

Onderdeel uit:

De relatie tussen spreektoonhoogte en stemklachten bij leraren in opleiding

Grace Postma



Doctoraalscriptie Taalwetenschap/Fonetiek
Studiepad Taal en Spraak: structuur, ontwikkeling en stoornissen
Universiteit Utrecht
Scriptiebegeleiders: dr. Gerrit Bloothoof
en dr. Peter Pabon
Augustus 2005

2. Stemproblemen en het onderwijs

2.1. Beroepssprekers

Beroepssprekers zijn erg afhankelijk van de mogelijkheden en de belastbaarheid van de stem. Het is verbazingwekkend hoe makkelijk en moeiteloos sommige mensen dit kunnen zonder enige vorm van training of zelfs elementaire hygiënische voorzorgen. Dit alleen al toont aan hoe belangrijk het aandeel van constitutie en aanleg is voor wat belastbaarheid betreft (de Bodt, 2003). De stembelasting neemt bij beroepssprekers in het onderwijs echter grote proporties aan, maar de betrokkenen zelf onderkennen die niet altijd, waardoor zij geen rust of hersteltijd in acht nemen. Deze rust is voor elke vorm van belasting een noodzaak. Blijvende belasting zonder herstelmogelijkheden leidt snel tot overbelasting. Stembelastbaarheid is een proces waarin constitutionele factoren en omgevingsfactoren op een complexe manier van invloed zijn op elkaar. Het is niet altijd duidelijk in welke mate de verschillende elementen verantwoordelijk zijn voor een lage dan wel hoge belastbaarheid.

Zeker in het begin van de loopbaan is er kans op verzuim wegens stemklachten. Bovendien kunnen door onjuist stemgebruik en/of verkeerde spreektechniek in de latere fase van het beroepsleven moeilijk te behandelen aandoeningen door overbelasting van de stem optreden.

Therapeuten en patiënten moeten zoeken naar een goed evenwicht tussen belasting en belastbaarheid die individueel zeer verschillend kan zijn. Wie de balans onder controle kan houden, zal een spreekberoep gemakkelijker aankunnen dan wie dat niet kan. Een goede kennis en voorbereiding voor wie in een spreekberoep stapt, lijkt geen overbodige preventieve maatregel.

2.2. Stemproblemen: oorzaken en gevolgen

Diverse factoren kunnen een belangrijke rol spelen bij het ontstaan van stemproblemen (en deze lijst is niet compleet), zie tabel 1.

Onafhankelijke factoren	Afhankelijke factoren
Een kleine stemomvang in aanleg (Primair) organische aandoeningen Regelmatige luchtweginfecties, keelontstekingen en longaandoeningen Gebruik van medicamenten (uitdrogend effect van slijmvliezen van de stembanden) Overmatig roken, alcohol- en koffiegebruik Veroudering	Een verkeerde spreek-, stem- of ademtechniek, dit kan soms weer resulteren in secundair organische aandoeningen zoals stembandknobbeltjes
Spreken in ruimtes met een droge atmosfeer en/of slechte akoestiek Geluidsoverlast Langdurig en/of luid spreken of zingen Schreeuwen, gillen, huilen Emotionele belasting Stress	Vermoeidheid en/of overbelasting van het stemapparaat Emoties en stress kunnen effect hebben op de stem, maar ook kunnen emoties en stress het gevolg zijn van de beleving van de verminderde stemfunctie

Tabel 1: factoren die een rol spelen bij stemproblemen

Globaal genomen zijn er nog twee soorten factoren die de belastbaarheid mee bepalen. Een eerste groep (interne) factoren is eigen aan de persoon van de spreker zelf, de constitutie en de conditie, aangeboren factoren en persoonlijkheidsfactoren. Constitutie is niet beïnvloedbaar, de andere factoren voor een deel wel. De tweede groep van (externe) factoren is niet-persoonsgebonden en betreffen het niveau van de belasting, de taak zelf en de akoestische condities waarbinnen men moet spreken. Op deze factoren kan wel controle worden uitgeoefend en zij zullen in veel gevallen kunnen leiden tot het verbeteren van het eigen stempotentieel.

Een stemstoornis is meestal het resultaat van een langdurig proces waarin de ontvankelijkheid en de gevoeligheid van het stemorgaan in combinatie met een onaangepaste stemgeving een rol spelen. Personen die van nature vatbaar zijn voor stemproblemen en bovendien hun stem veelvuldig misbruiken, ontwikkelen sneller een organische stemstoornis, bijvoorbeeld stembandknobbeltjes, stembandpoliepen, gezwollen of ontstoken stembanden.

