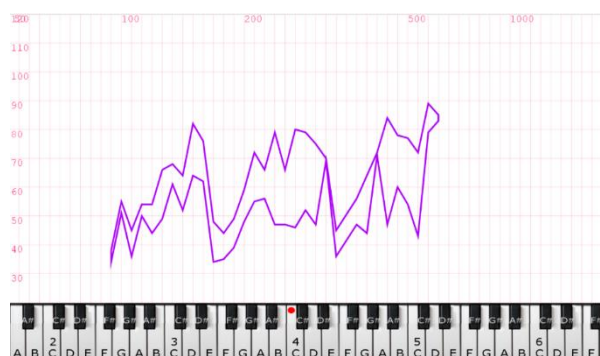
Figuur 2 toont de resultaten van het fonetogram op de voor- en nameting per participant in halve tonen. Op de nameting hebben participanten P1 en P4 een groter bereik dan op de voormeting. P2 en P3 zijn gelijk gebleven.

Figuur 2*Scores toonbereik*

Figuur 3 tot en met 10 laat de ontwikkelingen tussen de voor- en nameting per participant zien in een fonetogram.

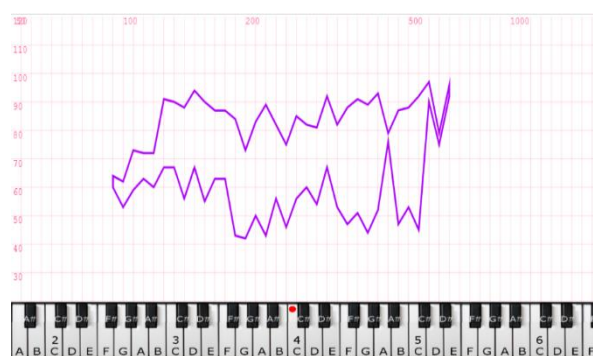
Figuur 3

Fonetogram voormeting P1



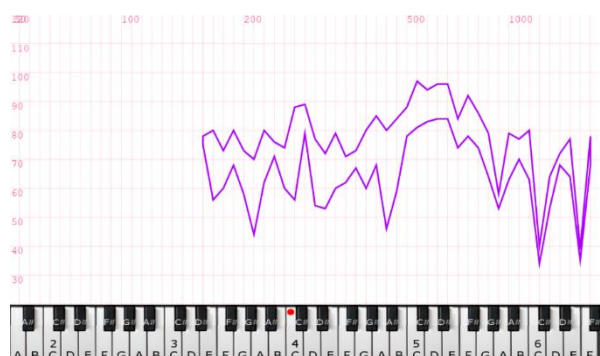
Figuur 4

Fonetogram nameting P1



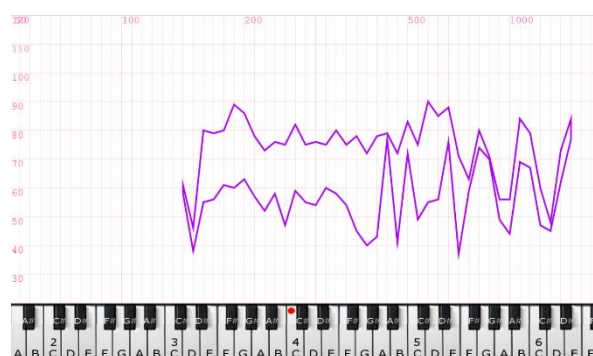
Figuur 5

Fonetogram voormeting P2



Figuur 6

Fonetogram nameting P2



Figuur 7

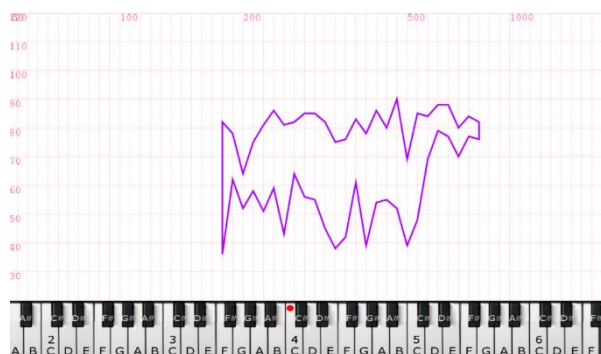
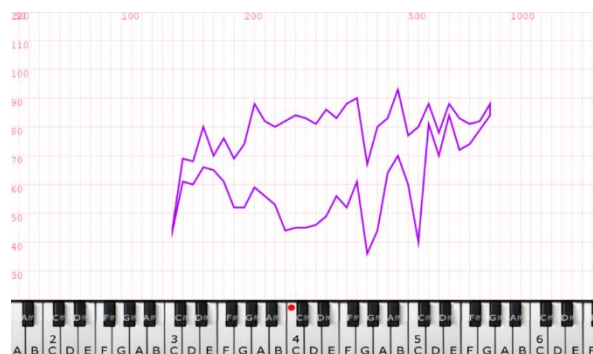
Fonetogram voormeting P3



Figuur 8

Fonetogram nameting P3



Figuur 9*Fonetogram voormeting P4***Figuur 10***Fonetogram nameting P4*

Enquête

Tabel 4 toont een overzicht van de antwoorden van de participanten op de enquête na de oefenperiode van vier weken. In Bijlage H is de ingevulde enquête per participant weergegeven. Drie participanten zijn het ermee eens dat de motivatie om de stem te trainen toeneemt door het gebruik van de app.

Drie participanten zijn het ermee eens dat door het oefenen met de app zij een toon langer kunnen aanhouden. Een participant is het ermee eens dat hij of zij door het oefenen in de app hogere noten kan halen, maar is het ermee oneens dat hij of zij lagere noten kan halen. De overige participanten zijn het er helemaal mee oneens of mee oneens dat zij door het oefenen in de app hogere of lagere noten kunnen halen.

Alle participanten zijn het ermee eens dat door het oefenen met de app de stem stabiel blijft.

Tabel 4*Overzicht antwoorden enquête Voice Focus app*

	<i>Helemaal mee oneens</i>	<i>Mee oneens</i>	<i>Mee eens</i>	<i>Helemaal mee eens</i>
<i>Door de Voice Focus app is mijn motivatie om mijn stem te trainen toegenomen.</i>		1	3	
<i>Door de visuele weergave (bijvoorbeeld een voetbal die naar het doel rolt) in de Voice Focus app kan ik de stemoefeningen beter uitvoeren.</i>	1	1	1	1
<i>De Voice Focus app is gebruiksvriendelijk.</i>			2	2
<i>Ik kan de oefeningen in de Voice Focus app makkelijk vinden.</i>		1	1	2
<i>De instructies in de Voice Focus app zijn duidelijk. Ik weet hoe ik moet oefenen.</i>			2	2
<i>De instellingen in de Voice Focus app zijn duidelijk en</i>		1		3

<i>overzichtelijk. Ik weet hoe ik de oefening correct kan instellen.</i>				
<i>Door het oefenen met de Voice Focus app kan ik langer een toon aanhouden. Bijvoorbeeld tijdens het zingen van liederen of tijdens het inzingen.</i>		1	3	
<i>Door het oefenen met de Voice Focus app kan ik hogere noten halen. Bijvoorbeeld tijdens het zingen van liederen of tijdens het inzingen.</i>	1	2	1	
<i>Door het oefenen met de Voice Focus app kan ik lagere noten halen. Bijvoorbeeld tijdens het zingen van liederen of tijdens het inzingen.</i>		4		
<i>Door het oefenen met de Voice Focus app merk ik dat mijn stem stabiel blijft. Bijvoorbeeld tijdens het zingen van liederen of tijdens het inzingen.</i>			4	

Opmerking. De cijfers geven aan hoeveel participanten het desbetreffende antwoord hebben gegeven op de vraag.

In Tabel 5 wordt weergegeven hoeveel oefenmomenten er per participant hebben plaatsgevonden.

Tabel 5

Overzicht aantal oefenmomenten per participant

Participant	Aantal oefenmomenten
P1	40
P2	23
P3	16
P4	32

Opmerking. Door een schoolreis en ziekte is de onderzoeksperiode voor participant P3 twee weken onderbroken, waardoor de participant niet in de gelegenheid was om de oefeningen uit te voeren.

Conclusie

In dit onderzoek is antwoord gezocht op de onderzoeksvraag: *‘Wat is de invloed van het aanbieden van gamegerichte stemoefeningen in de Voice Focus app op de fonatietijd en het toonbereik tijdens het zelfstandig oefenen bij gezonde professionele stemgebruikers tussen 14 en 17 jaar?’*

Bij drie van de vier participanten is er sprake van een klinisch significante vooruitgang op maximale fonatietijd. Bij twee van de vier participanten is er sprake van een klinisch betekenisvol verschil in toonbereik.

Discussie

Er is een aantal factoren van invloed geweest op de uitvoering van dit onderzoek. Deze zullen hieronder worden besproken.

Binnen dit onderzoek is geen sprake van een controlegroep. Hierdoor kan er geen uitspraak worden gedaan over de toevoeging van visuele ondersteuning bij stemoefeningen ten opzichte van oefeningen zonder visuele ondersteuning. In vervolgonderzoek kan worden gekeken naar het effect van de Voice Focus app in vergelijking met klassieke stemoefeningen.