Stemproblemen hebben gevolgen voor de kwaliteit, de luidheid, de toonhoogte, de stemomvang en de kracht van de stem (de Bodt, 2003). Stemproblemen kunnen niet alleen professionele, maar ook psychosociale en persoonlijke gevolgen hebben. De stemgeving is zeer gevoelig voor “emotional arousal”. De stem is immers het middel bij uitstek waarmee de mens zijn emoties naar de buitenwereld vertolkt. Onze persoonlijke identiteit wordt sterk verbonden met de wijze waarop wij met onze stem bij de medemens overkomen (vocal image). Bij een sensitief persoon veroorzaakt stress een verandering van het fonatiepatroon en de stembelasting kan daardoor weer toenemen.

2.3. Stembelastingstest

Er is in 1987 door de Unie van Europese Foniaters (UEP) een standaard stembelastingstest uitgewerkt en aanbevolen. Naast de vele onderzoeksmogelijkheden, stemtesten en meetinstrumenten waar foniaters en logopedisten (toen en nu) over beschikken, was er behoefte om vooral de stembelasting te kunnen meten, om o.a. de risico's bij een (toekomstig) spreekberoep te kunnen inschatten. Een dergelijke test omvat een volledig stemfunctieonderzoek en stroboscopische evaluatie voor en na een belasting van 20 minuten luid lezen op een niveau van 75 tot 85 dB. Vanuit de foniatische praktijk komt steeds meer behoefte aan een praktisch meetinstrument dat de individuele stembelastbaarheid kan objectiveren. Blauw en Alvarado-van Os (1995) deden onderzoek naar verminderde individuele stemprestaties na een soortgelijke stembelastingstest als die van de UEP (het luid lezen duurde hier niet 20 minuten maar 30 minuten). Met behulp van een fonetogram werden de gemiddelde dynamieken van de stemmen van 40 proefpersonen voor en na belasting gemeten. De proefpersonen waren verdeeld in groepen met stemklachten en een “grote stem”, stemklachten en een “kleine stem”, zonder stemklachten en een “grote stem, en zonder stemklachten en een “kleine stem”. De stembelastingstest bleek hier niet selectief genoeg om de verschillende groepen en categorieën te onderscheiden.

Later onderzoek van de Bodt (1998) kon de waarde van een dergelijke test voor het bepalen van het risico dat toekomstige leerkrachten lopen, niet aantonen. Er zijn vervolgens uithoudingstesten ontwikkeld waarbij de stemeisen van de verschillende werksituaties uitgangspunt zijn. Bij een groep van vrouwelijke leerkrachten die vijf jaar gevolgd werd, kon aangetoond worden dat op basis van de conditie van de larynx, de maximale fonatietijd en de perceptuele stemkwaliteit goed kon worden voorspeld wie stemproblemen zou kunnen ontwikkelen in de toekomst.

Buekers (1998) toonde aan hoe aan de hand van fonetografie kon worden nagegaan hoe de stembelastbaarheid zich zou houden aan de hand van de toonhoogte: hoe sterker de neiging om in toonhoogte toe te nemen bij luider spreken, hoe geringer de belastbaarheid.

Ook Kitzing (1981) heeft onderzoek gedaan naar de beheersbaarheid van de toonhoogte. Hij vond: hoe beter de beheersbaarheid (ook wel “stemcontrole” genoemd), hoe beter de stem belast kon worden. In fig 1. zien we een “goede” en een “zwakke” luidheidslijn voor een bariton: bij standaard conversatie op 65 dB bijvoorbeeld, mag de toonhoogte niet verder stijgen dan 110 Hz. Bij een goede luidheidslijn gaat bij het stijgen van de luidheid (in stapjes van 10 dB) de toonhoogte ongeveer twee keer minder snel omhoog dan bij een zwakke luidheidslijn. Een persoon met een zwakke luidheidslijn laat bij 2 stappen van 10 dB luider de toonhoogte al 9 semitonen stijgen, terwijl bij een goede luidheidslijn dit pas bij 4 stappen van 10 dB luider het geval is.