Daarnaast waren bij dit onderzoek slechts vier participanten betrokken. Dit is een kleine onderzoeksgroep. In de toekomst is een grotere onderzoeksgroep wenselijk om meer meetgegevens met elkaar te kunnen vergelijken en zo een betere uitspraak te kunnen doen over het effect van de gamegerichte stemapp.

Tijdens de voor- en nameting is er gebruik gemaakt van het meetinstrument MFT. Echter, er is geen rekening gehouden met de stemsterkte tijdens het foneren, hoewel deze volgens Demuyndt en Laghzaoui (2016) wel degelijk invloed heeft. Dit kan de betrouwbaarheid van de gemeten resultaten hebben beïnvloed.

Het onderzoek van Barsties van Latoszek et al. (2022) over MFT omvatte uitsluitend volwassenen waarbij sprake was van een stemstoornis. Hierdoor zijn de normen niet helemaal van toepassing op de onderzoeksgroep uit dit onderzoek.

Er is met een enquête onderzoek gedaan naar de gebruiksvriendelijkheid en de duidelijkheid van de instellingen en instructies in de app. Echter, deze vragen waren niet relevant door de schriftelijke instructie die de participanten bij aanvang van de oefenperiode ontvingen. Een aanbeveling voor de praktijk is om deze instructie aan appgebruikers mee te geven, omdat deze er mogelijk voor heeft gezorgd dat de participanten de instellingen en instructies in de app duidelijk en overzichtelijk vonden.

De enquête bevatte uitsluitend gesloten vragen. Voor vervolgonderzoek wordt aanbevolen om open vragen toe te voegen om een vollediger beeld te krijgen van de effectiviteit van de app.

Gedurende de vier weken van het onderzoek hebben de participanten tussen de 16 en 40 keer geoefend. De participanten hebben de frequentie van het oefenen en de instellingen van de oefeningen genoteerd in een schema. Bij de start van het onderzoek is benadrukt dat het voor het onderzoek van belang is dit schema zo eerlijk mogelijk in te vullen. Echter, het is niet controleerbaar hoe waarheidsgetrouw dit is ingevuld.

Uit de ingevulde schema's is gebleken dat bij participanten P2 en P3 minder oefenmomenten hebben plaatsgevonden, wat mogelijk verband houdt met de beperkte vooruitgang in toonbereik. Hieruit volgt de hypothese dat frequentie invloed heeft op de vooruitgang.

Het is niet duidelijk in hoeverre de participanten de oefeningen correct hebben uitgevoerd. Er zijn zowel schriftelijk als mondeling instructies aangeboden. Een aanbeveling voor de praktijk is om de app te gebruiken na instructie van de logopedist, gevolgd door een controlemoment met de appgebruikers.

Tijdens de onderzoeksperiode ontstonden er technische problemen in de Voice Focus app. Hierdoor hebben participant P2 en P4 de game Toonladder – Boogje niet altijd correct kunnen uitvoeren. Dit heeft mogelijk invloed gehad op de vooruitgang. Participant P4 constateerde dat de beheersing van de toonhoogte van invloed was op de werking van de app. Wanneer de toon onstabiel is, kan de game niet worden gestart. Met een betrouwbare microfoon zouden de games met meer precisie kunnen worden aangestuurd. Dit is relevante informatie om in de toekomst aan appgebruikers mee te geven.

De onderzoeksperiode vond plaats toen de app nog in ontwikkeling was. Voor vervolgonderzoek is het wenselijk om in de implementatiefase de effectiviteit van de app te beoordelen.

Participant P1 vertoont een significante verslechtering in MFT. De oefening in de Voice Focus app heeft een maximale duur van 20 seconden, wat minder is dan het aantal seconden waarop P1 al kon foneren bij de voormeting. P1 heeft gedurende de onderzoeksperiode, op acht keer na, de oefening op 20 seconden uitgevoerd. Mogelijk is de MFT hierdoor niet effectief getraind. Een aanbeveling is om de duur waarop de gebruiker kan foneren in de app te verhogen.

De geselecteerde oefeningen in de Voice Focus app zijn gebaseerd op VFE. Voor dit onderzoek is de methode in grote lijnen gevolgd. In vervolgonderzoek kan worden onderzocht of het nauwkeuriger volgen van deze methode kan leiden tot een groter effect in fonatietijd en stembereik.

De oefeningen binnen dit onderzoek werden gedurende vier weken uitgevoerd. Uit een *systematic review* van Angadi et al. (2019) naar VFE blijkt dat zowel studies van vier, acht en twaalf weken als een studie van drie maanden een positief effect hadden op MFT. Van de drie studies die stembereik als uitkomstmaat hadden, toonde maar één studie van vier weken een positief effect op het stembereik. De andere twee studies duurden vier weken en tien weken. Voor vervolgonderzoek kan het relevant zijn om te onderzoeken hoe de duur van de oefenperiode met de Voice Focus app van invloed is op de resultaten.

Daarnaast is bekend dat een hoge intensiteit van oefenen voor het verbeteren van de spieren in en rondom de larynx, bij slikrevalidatie, belangrijk is voor vooruitgang (De Bodt et al., 2015a). De intensiteit van de oefeningen in dit onderzoek ligt aanzienlijk lager. Voor vervolgonderzoek kan onderzocht worden welke invloed een hogere oefenintensiteit heeft op de vooruitgang.

Literatuurlijst

- Angadi, V., Croake, D., & Stemple, J. (2019). Effects of Vocal Function Exercises: A Systematic review. *Journal of Voice*, 33(1), 124.e13-124.e34. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2017.08.031>
- Barsties von Latoszek, B., Watts, C. R., Schwan, K., & Hetjens, S. (2023). The maximum phonation time as marker for voice treatment efficacy: A network meta-analysis. *Clinical otolaryngology*, 48(2), 130–138. <https://doi.org/10.1111/coa.14019>
- CBS (2019). *ICT-gebruik van huishoudens en personen*. Centraal Bureau voor de Statistiek. Geraadpleegd op 19 oktober 2023, van <https://longreads.cbs.nl/ict-kennis-en-economie-2019/ict-gebruik-van-huishoudens-en-personen/>
- CBS (2020, december). *Wat voeren jongeren online uit?*. Centraal Bureau voor de Statistiek. Geraadpleegd op 19 oktober 2023, van <https://longreads.cbs.nl/nederland-in-cijfers-2020/wat-voeren-jongeren-online-uit/>
- De Bodt, M., Mertens, F., & Heylen, L. (2008). *Werken aan stem*. Uitgeverij Garant.
- De Bodt, M., Guns, C., D'hondt, M., Vanderwegen, J., & Van Nuffelen, G. (2015a). *Dysfagie. Handboek voor de klinische praktijk*. Uitgeverij Garant.
- De Bodt, M., Heylen, L., Mertens, F., Vanderwegen, J., & Van de Heyning, P. (2015b). *Stemstoornissen. Handboek voor de klinische praktijk* (6e herziene druk). Uitgeverij Garant.
- Demuynck, E., & Laghzaoui, S. (2016). *De impact van de stemsterkte op de maximale fonatietijd* [masterproef, Universiteit Gent]. Ghent University Library. Geraadpleegd op 19 oktober 2023, van https://libstore.ugent.be/fulltxt/RUG01/002/273/074/RUG01-002273074_2016_0001_AC.pdf
- Girard, C., Ecalte, J., & Magnan, A. (2013). Serious games as new educational tools: how effective are they? A meta-analysis of recent studies. *Journal of Computer Assisted Learning*, 29(3), 207-219. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2729.2012.00489.x>
- Hajesmaeel-Gohari, S., Goharinejad, S., Shafiei, E., & Bahaadinbeigy, K. (2023). Digital games for rehabilitation of speech disorders: A scoping review. *Health Science Reports*, 6(6), 1-9. <https://doi.org/10.1002/hsr2.1308>
- Koufman, J. A., & Isaacson, G. (1991). The spectrum of vocal dysfunction. *Otolaryngologic Clinics of North America*, 24(5), 985–988. [https://doi.org/10.1016/S0030-6665\(20\)31062-8](https://doi.org/10.1016/S0030-6665(20)31062-8)
- Miller, L. M., Chang, C. I., Wang, S., Beier, M. E., & Klisch, Y. (2011). Learning and motivational impacts of a multimedia science game. *Computers & Education*, 57(1), 1425–1433. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2011.01.016>
- Prebil, N., Boltežar, I. H., & Bahar, M. Š. (2020). Risk Factors for Voice Problems in Professional Actors and Singers. *Slovenian Journal of Public Health*, 59(2), 92–98. <https://doi.org/10.2478/sjph-2020-0012>
- Richmond-van Olffen, B., & Waakhuisen, G. (2022). *Voice Focus*. Voice Focus. Geraadpleegd op 19 oktober 2023, van <https://voicefocus.nl/>