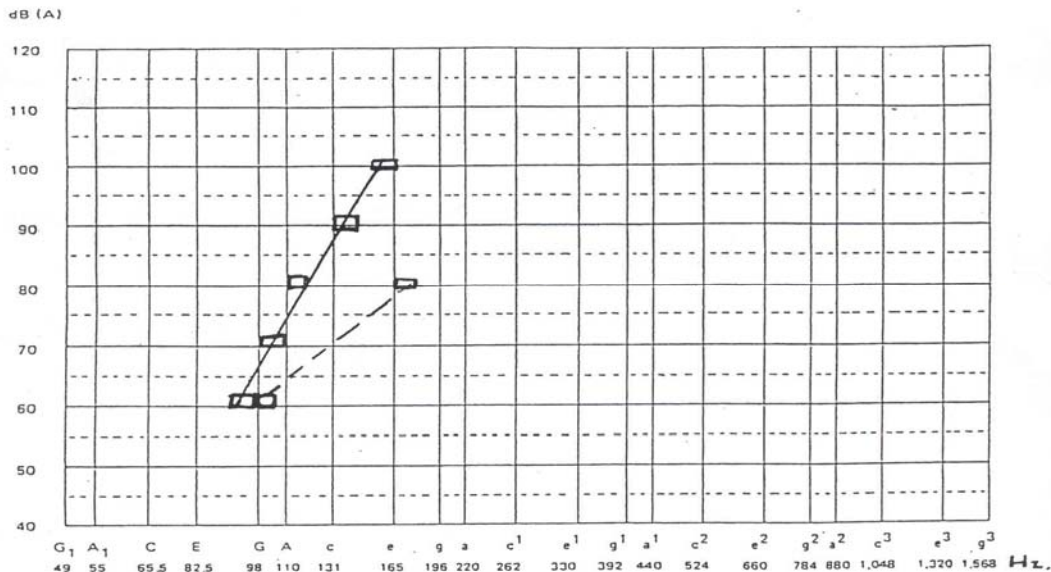


fig 1.

Omdat fonetografie, waarbij de stemfunctie op duidelijke visuele wijze in kaart kan worden gebracht, ook zal worden gebruikt bij dit onderzoek naar de spreektoonhoogte bij leraren in opleiding, zal in de volgende paragraaf nog wat verder op deze techniek worden ingegaan.

2.4. Fonetografie

Het fonetogram is een weergave van de minimale en maximale luidheid van de stem als functie van de toonhoogte en is een belangrijke objectieve registratie van het dynamisch bereik van de stem (Pabon, 2000). Het fonetogram geeft zo de samenhang weer van de twee belangrijkste parameters, de luidheid en de toonhoogte. Er is een handmatige methode om deze gegevens in kaart te brengen, met een decibelmeter en een apparaat dat een groot bereik van lage tot hoge tonen kan genereren. De automatische fonetografie met behulp van de computer is echter in opmars. Deze maakt het ook mogelijk om stemkwaliteitskenmerken in het fonetogram weer te geven en om het spreekstemgebied beter in kaart te brengen.

Belangrijkste parameters verkregen uit het fonetogram zijn nog steeds de luidheid (hoogte van het fonetogram) en de toonhoogte (breedte van het fonetogram) als functie van de stem. In figuur 2a zien we een voorbeeld van een handmatig afgenomen fonetogram en in figuur 2b een computerfonetogram met contourlijn, beiden van een (verschillende) vrouw.

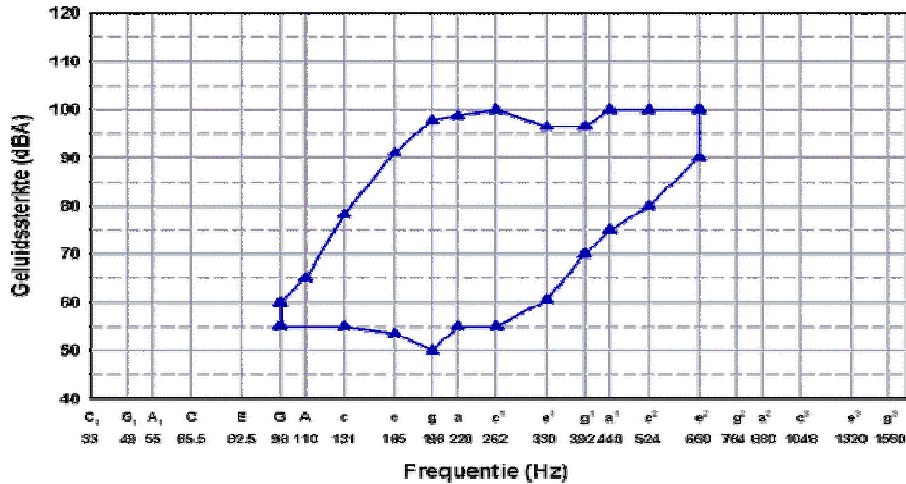


Fig. 2a (figuur ontleend aan Rodenburg)

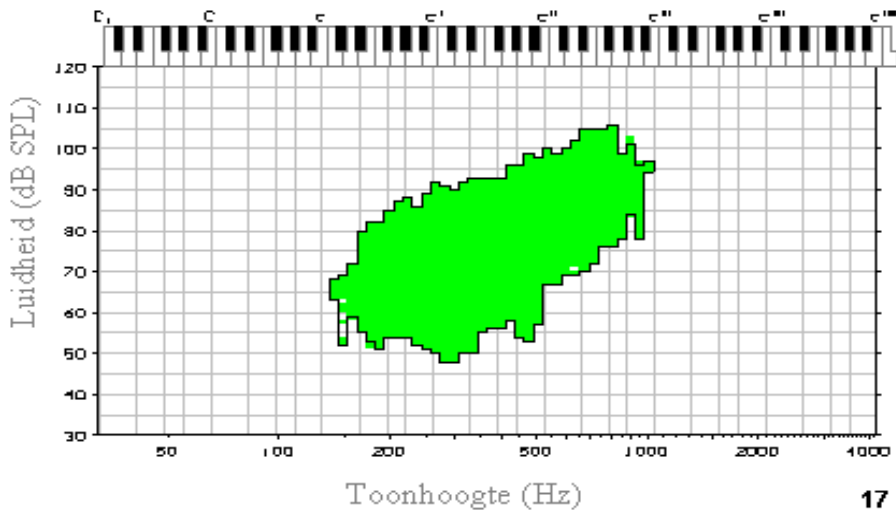


Fig 2b (figuur ontleend aan Bloothoof)

De “grootte” van een stem kan gemeten worden door het bereik in intensiteit (volume) en frequentie (toonhoogte) na te gaan. Men spreekt van een *kleine stem* als het maximale bereik minder dan 25 dB en twee oktaven bedraagt. Een *grote stem* heeft een minimaal bereik van meer dan 35 dB en drie oktaven (Buekers, 1998).

2.4.1. De luidheid

Het maximale luidheidsvermogen verschilt per individu. Uiteraard kan iemand met een maximum vermogen van 100 dB een spreekopdracht van 75 dB langer volhouden dan een persoon die over een piekvermogen van slechts 80 dB beschikt. Voor de kwantificering van de mate waarin de stem wordt belast, is de luidheid (geluidsproductie bij klinkers) van de stem een belangrijk criterium. Bij de meeste conversaties ligt de geluidssterkte rond 65 dB (gemeten bij afstand mond-microfoon = 30 cm). Leraren zullen echter vele uren een hoger geluidsniveau moeten produceren. Vooral bij leerkrachten van de onderbouw wordt veel van de stem geveerd omdat kleuterklassen rumoerig kunnen zijn en kinderezang en expressie vaak hoog in het vaandel staan. Bij stemgebruik boven de 85 dB spreekt men van schreeuwen (incidenteel kan dit een eis zijn, bijvoorbeeld bij gevaarssignalering of bij het geven van commando's zoals bij politie, militairen, sportleraren, bouwwerf, transport).

Het niveauverschil tussen maximum en minimum intensiteit bij 1 frequentie noemt men de intensiteitsomvang. De intensiteitsomvang verschilt eveneens met de toonhoogte. Met de maximale intensiteitsomvang wordt het verschil bedoeld tussen de maximale en de minimale geluidsterkte die een stem kan produceren. Voor de dagelijkse conversatie is een intensiteitsomvang van 20 dB (=tussen 50 en 70 dB) een vereiste. Een goede stem heeft een dynamiek van tenminste 35 dB, zowel in het spreektoengebied als daarbuiten.