- Siupsinskiene, N., & Lycke, H. (2011). Effects of vocal training on singing and speaking voice characteristics in vocally healthy adults and children based on choral and nonchoral data. *Journal of voice*, 25(4), e177–e189. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2010.03.010>
- Speyer, R., Bogaardt, C. A., Passos, V. L., Roodenburg, N. H. D., Zumach, A., Heijnen, M. A. M., Baijens, L. W. J., Fleskens, S. J. H. M., & Brunings, J. W. (2008). Maximum phonation time: variability and reliability. *Journal of Voice*, 24(3), 281-284. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2008.10.004>
- Stemple, J. C., Roy, N., & Klaben, B. K. (2018). *Clinical Voice Pathology: Theory and Management* (6th edition). Plural Publishing.
- Tolks, D., Lampert, C., Dadsaczynski, K., Maslon, E., Paulus, P., & Sailer, M. (2020). Spielerische Ansätze in Prävention und Gesundheitsförderung: Serious Games und Gamification. *Bundesgesundheitsblatt*, 63(6), 698–707. <https://doi.org/10.1007/s00103-020-03156-1>
- Wingate, J. M., Brown, W. S., Shrivastav, R., Davenport, P., & Sapienza, C. M. (2007). Treatment Outcomes for Professional Voice Users. *Journal of Voice*, 21(4), 433-449. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2006.01.001>

Bijlagen

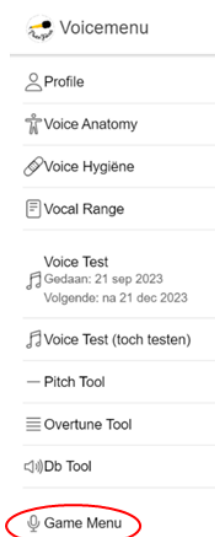
Bijlage A Schriftelijke instructie Voice Focus oefeningen voor participanten

Instructie game adem-stemkoppeling

1. Open de Voice Focus app op de laptop.
2. Ga naar het Game Menu (zie Figuur A1).
3. Klik op de game 'Adem-stem koppeling' (zie Figuur A2).
4. In dit scherm staat de instructie en kan je de duur van de oefening aanpassen. Dit doe je door op het klokje te klikken. Klik altijd op 'OK' na het wijzigen van een instelling.
5. Stel het aantal seconden in volgens de opbouw van deze oefening (zie Figuur A3 en A4).

Figuur A1

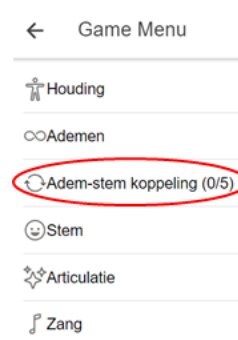
Voicemenu



Opmerking. Overgenomen uit *Voice Focus* door B. Richmond-van Olffen en G. Waakhuijsen, 2022 (<https://voicefocus.nl>). Copyright z.d., B. Richmond-van Olffen en G. Waakhuijsen.

Figuur A2

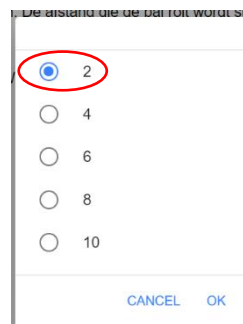
Game Menu



Opmerking. Overgenomen uit *Voice Focus* door B. Richmond-van Olffen en G. Waakhuijsen, 2022 (<https://voicefocus.nl>). Copyright z.d., B. Richmond-van Olffen en G. Waakhuijsen.

Figuur A3*Game Adem-stemkoppeling*

Opmerking. Overgenomen uit *Voice Focus* door B. Richmond-van Olffen en G. Waakhuijsen, 2022 (<https://voicefocus.nl>). Copyright z.d., B. Richmond-van Olffen en G. Waakhuijsen.

Figuur A4*Instellingen Adem-stemkoppeling*

Opmerking. Overgenomen uit *Voice Focus* door B. Richmond-van Olffen en G. Waakhuijsen, 2022 (<https://voicefocus.nl>). Copyright z.d., B. Richmond-van Olffen en G. Waakhuijsen.

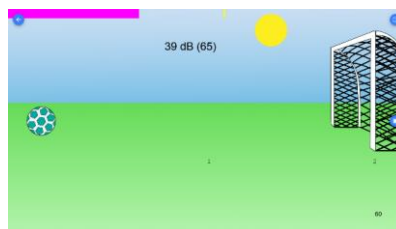
Opbouw van de oefening:

1. Er zijn vier klanken waarop je deze oefening gaat uitvoeren. 'hoooo', 'hoeee', 'haaaa' en 'hieeee'.
Je voert deze oefening uit op een F3 of F4 (zie Tabel A1).
2. Je begint de oefening op 2 seconden. Dit doe je op alle klanken.
 - a. 2 seconden 'hoooo'
 - b. 2 seconden 'hoeee'
 - c. 2 seconden 'haaaa'
 - d. 2 seconden 'hieeee'
3. Lukt dit goed? Dan ga je de oefening uitbreiden naar 4 seconden.
 - a. 4 seconden 'hoooo'
 - b. 4 seconden 'hoeee'
 - c. 4 seconden 'haaaa'
 - d. 4 seconden 'hieeee'
4. Lukt dit goed? Dan kun je de oefening uitbreiden naar 6 seconden.
 - a. 6 seconden 'hoooo'
 - b. Etc.
5. Breid dit uit tot 20 seconden (zie Tabel A2). Je stopt op het moment dat het niet lukt om de klank lang genoeg aan te houden en de bal niet in het doel komt (zie Figuur A5).

De volgende keer dat je gaat oefenen begin je weer bij 2 seconden en zo bouw je de oefening steeds verder uit.

Tabel A1*Toon game Adem-stemkoppeling*

Uitvoeren op:	
Vrouwen	F4
Mannen	F3

Figuur A5*Voorbeeld game Adem-stemkoppeling*

Opmerking. Overgenomen uit *Voice Focus* door B. Richmond-van Olffen en G. Waakhuijsen, 2022 (<https://voicefocus.nl>). Copyright z.d., B. Richmond-van Olffen en G. Waakhuijsen.

Tabel A2*Opbouw game Adem-stemkoppeling*

Klank	Duur
Hoooo / hoeee / haaaa / hieeee	2 seconden
	4 seconden
	6 seconden
	8 seconden
	10 seconden
	12 seconden
	14 seconden
	16 seconden
	18 seconden
	20 seconden

Uitvoering:

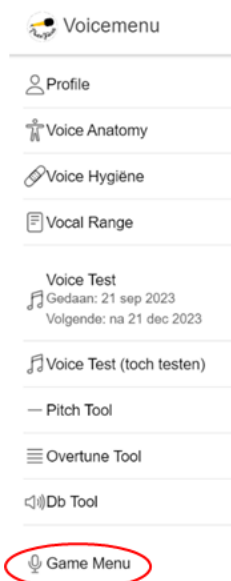
1. Adem in.
2. Druk rechts midden in het scherm op de blauwwitte opnameknop. Zodra de knop rood kleurt, begin je met het aanhouden van de klank.
3. De bal rolt richting het doel.
4. Zit de bal in het doel? Voer de oefening uit op hetzelfde aantal seconden, maar op de volgende klank. Doe dit bij alle klanken.
5. Is dit gelukt? Begin weer bij de eerste klank, maar nu twee seconden langer.
6. Herhaal deze stappen tot het niet meer lukt om de bal in het doel te krijgen.

Instructie game Resonans - Toonladder

1. Ga naar het Game Menu (zie Figuur A6).
2. Klik op het kopje 'Stem' (zie Figuur A7)
3. Klik op het kopje 'Resonans' (zie Figuur A8).

Figuur A6

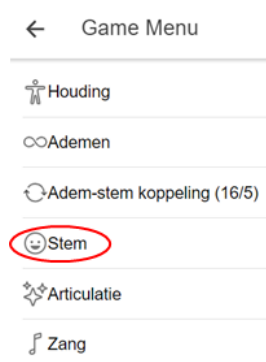
Voicemenu



Opmerking. Overgenomen uit *Voice Focus* door B. Richmond-van Olffen en G. Waakhuijsen, 2022 (<https://voicefocus.nl>). Copyright z.d., B. Richmond-van Olffen en G. Waakhuijsen.

Figuur A7

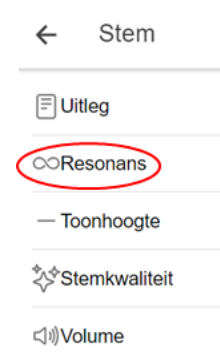
Game Menu



Opmerking. Overgenomen uit *Voice Focus* door B. Richmond-van Olffen en G. Waakhuijsen, 2022 (<https://voicefocus.nl>). Copyright z.d., B. Richmond-van Olffen en G. Waakhuijsen.

Figuur A8

Game Resonans

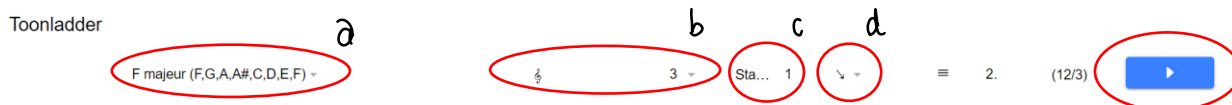


Opmerking. Overgenomen uit *Voice Focus* door B. Richmond-van Olffen en G. Waakhuijsen, 2022 (<https://voicefocus.nl>). Copyright z.d., B. Richmond-van Olffen en G. Waakhuijsen.

4. Je komt nu op het scherm met instellingen. Je past alleen de instellingen van de game 'Toonladder' aan (zie Figuur A9). Dit doe je door op het lichtgrijze pijltje te klikken. Je kan de volgende onderdelen van de oefening aanpassen. Klik altijd op 'OK' na het wijzigen van een instelling.
 - a. Majeur
 - b. Toonsoort
 - c. Het aantal stappen waarop je de toonladder wil oefenen.
 - d. Toonladder omhoog of naar beneden.

Figuur A9

Instellingen game Toonladder



Opmerking. Overgenomen uit *Voice Focus* door B. Richmond-van Olffen en G. Waakhuijsen, 2022 (<https://voicefocus.nl>). Copyright z.d., B. Richmond-van Olffen en G. Waakhuijsen.

Uitvoering:**Tabel A3***Instellingen begintoon game Toonladder*

Resonans - toonladder	Instellingen:
Niveau 1	
Niveau 2	
Niveau 3	

Niveau 1

1. Stel de toonladder van de oefening volgens Tabel A3 in. Je gaat beginnen met een **toonladder omhoog** (zie Figuur A10). Dit doe je door bij instellingen voor het pijltje omhoog te kiezen.
2. Je stelt de oefening in op **1 stap** en maakt de toonladder op een /oe/.
3. Lukt dit? Dan maak je de toonladder **langer** door de oefening in te stellen op **2 stappen**. Breidt de oefening uit tot je het maximaal aantal stappen van 7 hebt gehaald. Je stopt op het moment dat het niet lukt om de toonladder uit te voeren en de dolfijn niet bij de ster komt.
4. Vervolgens ga je de **toonladder omlaag** uitvoeren (zie Figuur A11).
5. Je stelt de oefening in op een toonladder naar beneden door bij de instellingen voor het pijltje naar beneden te kiezen. Je stelt de oefening in op **1 stap**.
6. Maak de toonladder op een /oe/.
7. Lukt dit? Dan maak je de toonladder **langer** door de oefening in te stellen op **2 stappen**. Doe dit tot je het maximum aantal stappen van 7 hebt gehaald. Je stopt op het moment dat het niet lukt om de toonladder uit te voeren en de dolfijn niet bij de ster komt.

Niveau 2

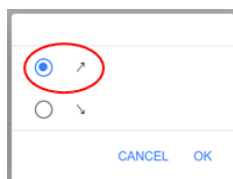
8. Je kan de oefening verder uitbreiden door de toonladder nu een octaaf hoger in te stellen (zie Tabel A3). Dit doe je door bij instellingen alleen een hoger cijfer bij de muzieksleutel te kiezen (zie Figuur A12).
9. Voer de oefening weer uit volgens de stappen 1 t/m 7. Je stopt op het moment dat het niet lukt om de toonladder uit te voeren en de dolfijn niet bij de ster komt.

Niveau 3

10. Je kan de oefening nog verder uitbreiden door de toonladder weer een octaaf hoger in te stellen (zie Tabel A3). Dit doe je door net als bij stap 8 bij instellingen een hoger cijfer bij de muzieksleutel te kiezen. Voer de oefening weer uit volgens de stappen 1 t/m 7. Je stopt wanneer het niet meer lukt.

Figuur A10

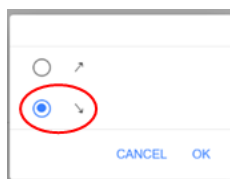
Instellen toonladder omhoog



Opmerking. Overgenomen uit *Voice Focus* door B. Richmond-van Olffen en G. Waakhuijsen, 2022 (<https://voicefocus.nl>). Copyright z.d., B. Richmond-van Olffen en G. Waakhuijsen.

Figuur A11

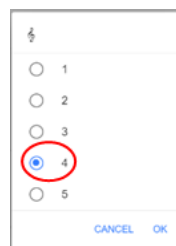
Instellen toonladder omlaag



Opmerking. Overgenomen uit *Voice Focus* door B. Richmond-van Olffen en G. Waakhuijsen, 2022 (<https://voicefocus.nl>). Copyright z.d., B. Richmond-van Olffen en G. Waakhuijsen.

Figuur A12

Instellen hogere octaaf



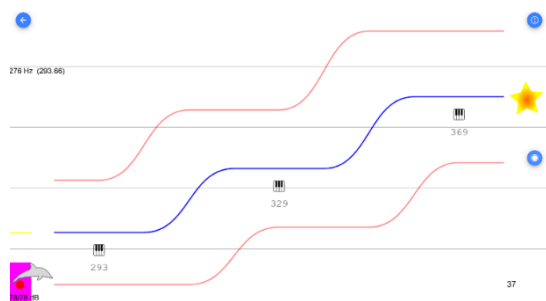
Opmerking. Overgenomen uit *Voice Focus* door B. Richmond-van Olffen en G. Waakhuijsen, 2022 (<https://voicefocus.nl>). Copyright z.d., B. Richmond-van Olffen en G. Waakhuijsen.

De volgende keer dat je gaat oefenen begin je weer bij stap 1 en bouw je de oefening steeds verder uit.

Figures A13 en A14 laten een voorbeeld van de toonladder zien.

Figuur A13

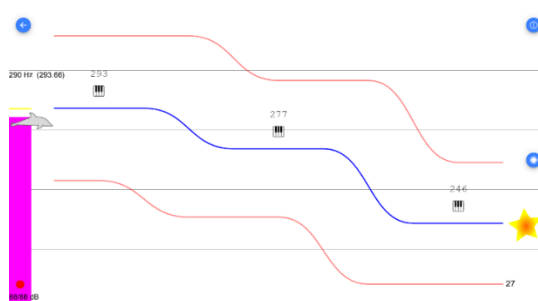
Voorbeeld toonladder omhoog



Opmerking. Overgenomen uit *Voice Focus* door B. Richmond-van Olffen en G. Waakhuijsen, 2022 (<https://voicefocus.nl>). Copyright z.d., B. Richmond-van Olffen en G. Waakhuijsen.

Figuur A14

Voorbeeld toonladder omlaag



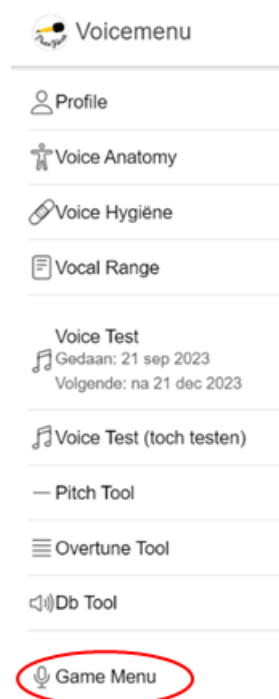
Opmerking. Overgenomen uit *Voice Focus* door B. Richmond-van Olffen en G. Waakhuijsen, 2022 (<https://voicefocus.nl>). Copyright z.d., B. Richmond-van Olffen en G. Waakhuijsen.

Instructie game Toonladder - Boogje

1. Ga naar het Game Menu (zie Figuur A15).
2. Klik op het kopje 'Stem' (zie Figuur A16).
3. Klik op de game 'Toonhoogte' (zie Figuur A17).
4. Je komt nu op het scherm met instellingen. Je past alleen de instellingen van de game 'Boogje' aan. Dit doe je door op het lichtgrijze pijltje te klikken. Je kan de toon en duur van de oefening aanpassen.

Figuur A15

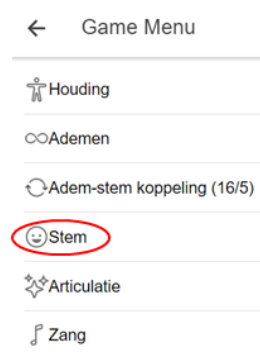
Voicemenu



Opmerking. Overgenomen uit *Voice Focus* door B. Richmond-van Olffen en G. Waakhuijsen, 2022 (<https://voicefocus.nl>). Copyright z.d., B. Richmond-van Olffen en G. Waakhuijsen.

Figuur A16

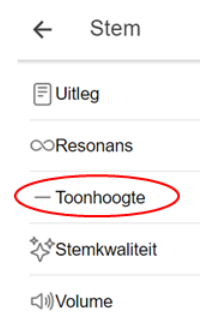
Game Menu



Opmerking. Overgenomen uit *Voice Focus* door B. Richmond-van Olffen en G. Waakhuijsen, 2022 (<https://voicefocus.nl>). Copyright z.d., B. Richmond-van Olffen en G. Waakhuijsen.

Figuur A17

Game Toonhoogte



Opmerking. Overgenomen uit *Voice Focus* door B. Richmond-van Olffen en G. Waakhuijsen, 2022 (<https://voicefocus.nl>). Copyright z.d., B. Richmond-van Olffen en G. Waakhuijsen.

Uitvoering:

Bij deze game wordt het rekken van de klank /oe/ geoefend op verschillende toonhoogtes. Er zijn 5 tonen waarop je deze oefening gaat uitvoeren. Je begint de oefening op C3 of C4. Dit is afhankelijk van of je man of vrouw bent (zie Tabel A4).