2.4.2. De toonhoogte

Gemiddeld bedraagt het toonhoogtebereik 24-35 semitonen (2 tot 3 oktaven). Bij goed getrainde stemmen van sprekers en zangers kan de maximale frequentie-omvang wel 50 semitonen (ong. 4 oktaven) omvatten. Het stemvolumebereik is niet bij iedere toonhoogte gelijk. De lage tonen kunnen gemakkelijker gefoneerd worden met een zachte stem, hoge tonen met een luide stem. Het spreektoengebied bij mannen ligt tussen de 90-150 Hz, naar gelang het stemtype (bas, bariton, tenor) en bij vrouwen een oktaaf hoger, nl. 180-300 Hz (alt, mezzo, sopraan). Bij het spreken wordt slechts een klein deel van de totale toonhoogte-omvang gebruikt.

Met de toename van het volume stijgt ook de toonhoogte. Bij hard schreeuwen zijn veel mensen geneigd overwegend hoge tonen te gebruiken. Als men een luid geluid bij relatief lage toonhoogte kan produceren, wijst dit op een grote mate van het kunnen belasten van de stem (zie ook paragraaf 2.3. en figuur 1). Hetzelfde geldt bovendien wanneer men met zachte intensiteit een hoge toon kan voortbrengen. Hoe groter de toonhoogteomvang en de intensiteitsomvang, des te meer vermogen heeft de stem (Schutte, 1986). Bij de gebruikelijke conversatie benut men overigens slechts 15-30% van de mogelijkheden wat betreft de maximale luidheid en toonhoogte.

De toonhoogte van het stemgeluid wordt ondermeer bepaald door het geslacht van de persoon, de bouw van de larynx, de spanning van de larynxmusculatuur en het stemtype. Het is voor een bezitter van een basstem aanmerkelijk belastender om een toon van 524 Hz te produceren dan voor een sopraan. Luid spreken met een hoge toon betekent een aanzienlijke belasting van de stem, zoals bij lesgeven en bovendien wanneer men boven een zeker rumoer of lawaai moet uitkomen. De belasting neemt nog toe wanneer de nodige luidheid niet gehaald wordt binnen de normale toonhoogtestijging en men te hoog gaat praten om in ieder geval maar verstaanbaar te blijven.

Naast de absolute luidheid en toonhoogte spelen ook de variaties in deze parameters een rol.

Gecontroleerd spreken met sterk wisselende luidheid en toonhoogte is extra zwaar. Het overslaan van de stem daarbij wijst op controleverlies en kan als teken van overbelasting worden beschouwd.

2.5. Risiko's, arbeidsongeschiktheid en training

Heeft men met een "te kleine stem" een sprekersberoep gekozen en doen zich vroegtijdig stemproblemen voor, dan kan er sprake zijn van een verkeerde beroepskeuze. Dergelijke snelle uitval aan het begin van de (studie-)loopbaan zou door een stembelastbaarheidsonderzoek te voorspellen geweest zijn met een onderzoeksprotokol, waarin volgens Buekers (1998) minstens aan bod zouden moeten komen: een gedegen anamnese, laryngostroboscopisch onderzoek, funktiemetingen als fonatieduur, fonetogram, "beheersing spreektonen" (beheersen van de toonhoogte bij toenemende luidheid), in combinatie met de eerder genoemde luide uithoudingsproef in paragraaf 2.3. De uithoudingsproef zelf zegt, zoals in 2.3. beschreven, niet zoveel over het risico dat mensen in een spreekberoep lopen, echter een aangepaste luidheidsproef (een kortere, en ook één die is aangepast aan de specifieke beroepseisen) in combinatie met andere meetinstrumenten zoals het laryngostroboscopisch onderzoek en het fonetogram kan er meer in verband worden gebracht. In de bedrijfsgeneeskunde wordt helaas nog te weinig op de belasting van het spreken gelet. De oorzaak lijkt tweeledig: enerzijds zijn de beroepseisen wat betreft het spreken onvoldoende

gedocumenteerd, anderzijds is er weinig ervaring opgebouwd met het meten van de belastbaarheid van de stem en het bepalen van de restcapaciteit bij stemstoornissen (Buekers, 1998).