Tabel A4

Overzicht toonhoogtes game Boogje

Toonladder - Boogje	Instellingen:
Vrouw	C4 – D4 – E4 – F4 – G4
Man	C3 – D3 – E3 – F3 – G3

1. Je stelt bij de onderdelen 'Basis toon' en '1^e toon' dezelfde toon in.
Je stelt de oefening in op totaal 2 seconden (Basis toon 1 seconden + 1^e toon 1 seconden) (zie Figuur A18).
2. Voer de oefening uit op de klank /oe/.
3. Kan je de klank langer aanhouden? Dan verleng je de duur van de basistoon telkens met 1 seconde. Dit kan tot 10 seconden. De 1^e toon blijft op 1 seconden staan.
4. Kan je de klank nog langer aanhouden? Dan kan je ook de duur van de 1^e toon aanpassen. Verleng de duur telkens met 1 seconde. Dit kan tot 10 seconden. Je kan de klank dan op 20 seconden oefenen.
5. Je stopt op het moment dat het niet lukt om de klank lang genoeg aan te houden en de dolfijn niet bij de ster komt.
6. Herhaal deze stappen ook op de toon D, E, F en G volgens het schema bovenaan deze pagina.

De volgende keer dat je gaat oefenen, begin je weer bij 2 seconden en zo bouw je de oefening steeds verder uit.

Figuur A19 laat een voorbeeld zien van de game Boogje.

Figuur A18

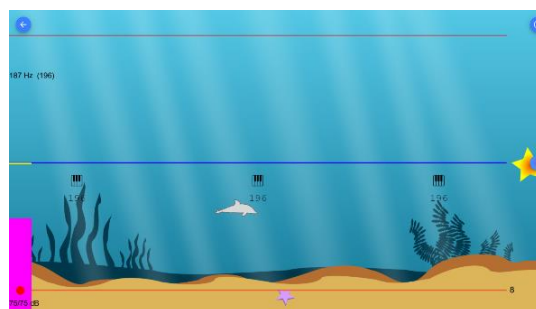
Instellingen game Boogje



Opmerking. Overgenomen uit *Voice Focus* door B. Richmond-van Olffen en G. Waakhuijsen, 2022 (<https://voicefocus.nl>). Copyright z.d., B. Richmond-van Olffen en G. Waakhuijsen.

Figuur A19

Voorbeeld game Boogje



Opmerking. Overgenomen uit *Voice Focus* door B. Richmond-van Olffen en G. Waakhuijsen, 2022 (<https://voicefocus.nl>). Copyright z.d., B. Richmond-van Olffen en G. Waakhuijsen.

Bijlage B Uitleg gamegerichte oefeningen Voice Focus app

Adem-stemkoppeling

Bij de game “adem-stemkoppeling” krijgt de participant de opdracht om in te ademen en vervolgens de aangegeven klank zo lang mogelijk aan te houden. In beeld is een bal zichtbaar die langzaam het doel in rolt terwijl de toon wordt aangehouden (zie Figuur B1). De klanken waarop de cliënt dit kan oefenen zijn ‘hoooo’, ‘hoeee’, ‘haaa’ en ‘hieie’. De oefening heeft een minimumduur van 2 seconden en een maximum van 20 seconden. De oefening kan worden uitgebreid met stapjes van twee seconden. De afstand van de bal tot het doel wordt steeds langer.

De participant ziet ook de luidheid van de stem in beeld. Hiermee wordt voorkomen dat de cliënt te luid gaat stemgeven en de stem hierdoor gaat forceren. Deze oefening komt overeen met *Fase 1. Opwarming* van VFE. Bij deze oefening traint de participant om een klank steeds langer aan te houden, waardoor de maximale fonatietijd mogelijk zal toenemen.

Toonladder

Bij de game “Toonladder” krijgt de participant de opdracht om een toonladder te maken. Deze toonladder is op verschillende manieren in te stellen (zie Figuur B2). Zo kan de participant de toonladder langzaam omhoog opbouwen tot een toonladder van zeven stappen, maar is de toonladder ook naar beneden in te stellen (zie Figuur B3 en B4). Deze oefening komt overeen met *Fase 2. Contractie*, *Fase 3. Stretching* van VFE. Doordat de participant de toonladders kan instellen van laag naar hoog en van hoog naar laag traint de participant het maximale stembereik.

Figuur B1

Voorbeeld game Adem-stemkoppeling



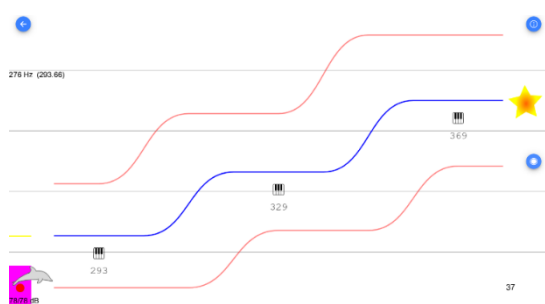
Opmerking. Overgenomen uit *Voice Focus* door B. Richmond-van Olffen en G. Waakhuijsen, 2022 (<https://voicefocus.nl>). Copyright z.d., B. Richmond-van Olffen en G. Waakhuijsen.

Figuur B2

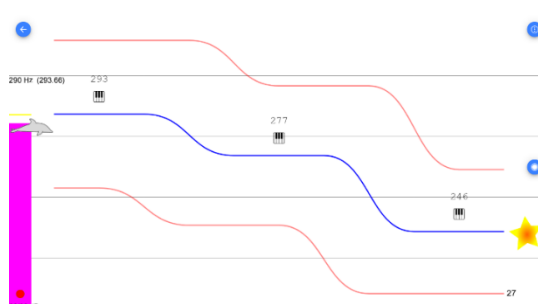
Instellingen game Toonladder



Opmerking. Overgenomen uit *Voice Focus* door B. Richmond-van Olffen en G. Waakhuijsen, 2022 (<https://voicefocus.nl>). Copyright z.d., B. Richmond-van Olffen en G. Waakhuijsen.

Figuur B3*Voorbeeld toonladder omhoog*

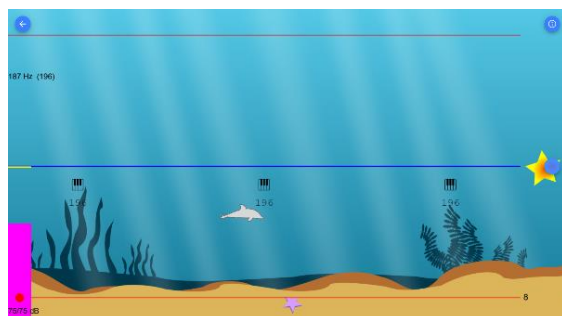
Opmerking. Overgenomen uit *Voice Focus* door B. Richmond-van Olffen en G. Waakhuijsen, 2022 (<https://voicefocus.nl>). Copyright z.d., B. Richmond-van Olffen en G. Waakhuijsen.

Figuur B4*Voorbeeld toonladder omlaag*

Opmerking. Overgenomen uit *Voice Focus* door B. Richmond-van Olffen en G. Waakhuijsen, 2022 (<https://voicefocus.nl>). Copyright z.d., B. Richmond-van Olffen en G. Waakhuijsen.

Boogje

Bij de game “Boogje” krijgt de participant de opdracht om zo lang mogelijk een klank aan te houden op verschillende toonhoogtes. In beeld is een dolfijn zichtbaar die langzaam naar de ster zwemt terwijl de toon wordt aangehouden (zie Figuur B5). Deze tonen en de duur van de tonen zijn zelf in te stellen (zie Figuur B6). De participant oefent om op verschillende toonhoogtes een steeds langere tijd te foneren. Deze oefening komt overeen met *Fase 4. Adductory power exercises* van VFE.

Figuur B5*Voorbeeld game Boogje*

Opmerking. Overgenomen uit *Voice Focus* door B. Richmond-van Olffen en G. Waakhuijsen, 2022 (<https://voicefocus.nl>). Copyright z.d., B. Richmond-van Olffen en G. Waakhuijsen.

Figuur B6*Instellingen game Boogje***Boogje**

Basis toon	C4 (261.63 Hz) ▾	⌚ 1 ▾ sec
1e toon	C4 (261.63 Hz) ▾	⌚ 1 ▾ sec

↩ □

▶ 8/3

Opmerking. Overgenomen uit *Voice Focus* door B. Richmond-van Olffen en G. Waakhuijsen, 2022 (<https://voicefocus.nl>). Copyright z.d., B. Richmond-van Olffen en G. Waakhuijsen.

Bijlage C Invulschema Voice Focus oefeningen

Algemene instructie onderzoek:

- Je gaat vier weken lang oefenen.
- Vijf dagen in de week.
- Twee keer per dag.
- Per oefenmoment voer je de oefeningen tweemaal uit.

Noteer in dit schema de volgende gegevens (zie Tabel C1):

- Game Adem-stemkoppeling:
 - Tot hoeveel seconden heb je de oefening succesvol uitgevoerd?
- Game Resonans – Toonladder:
 - Op welke toon heb je geoefend?
 - Tot hoeveel stappen heb je toonladder succesvol uitgevoerd?
- Game Toonladder – Boogje:
 - Tot hoeveel seconden heb je de oefening succesvol uitgevoerd op elke toon?