Tijdens de carrière als leerkracht wijzen stemproblemen gewoonlijk op een geleidelijk opgebouwde wanverhouding tussen belasting en belastbaarheid waarbij meestal chronische pathologie kan worden vastgesteld. De overbelasting kan het gevolg zijn van een te zware werктаak, verkeerde spreektechniek, pathologie van de stembanden of vroegtijdige veroudering van het stemapparaat. Het fonetisch vermogen loopt namelijk door veroudering terug: op 50-jarige leeftijd bedraagt het maximale volume gewoonlijk niet meer dan 80 dB (Hollien, 1987). Een veel optredend probleem vooral bij vrouwen zijn stembandknobbeltjes, als gevolg van te hoge mechanische krachten in het bindweefselskelet van de stembanden. Bij mannen lijkt een chronische overbelasting zich vaker als een stembandpoliep te manifesteren. Dit verschil zou te maken kunnen hebben met de trillingsfrequentie van de stembanden (en de weefselreacties daarop), die bij vrouwen dubbel zo hoog is dan bij mannen (Buekers, 1998). Langdurige overbelasting kan daarnaast leiden tot chronische laryngitis (waarbij soms premaligne epitheelafwijkingen zich kunnen voordoen zoals leukoplakie). En zoals bekend kunnen tabak, alcohol en/of medicijngebruik de pathologie van de overbelasting versnellen of verhevigen.

Literatuur

- Bodt, de M.S., P.H. Van de Heyning, B. Timmermans (2003). Waardoor wordt stembelastbaarheid van de stem bepaald? Symposium "De stem in het onderwijs, multidimensionaal-multidisciplinair", Nijmegen, UMC St. Radboud, 19 mei 2003, proceedings pp.93-98
- Boersma, P. (2004). Stemmen meten met Praat. *Stem- Spraak- en Taalpathologie*, 12;4, pp. 237-251
- Buekers, R., J.W. Kolen, G. Houben (1992). Arbeidsongeschikt door stemstoornis. *Logopedie en Foniatrie*, 64, pp. 325-332
- Debruyne, F (1996). Stembelasting en de larynx. *Stem- Spraak- en Taalpathologie*, 5;2, pp. 65-72
- Heylen, L., M. de Bodt, F. Mertens, P.H. Van de Heyning (2001). *Mijn stem, mijn beroep*. Leuven-Apeldoorn, Garant Uitgevers NV, 108 blz.
- Gramming, P., J. Sundberg, S. Ternström, R. Leanderson, W.H. Perkins (1998). Relationship between changes in voice pitch and loudness. *Journal of Voice*, 2; 2, pp. 118-126
- Jong, de F.I.C.R.S., P.G.C. Kooijman, W.J. Huinck, K. Graamans, H.K. Schutte (2003). Epidemiology of voice problems in Dutch teachers,.....
- Jong, de F.I.C.R.S., B.E. Cornelis, F.L. Wuyts, P.G.C. Kooijman, H.K. Schutte, M.J. Oudes, K. Graamans (2003). A psychological cascade model for persisting voice problems in teachers, *Folia Phoniatica Logopedia*, 55, pp. 91-101
- Onderzoek GGD Noordwest-Veluwe, 2000.....
- Orr, R. (2005). Methods of Voice Analysis for Estimating the Robustness of the Student Teacher's Voice. Proefschrift Radboud Universiteit Nijmegen
- Orr, R., F. de Jong, B. Cranen (2000). Het fonetogram als discriminerend instrument. *Stem- Spraak- en Taalpathologie*, 9; 1, pp. 22-37
- Pabon, P., G. de Moor (2000). Automatische fonetografie: door automatische registratie een objectieve weergave van stemkwaliteit en stembereik. *Logopedie en Foniatrie* 7/8, pp.
- Kitch, J.A., J. Oates (1994). The Perceptual Features of Vocal Fatigue as Self-Reported by a Group of Actors and Singers. *Journal of Voice*, 8; 3, pp. 207-214
- Linville, S.E. (1995). Changes in glottal configuration in woman after loud talking. *Journal of Voice*, 9; 1, pp. 57-65
- Mattiske, J.A., J.M. Oates, K.M. Greenwood (1998). Vocal Problems Among Teachers: A Review of Prevalence, Causes, Prevention, and Treatment. *Journal of Voice*, 12;4, pp. 489-499
- Smith, E., J. Lemke, M. Taylor, H. L. Kirchner, H. Hoffman. Frequency of voice problems among teachers and other occupations. *Journal of Voice*, 12; 4, pp. 480-488

Speyer, R. en P.H. Dejonckere (1998). Meten aan stemgeving. *Stem- Spraak- en Taalpathologie*, 7, 3, pp. 197-212

Verdolini, K., L.O. Ramig (2001). Review: Occupational risks for voice problems, *Journal of Logopedics, Phoniatics, and Vocology*, vol.26, pp. 37-46