Tabel C1

Invulschema Voice Focus oefeningen

Week 1		Game Adem-stemkoppeling	Game Resonans – Toonladder	Game Toonladder – Boogje
Maandag	1 ^e moment	 seconden	 toon stappen	Csec. Gsec. Dsec. Esec. Fsec.
	2 ^e moment	 seconden	 toon stappen	Csec. Gsec. Dsec. Esec. Fsec.
Dinsdag	1 ^e moment	 seconden	 toon stappen	Csec. Gsec. Dsec. Esec. Fsec.
	2 ^e moment	 seconden	 toon stappen	Csec. Gsec. Dsec. Esec. Fsec.
Woensdag	1 ^e moment	 seconden	 toon stappen	Csec. Gsec. Dsec. Esec. Fsec.
	2 ^e moment	 seconden	 toon stappen	Csec. Gsec. Dsec. Esec. Fsec.
Donderdag	1 ^e moment	 seconden	 toon stappen	Csec. Gsec. Dsec. Esec. Fsec.

	2 ^e moment	 seconden	 toon stappen	Csec. Dsec. Esec. Fsec.	Gsec.
Vrijdag	1 ^e moment	 seconden	 toon stappen	Csec. Dsec. Esec. Fsec.	Gsec.
	2 ^e moment	 seconden	 toon stappen	Csec. Dsec. Esec. Fsec.	Gsec.
Zaterdag	1 ^e moment	 seconden	 toon stappen	Csec. Dsec. Esec. Fsec.	Gsec.
	2 ^e moment	 seconden	 toon stappen	Csec. Dsec. Esec. Fsec.	Gsec.
Zondag	1 ^e moment	 seconden	 toon stappen	Csec. Dsec. Esec. Fsec.	Gsec.
	2 ^e moment	 seconden	 toon stappen	Csec. Dsec. Esec. Fsec.	Gsec.

Week 2		Game Adem-stemkoppeling	Game Resonans – Toonladder	Game Toonladder – Boogje
Maandag	1 ^e moment	 seconden	 toon stappen	Csec. Gsec. Dsec. Esec. Fsec.
	2 ^e moment	 seconden	 toon stappen	Csec. Gsec. Dsec. Esec. Fsec.
Dinsdag	1 ^e moment	 seconden	 toon stappen	Csec. Gsec. Dsec. Esec. Fsec.
	2 ^e moment	 seconden	 toon stappen	Csec. Gsec. Dsec. Esec. Fsec.
Woensdag	1 ^e moment	 seconden	 toon stappen	Csec. Gsec. Dsec. Esec. Fsec.
	2 ^e moment	 seconden	 toon stappen	Csec. Gsec. Dsec. Esec. Fsec.
Donderdag	1 ^e moment	 seconden	 toon stappen	Csec. Gsec. Dsec. Esec. Fsec.

	2 ^e moment	 seconden	 toon stappen	Csec. Dsec. Esec. Fsec.	Gsec.
Vrijdag	1 ^e moment	 seconden	 toon stappen	Csec. Dsec. Esec. Fsec.	Gsec.
	2 ^e moment	 seconden	 toon stappen	Csec. Dsec. Esec. Fsec.	Gsec.
Zaterdag	1 ^e moment	 seconden	 toon stappen	Csec. Dsec. Esec. Fsec.	Gsec.
	2 ^e moment	 seconden	 toon stappen	Csec. Dsec. Esec. Fsec.	Gsec.
Zondag	1 ^e moment	 seconden	 toon stappen	Csec. Dsec. Esec. Fsec.	Gsec.
	2 ^e moment	 seconden	 toon stappen	Csec. Dsec. Esec. Fsec.	Gsec.

Week 3		Game Adem-stemkoppeling	Game Resonans – Toonladder	Game Toonladder – Boogje
Maandag	1 ^e moment	 seconden	 toon stappen	Csec. Gsec. Dsec. Esec. Fsec.
	2 ^e moment	 seconden	 toon stappen	Csec. Gsec. Dsec. Esec. Fsec.
Dinsdag	1 ^e moment	 seconden	 toon stappen	Csec. Gsec. Dsec. Esec. Fsec.
	2 ^e moment	 seconden	 toon stappen	Csec. Gsec. Dsec. Esec. Fsec.
Woensdag	1 ^e moment	 seconden	 toon stappen	Csec. Gsec. Dsec. Esec. Fsec.
	2 ^e moment	 seconden	 toon stappen	Csec. Gsec. Dsec. Esec. Fsec.
Donderdag	1 ^e moment	 seconden	 toon stappen	Csec. Gsec. Dsec. Esec. Fsec.

	2 ^e moment	 seconden	 toon stappen	Csec. Dsec. Esec. Fsec.	Gsec.
Vrijdag	1 ^e moment	 seconden	 toon stappen	Csec. Dsec. Esec. Fsec.	Gsec.
	2 ^e moment	 seconden	 toon stappen	Csec. Dsec. Esec. Fsec.	Gsec.
Zaterdag	1 ^e moment	 seconden	 toon stappen	Csec. Dsec. Esec. Fsec.	Gsec.
	2 ^e moment	 seconden	 toon stappen	Csec. Dsec. Esec. Fsec.	Gsec.
Zondag	1 ^e moment	 seconden	 toon stappen	Csec. Dsec. Esec. Fsec.	Gsec.
	2 ^e moment	 seconden	 toon stappen	Csec. Dsec. Esec. Fsec.	Gsec.

Week 4		Game Adem-stemkoppeling	Game Resonans – Toonladder	Game Toonladder – Boogje
Maandag	1 ^e moment	 seconden	 toon stappen	Csec. Gsec. Dsec. Esec. Fsec.
	2 ^e moment	 seconden	 toon stappen	Csec. Gsec. Dsec. Esec. Fsec.
Dinsdag	1 ^e moment	 seconden	 toon stappen	Csec. Gsec. Dsec. Esec. Fsec.
	2 ^e moment	 seconden	 toon stappen	Csec. Gsec. Dsec. Esec. Fsec.
Woensdag	1 ^e moment	 seconden	 toon stappen	Csec. Gsec. Dsec. Esec. Fsec.
	2 ^e moment	 seconden	 toon stappen	Csec. Gsec. Dsec. Esec. Fsec.
Donderdag	1 ^e moment	 seconden	 toon stappen	Csec. Gsec. Dsec. Esec. Fsec.

	2 ^e moment	 seconden	 toon stappen	Csec. Dsec. Esec. Fsec.	Gsec.
Vrijdag	1 ^e moment	 seconden	 toon stappen	Csec. Dsec. Esec. Fsec.	Gsec.
	2 ^e moment	 seconden	 toon stappen	Csec. Dsec. Esec. Fsec.	Gsec.
Zaterdag	1 ^e moment	 seconden	 toon stappen	Csec. Dsec. Esec. Fsec.	Gsec.
	2 ^e moment	 seconden	 toon stappen	Csec. Dsec. Esec. Fsec.	Gsec.
Zondag	1 ^e moment	 seconden	 toon stappen	Csec. Dsec. Esec. Fsec.	Gsec.
	2 ^e moment	 seconden	 toon stappen	Csec. Dsec. Esec. Fsec.	Gsec.

Bijlage D Meetprotocol Voice Focus onderzoek

Procedure – maximale fonatietijd (MFT):

Afnameregels

- Bij ieder testmoment worden drie metingen afgenomen.
- De meting wordt staande afgenomen.
- Fonatie op de klank 'a' en klank 's'.
- Luidheid en toonhoogte zo dicht mogelijk bij de habituele toonhoogte en voor de patiënt comfortabel.
- Aanmoediging is belangrijk.

Middelen

- Mobiele stopwatch
- Papieren instructie
- Scoreformulier

Instructie

"Ik ga kijken hoe lang je maximaal geluid kunt geven op 1 uitademing door zo lang mogelijk een 'a' aan te houden. Deze meting doen we 3 keer. Adem zo diep mogelijk in. Houdt op een comfortabele toonhoogte en luidheid een 'a' aan. Zo lang mogelijk, totdat er echt helemaal geen lucht meer is."

Druk op de start/stop knop om de fonatieduur te meten. Dit doe je zodra de cliënt begint met foneren. Motiveer de cliënt lang aan te houden. Herhaal de meting driemaal. Noteer de resultaten in Tabel D1.

Resultaten

Tabel D1

Scoretabel 'a'

Aspect:	Bepaal / observeer:
Fonatieduur /a/	1. /a/ = sec 2. /a/ = sec 3. /a/ = sec

Interpretatie

Bij de beoordeling ga je uit van de beste prestaties van de cliënt.

Procedure – fonetografie

Afnameregels

- Het onderzoek wordt afgenomen in een ruimte met woonkamerakoestiek met een omgevingslawaai van minder dan 40 dB.
- De afstand van de mond tot de microfoon is 30 cm.
- De klinker 'a' dient minimaal 2 seconden aangehouden te worden.
- De intensiteit wordt gemeten in dB.
- De onderzoeker geeft enkele voorbeelden van frequentie- en intensiteitsvariaties om de persoon vertrouwd te maken met de opdracht.
- Aanmoediging is belangrijk.
- De meting wordt staande afgenomen.

Afbreekregels

- De proefpersoon geeft het signaal, verbaal of non-verbaal dat de limiet bereikt is.
- De toon kan niet langer op de klank 'a' worden geproduceerd.
- De klankproductie is niet meer verantwoord.

Middelen

- Voice Focus app
- Laptop
- Trust microfoon
- Papieren instructie
- Scoreformulier

Instructie

"We gaan bij deze test je gehele stembereik opmeten. Ik klik zo op een toets van de piano. Zo kan je horen hoe de toon klinkt. Vervolgens start ik de opname voor deze toon. Deze toon doe je eerst heel hard na op een 'a'. Let op de instructies in het scherm. Daar staat wanneer je de toon zo zacht mogelijk moet maken en wanneer je mag stoppen. De opname stop ik. Daarna laat ik de volgende toon horen op de piano. Ik start weer de opname. Jij doet de toon weer zo hard en zo zacht mogelijk na op een 'a'. Dit doen we bij alle noten van de piano. Kijk tot hoe laag je kunt komen."

Wanneer alle lage tonen zijn afgenomen, ga je naar de hoge tonen.

"Dan gaan we nu precies hetzelfde doen, maar dan met de hoge tonen. Ik laat de toon eerst horen. Vervolgens start ik de opname en mag jij de toon heel hard na doen en vervolgens heel zacht op een 'a'. Kijk nu tot hoe hoog je kunt komen."

Resultaten

Resultaten zijn zichtbaar in een fonetogram.

*Procedure – gemiddelde spreektoonhoogte*Afnameregels

- Het onderzoek wordt afgenomen in een ruimte met woonkamerakoestiek met een omgevingslawaai van minder dan 40 dB.
- De afstand van de mond tot de microfoon is 30 cm.
- De cliënt dient te tellen van 21 tot en met 30.
- De toonhoogte wordt gemeten in Hz.
- De meting wordt staande afgenomen.

Middelen

- Voice Focus app
- Trust microfoon
- Interpretatietabel

Instructie

“We gaan je gemiddelde spreektoonhoogte meten. Ik begin straks de opname en dan mag jij beginnen met tellen vanaf 21 tot en met 30.”

Resultaten

De onderzoeker noteert de gemiddelde spreektoonhoogte.

Interpretatie

Bepaal de gemiddelde spreektoonhoogte. Zoek in Tabel D2 bij welk stemtype deze gemiddelde spreektoonhoogte past.

Voor de oefening Resonans – Toonladder ga je uit van de gemiddelde spreektoonhoogte van een stemtype lager. Op deze toonhoogte begint de cliënt de oefening.

De oefening kan worden uitgebouwd naar een volgende toonladder.

Noteer deze instellingen voor iedere cliënt in de tabel van de schriftelijke instructies.

Tabel D2

Stemtypes bij mannen en vrouwen met stembereik en gemiddelde spreektoonhoogte

	Stemtype	Stembereik in Hz	Muzikale notering	Gemiddelde spreektoonhoogte
	Bas	82 – 330 Hz	E2 – E4	98 Hz (G2)
Man	Bariton	98 – 392 Hz	G2 – G4	124 Hz (B2)
	Tenor	131 – 523 Hz	C3 – C5	165 Hz (E3)
	Alt	147 – 587 Hz	D3 – D5	175 Hz (F3)
Vrouw	Mezzo-sopraan	165 – 880 Hz	E3 – A5	196 Hz (G3)
	Sopraan	196 – 1174 Hz	G3 – D6	247 Hz (B3)

Opmerking. Overgenomen uit *Stemstoornissen Handboek voor de klinische praktijk* (p. 69) door M. De Bodt et al, 2015, Uitgeverij Garant. Copyright 2015, Uitgeverij Garant.

Voorbeeld:

Mijn gemiddelde spreektoonhoogte is 193 Hz. Deze spreektoonhoogte past bij een mezzo-sopraan. Ik start de oefening Resonans – Toonladder op F3. Deze spreektoonhoogte hoort bij een stemtype lager. Zodra ik de oefening volledig heb uitgevoerd en wil uitbouwen, start ik op F4. Als ik de oefening nog verder wil uitbouwen begin ik op F5. Een overzicht hiervan is weergegeven in Tabel D3.

Tabel D3

Voorbeeld opbouw game Toonladder

<i>Resonans - toonladder</i>	<i>Instellingen:</i>
<i>Niveau 1</i>	<i>F3</i>
<i>Niveau 2</i>	<i>F4</i>
<i>Niveau 3</i>	<i>F5</i>

Bijlage E Enquête

Deel 1: gebruik van de app

Door de Voice Focus app is mijn motivatie om mijn stem te trainen toegenomen.

O helemaal mee oneens O mee oneens O mee eens O helemaal mee eens

Door de visuele weergave (bijvoorbeeld een voetbal die naar het doel rolt) in de Voice Focus app kan ik de stemoefeningen beter uitvoeren.

O helemaal mee oneens O mee oneens O mee eens O helemaal mee eens

De Voice Focus app is gebruiksvriendelijk.

O helemaal mee oneens O mee oneens O mee eens O helemaal mee eens

Ik kan de oefeningen in de Voice Focus app makkelijk vinden.

O helemaal mee oneens O mee oneens O mee eens O helemaal mee eens

De instructies in de Voice Focus app zijn duidelijk. Ik weet hoe ik moet oefenen.

O helemaal mee oneens O mee oneens O mee eens O helemaal mee eens

De instellingen in de Voice Focus app zijn duidelijk en overzichtelijk. Ik weet hoe ik de oefening correct kan instellen.

O helemaal mee oneens O mee oneens O mee eens O helemaal mee eens

Deel 2: effect van de app

Door het oefenen met de Voice Focus app kan ik langer een toon aanhouden. Bijvoorbeeld tijdens het zingen van liederen of tijdens het inzingen.

O helemaal mee oneens O mee oneens O mee eens O helemaal mee eens

Door het oefenen met de Voice Focus app kan ik hogere noten halen. Bijvoorbeeld tijdens het zingen van liederen of tijdens het inzingen.

O helemaal mee oneens O mee oneens O mee eens O helemaal mee eens

Door het oefenen met de Voice Focus app kan ik lagere noten halen. Bijvoorbeeld tijdens het zingen van liederen of tijdens het inzingen.

O helemaal mee oneens O mee oneens O mee eens O helemaal mee eens

Door het oefenen met de Voice Focus app merk ik dat mijn stem stabiel blijft. Bijvoorbeeld tijdens het zingen van liederen of tijdens het inzingen.

O helemaal mee oneens O mee oneens O mee eens O helemaal mee eens

Bijlage F Informatiebrief

Titel onderzoek: Het effect van een gamegerichte stemapp op fonatietijd en toonbereik bij professioneel stemgebruikers tussen de 14 en 17 jaar.

Geachte jongere en ouder(s)/verzorger(s),

Mijn naam is Inge Groenendaal. Ik ben vierdejaars logopediestudent aan de Hogeschool Utrecht. Op 4 september 2023 ben ik begonnen met mijn afstudeerstage bij logopediepraktijk X. Voor mijn afstudeeronderzoek ga ik onderzoek doen naar het effect van een gamegerichte stemapp op fonatietijd en toonbereik bij professioneel stemgebruikers tussen de 14 en 17 jaar.

Nu vraag ik jou om mee te doen aan het onderzoek. Je beslist dit samen met je ouder(s)/verzorger(s). Voor je een besluit neemt, is het belangrijk dat je meer weet over het onderzoek. Lees deze brief goed door en bespreek het met je ouder(s)/verzorger(s). Als je na het lezen nog vragen hebt, mag je contact met mij opnemen.

Doel van onderzoek

Het onderzoek gaat over de Voice Focus app. Deze app is nog in ontwikkeling door Barbara Richmond-van Olffen van Logopedie Flevoland en Gaby Waakhuijsen van Theaterschool en Productiehuis Almere. Met het onderzoek wil ik te weten komen welk effect het oefenen met de Voice Focus app heeft op de stem.

Wat houdt het onderzoek voor jou in?

- Als je meedoet aan het onderzoek zul je vier weken lang, vijf dagen in de week, twee keer per dag oefeningen moeten doen in de Voice Focus app op de laptop.
- De oefeningen zullen per keer maximaal 20 minuten in beslag nemen. Deze oefeningen voer je iedere keer zelfstandig uit. Je hoeft hiervoor niet extra naar de theaterschool of de logopediepraktijk te komen. Je kan deze oefeningen gewoon thuis uitvoeren.
- Na het uitvoeren van de oefeningen, noteer je dit in een schema. Op deze manier is er een realistisch beeld van hoe vaak de oefeningen zijn uitgevoerd.
- Er zal aan het eind van het onderzoek ook een enquête worden afgenomen. Hierin zullen vragen staan die gaan over jouw ervaring met de app en wat je merkt aan je stem.
- Er zal een voor- en nameting plaatsvinden waarin ik twee korte stemmetingen zal afnemen. Deze metingen zullen ieder maximaal 15 minuten duren.

Als je niet wil meedoen

Je beslist samen met je ouder(s)/verzorger(s) of je meedoet aan het onderzoek. Meedoen is helemaal vrijwillig. Als je besluit niet mee te doen, heeft dit geen verdere gevolgen.

Wat wordt met het onderzoek gedaan?

Het onderzoek is volledig vertrouwelijk. De gegevens zullen anoniem worden verwerkt. De gegevens worden bewaard gedurende het onderzoek en na afloop vernietigd.

Graag hoor ik uiterlijk 30 oktober 2023 of jij mee wil werken aan dit onderzoek. Wanneer je besluit mee te doen, wil ik jou en je ouder(s)/verzorger(s) vragen hier toestemming voor te geven door onderstaand formulier in te vullen en te ondertekenen.

Omdat je onder de 18 jaar bent, is het belangrijk dat je ouder(s)/verzorger(s) ook toestemming geven.

Inge Groenendaal

Ik hoop je hiermee voldoende te hebben geïnformeerd. Als je nog vragen hebt, twijfel dan niet om contact met mij op te nemen door een mail te sturen naar [mailadres].

Met vriendelijke groet,
Inge Groenendaal

Bijlage G Toestemmingsverklaring

Titel onderzoek:

Het effect van een gamegerichte stemapp op fonatietijd en toonbereik bij professioneel stemgebruikers tussen de 14 en 17 jaar.

In te vullen door deelnemer en ouder/verzorger:

O Ik heb de informatiebrief voor de deelnemer gelezen. Ik kon aanvullende vragen stellen. Mijn vragen zijn genoeg beantwoord. Ik had genoeg tijd om te beslissen of ik meedoe.

O Ik weet dat meedoen helemaal vrijwillig is. Ik weet dat ik op ieder moment kan beslissen om toch niet mee te doen. Daarvoor hoef ik geen reden te geven.

O Ik geef toestemming om mijn gegevens te gebruiken, voor de doelen die in de informatiebrief staan.

O Ik weet dat gegevens en resultaten van het onderzoek alleen anoniem en vertrouwelijk aan anderen bekend gemaakt zullen worden.

O Ik geef toestemming om de onderzoeksgegevens gedurende de looptijd van het onderzoek te bewaren.

O Ik begrijp dat eventueel geluids- of videomateriaal of bewerking daarvan alleen voor analyse en/of wetenschappelijke presentaties zal worden gebruikt.

O Ik wil meedoen aan dit onderzoek.

Naam deelnemer:

Datum:

Handtekening deelnemer:

Naam ouder:

Datum:

Handtekening ouder:

In te vullen door de uitvoerende onderzoeker:

O Ik verklaar hierbij dat ik deze deelnemer volledig heb geïnformeerd over het onderzoek.

O Als er tijdens het onderzoek informatie bekend wordt die de toestemming van de deelnemer zou kunnen beïnvloeden, dan breng ik hem/haar daarvan tijdig op de hoogte.

Naam onderzoeker:

Datum:

Handtekening:

Bijlage H Antwoorden enquêtes

Tabel H1

Antwoorden enquête P1

	<i>Helemaal mee oneens</i>	<i>Mee oneens</i>	<i>Mee eens</i>	<i>Helemaal mee eens</i>
<i>Door de Voice Focus app is mijn motivatie om mijn stem te trainen toegenomen.</i>			X	
<i>Door de visuele weergave (bijvoorbeeld een voetbal die naar het doel rolt) in de Voice Focus app kan ik de stemoefeningen beter uitvoeren.</i>				X
<i>De Voice Focus app is gebruiksvriendelijk.</i>				X
<i>Ik kan de oefeningen in de Voice Focus app makkelijk vinden.</i>			X	
<i>De instructies in de Voice Focus app zijn duidelijk. Ik weet hoe ik moet oefenen.</i>				X
<i>De instellingen in de Voice Focus app zijn duidelijk en overzichtelijk. Ik weet hoe ik de oefening correct kan instellen.</i>				X
<i>Door het oefenen met de Voice Focus app kan ik langer een toon aanhouden. Bijvoorbeeld tijdens het zingen van liederen of tijdens het inzingen.</i>			X	
<i>Door het oefenen met de Voice Focus app kan ik hogere noten halen. Bijvoorbeeld tijdens het zingen van liederen of tijdens het inzingen.</i>		X		
<i>Door het oefenen met de Voice Focus app kan ik lagere noten halen. Bijvoorbeeld tijdens het zingen van liederen of tijdens het inzingen.</i>		X		
<i>Door het oefenen met de Voice Focus app merk ik dat mijn stem stabiel blijft. Bijvoorbeeld tijdens het zingen van liederen of tijdens het inzingen.</i>			X	

Tabel H2

Antwoorden enquête P2

	<i>Helemaal mee oneens</i>	<i>Mee oneens</i>	<i>Mee eens</i>	<i>Helemaal mee eens</i>
<i>Door de Voice Focus app is mijn motivatie om mijn stem te trainen toegenomen.</i>			X	
<i>Door de visuele weergave (bijvoorbeeld een voetbal die naar het doel rolt) in de Voice Focus app kan ik de stemoefeningen beter uitvoeren.</i>		X		
<i>De Voice Focus app is gebruiksvriendelijk.</i>			X	
<i>Ik kan de oefeningen in de Voice Focus app makkelijk vinden.</i>				X
<i>De instructies in de Voice Focus app zijn duidelijk. Ik weet hoe ik moet oefenen.</i>			X	
<i>De instellingen in de Voice Focus app zijn duidelijk en overzichtelijk. Ik weet hoe ik de oefening correct kan instellen.</i>				X
<i>Door het oefenen met de Voice Focus app kan ik langer een toon aanhouden. Bijvoorbeeld tijdens het zingen van liederen of tijdens het inzingen.</i>		X		
<i>Door het oefenen met de Voice Focus app kan ik hogere noten halen. Bijvoorbeeld tijdens het zingen van liederen of tijdens het inzingen.</i>			X	
<i>Door het oefenen met de Voice Focus app kan ik lagere noten halen. Bijvoorbeeld tijdens het zingen van liederen of tijdens het inzingen.</i>		X		
<i>Door het oefenen met de Voice Focus app merk ik dat mijn stem stabiel blijft. Bijvoorbeeld tijdens het zingen van liederen of tijdens het inzingen.</i>			X	

Tabel H3

Antwoorden enquête P3

	<i>Helemaal mee oneens</i>	<i>Mee oneens</i>	<i>Mee eens</i>	<i>Helemaal mee eens</i>
<i>Door de Voice Focus app is mijn motivatie om mijn stem te trainen toegenomen.</i>		X		
<i>Door de visuele weergave (bijvoorbeeld een voetbal die naar het doel rolt) in de Voice Focus app kan ik de stemoefeningen beter uitvoeren.</i>			X	
<i>De Voice Focus app is gebruiksvriendelijk.</i>			X	
<i>Ik kan de oefeningen in de Voice Focus app makkelijk vinden.</i>		X		
<i>De instructies in de Voice Focus app zijn duidelijk. Ik weet hoe ik moet oefenen.</i>			X	
<i>De instellingen in de Voice Focus app zijn duidelijk en overzichtelijk. Ik weet hoe ik de oefening correct kan instellen.</i>		X		
<i>Door het oefenen met de Voice Focus app kan ik langer een toon aanhouden. Bijvoorbeeld tijdens het zingen van liederen of tijdens het inzingen.</i>			X	
<i>Door het oefenen met de Voice Focus app kan ik hogere noten halen. Bijvoorbeeld tijdens het zingen van liederen of tijdens het inzingen.</i>		X		
<i>Door het oefenen met de Voice Focus app kan ik lagere noten halen. Bijvoorbeeld tijdens het zingen van liederen of tijdens het inzingen.</i>		X		
<i>Door het oefenen met de Voice Focus app merk ik dat mijn stem stabiel blijft. Bijvoorbeeld tijdens het zingen van liederen of tijdens het inzingen.</i>			X	

Tabel H4

Antwoorden enquête P4

	<i>Helemaal mee oneens</i>	<i>Mee oneens</i>	<i>Mee eens</i>	<i>Helemaal mee eens</i>
<i>Door de Voice Focus app is mijn motivatie om mijn stem te trainen toegenomen.</i>			X	
<i>Door de visuele weergave (bijvoorbeeld een voetbal die naar het doel rolt) in de Voice Focus app kan ik de stemoefeningen beter uitvoeren.</i>	X			
<i>De Voice Focus app is gebruiksvriendelijk.</i>				X
<i>Ik kan de oefeningen in de Voice Focus app makkelijk vinden.</i>				X
<i>De instructies in de Voice Focus app zijn duidelijk. Ik weet hoe ik moet oefenen.</i>				X
<i>De instellingen in de Voice Focus app zijn duidelijk en overzichtelijk. Ik weet hoe ik de oefening correct kan instellen.</i>				X
<i>Door het oefenen met de Voice Focus app kan ik langer een toon aanhouden. Bijvoorbeeld tijdens het zingen van liederen of tijdens het inzingen.</i>			X	
<i>Door het oefenen met de Voice Focus app kan ik hogere noten halen. Bijvoorbeeld tijdens het zingen van liederen of tijdens het inzingen.</i>	X			
<i>Door het oefenen met de Voice Focus app kan ik lagere noten halen. Bijvoorbeeld tijdens het zingen van liederen of tijdens het inzingen.</i>		X		
<i>Door het oefenen met de Voice Focus app merk ik dat mijn stem stabiel blijft. Bijvoorbeeld tijdens het zingen van liederen of tijdens het inzingen.</i>			X	